HEITOR CESAR RIOGI HAGA

**PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE INSUMOS DA CADEIA
PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO HABITACIONAL: DIAGNÓSTICO
PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS DE PROSPECÇÃO
TECNOLÓGICA**

**SÃO PAULO
2008**

HEITOR CESAR RIOGI HAGA

**PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE INSUMOS DA CADEIA
PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO HABITACIONAL: DIAGNÓSTICO
PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS DE PROSPECÇÃO
TECNOLÓGICA**

**Tese apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
título de Doutor em Engenharia**

**Área de Concentração:
Engenharia de Construção Civil e Urbana**

Orientador: Alex Kenya Abiko

**SÃO PAULO
2008**

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com anuência de seu orientador.

São Paulo, 30 de maio de 2008.

Heitor Cesar R. Haga (autor)

Prof. Dr. Alex K. Abiko (orientador)

FICHA CATALOGRÁFICA

Haga, Heitor Cesar Riogi

Produção e comercialização de insumos da cadeia produtiva da construção habitacional : diagnóstico para o desenvolvimento de estudos de prospecção tecnológica / H.C.R. Haga. -- São Paulo, 2008.

216 p.

Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

1. Materiais de construção 2. Construção civil 3. Diagnóstico 4. Estudos prospectivos 5. Tecnologia I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Construção Civil II. t.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Makoto Haga e Seiko Nitta Haga, pelos seus inestimáveis esforços para educar e garantir o êxito pessoal e profissional dos três filhos.

À minha futura mulher, Tatiana Erika Ansai, pelo apoio e incentivo ao meu desenvolvimento profissional.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Alex K. Abiko, pelo apoio e orientação em todas as etapas desta pesquisa.

Ao Prof. Dr. Luiz Reynaldo de Azevedo Cardoso, pelos inúmeros ensinamentos, mas especialmente pela compreensão nos momentos de dificuldade.

Ao Prof. Dr. Roberto Marx (PRO/Epusp), pelas contribuições fornecidas durante o exame de qualificação.

Aos seguintes profissionais: Cláudio Elias Conz (Anamaco), Dilson Ferreira (Abrafati), Elcio Lacerda Lana (ABPM), Fernando Mendes Valverde (Anepac), Mauro Adamo Seabra e Rubens Donizeti Gomes (ABPC), Melvyn David Fox e Laura Marcellini (Abramat), Miguel Bahiense Neto (Instituto do PVC), Roberto da Silva Zullino (ABC), Tasso de Toledo Pinheiro (Comin da Fiesp) e Walter Frigieri e Arnaldo Forti Battagin (ABCP). São pessoas admiráveis, que dispuseram suas agendas para as entrevistas da pesquisa de campo.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), por mais esse apoio financeiro à pesquisa, e ao assessor científico dessa entidade, pelas sugestões e comentários dos relatórios, que contribuíram para os avanços da pesquisa.

Aos vários colegas do Programa de Pós-graduação do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Epusp, e à secretária desse Programa, Fátima Regina Gonçalves Sanches Domingues, pela inestimável ajuda prestada nos aspectos burocráticos do curso de pós-graduação.

À minha imensa família: meus pais, minha futura mulher e sua família, meus irmãos, sobrinhos e, inclusive, tios e primos. Só posso dizer que suas orações foram atendidas.

“Só sabemos com exatidão quando sabemos
pouco. À medida que vamos adquirindo
conhecimentos, instala-se a dúvida”

"Conheceríamos bem melhor muitas coisas se
não quiséssemos identificá-las com tanta
precisão”

J. W. Goethe, escritor alemão, 1749-1832

RESUMO

Recentemente o setor da construção civil no Brasil vem apresentando um ritmo intenso de crescimento, cujo dinamismo se deve às mudanças institucionais e a evolução do cenário macroeconômico. O volume crescente das obras tem pressionado os setores de insumos e alguns reflexos disto já foram sentidos, como problemas localizados de abastecimento e de variação dos preços de alguns materiais. Neste cenário insere-se a presente pesquisa, de caráter exploratória, que se propõe a realizar o diagnóstico do setor de produção e comercialização de insumos (materiais) da Cadeia Produtiva da Construção Habitacional, segundo os princípios do conceito de prospecção tecnológica.

O método básico de pesquisa correspondeu às pesquisas bibliográfica e descritiva, utilizando-se da pesquisa de campo para a obtenção de dados atualizados. Para realizar o diagnóstico foi adotado um modelo conceitual de prospecção tecnológica de análise de cadeias produtivas, proposto por Castro & Lima (2001).

Os principais resultados obtidos foram modelagem, análise de desempenho, identificação dos fatores críticos, respectivas forças impulsoras e restritivas e, por fim, a determinação de gargalos do setor.

O estudo mostra que todos os segmentos deste setor estão direcionando seus esforços na busca da eficiência produtiva, como meio de garantir o fornecimento de seus produtos ao setor da construção. Quanto ao método adotado, pode-se concluir que apresenta forte potencial de ser utilizado para análise dos setores e cadeias produtivas que compõe o complexo industrial de materiais de construção.

Palavras-chave: diagnóstico (estudo). materiais de construção. estudos prospectivos. tecnologia. construção civil.

ABSTRACT

The Brazilian construction sector has recently been showing intense growth, and its dynamism is due to institutional changes and evolution in the macroeconomic scenario. The increasing volume of new constructions has put pressure on the construction materials sectors and some consequences of this situation have already been noticed, such as local supply problems and variation in the price of some materials. This explorative research is inserted in this scenario and aims to make a diagnosis of the production and sales sectors of materials in the house construction production chain, using the concept of technological foresight.

The method is based on bibliographical and descriptive researches, also using field data collection to gather up-to-date information. The conceptual model proposed by Castro & Lima (2001) of technological foresight for production chain analysis was adopted.

The main results were the modeling, performance analysis, identification of critical factors, their respective driving and restrictive forces and, finally, the determination of bottlenecks in the sector.

The study shows that all segments of the construction sector are focusing their efforts to obtain production capacity efficiency, so as to guarantee the supply of their products. It can be concluded that the adopted method shows strong potential to be used to analyze production chains in the construction materials industry.

Keywords: diagnostic (study), construction materials, foresight studies, technology, building construction

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo geral de uma cadeia produtiva	29
Figura 2 - Alternativas de construção do futuro.....	33
Figura 3 - Aplicação do enfoque sistêmico à análise prospectiva	36
Figura 4 - Macrocomplexos da economia, cadeias e principais produtos do macrocomplexo da construção civil.	46
Figura 5 - Cadeia de produção industrial da construção, segundo o Construbusiness.....	52
Figura 6 – Cadeia produtiva da construção, segundo a FGV.....	53
Figura 7 – Modelo de classificação internacional (Sistema setorial da indústria da construção).....	55
Figura 8 - Cadeia produtiva da construção habitacional, segundo a Epusp.....	57
Figura 9 – Diagrama de fluxos da Cadeia produtiva da construção habitacional, segundo a Epusp.....	58
Figura 10 - Encadeamento dos principais setores da economia brasileira	64
Figura 11 - Demanda da construção civil aos seus fornecedores.....	64
Figura 12 - Modelo básico de estruturação dos setores de insumos da construção habitacional.....	102
Figura 13 – Representação econômica do setor de “areia”	105
Figura 14 – Representação econômica do valor de entrada do setor de cimento...	107
Figura 15 – Representação econômica de entrada e de saída do setor de cimento	108
Figura 16 - Modelo básico de estruturação dos setores de insumos da construção habitacional.....	130
Figura 17 – Mapa de fluxos financeiros do setor de materiais de construção	140
Figura 18 – Representação econômica do setor de consumo “construção civil” da DNPM	146
Figura 19- A informalidade na cadeia da construção	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição dos principais passos do método de análise de cadeias produtivas de CASTRO & LIMA	11
Tabela 2 - Evolução Histórica das Teorias Administrativas.....	18
Tabela 3 - Divisões do setor de construção civil em subsetores.....	41
Tabela 4 - Seções da CNAE e a Construção	48
Tabela 5 – Códigos e denominações da CNAE e a Construção	48
Tabela 6 - Classificação das atividades da construção civil (IBGE x HAGUENAUER e PROCHNIK)	50
Tabela 7 – Edições dos Construbusiness, objetivos e resultados.....	51
Tabela 8 – Segmentos e critérios de segmentação dos elos da cadeia produtiva habitacional	59
Tabela 9 - Valores correntes de Consumo Intermediário das atividades da construção em R\$ (x1.000)	62
Tabela 10 - Cálculo das porcentagens dos sub-setores da construção em relação ao PIB nacional	62
Tabela 11 - Fatores Determinantes da Competitividade do complexo de materiais de construção (estratégias)	67
Tabela 12 - Padrão de Concorrência e Competitividade da Indústria de Materiais de Construção	76
Tabela 13 – Grupos de setores do complexo de materiais de construção, segundo a capacitação produtiva, tecnológica e organizacional	77
Tabela 14 - Síntese das classificações do setor de insumos da construção.....	88
Tabela 15 - Quantidades e valores da areia bruta e beneficiada para setores de consumo selecionados	104
Tabela 16 - Valores e quantidades de substâncias brutas consumidas pelo setor de cimento	106
Tabela 17 - Perfil da distribuição do cimento <i>portland</i> consumido em 2005, segundo regiões geográficas e Brasil.....	108
Tabela 18 – Valores obtidos para o mapa de fluxos	112
Tabela 19 – Instituições e especialistas entrevistados na pesquisa de campo	116

Tabela 20 – Instituições onde as entrevistas não foram realizadas	117
Tabela 21 – Respostas dos especialistas e interpretação de dados de campo	123
Tabela 22 - Critérios de desempenho teóricos dos setores de insumos da construção habitacional	132
Tabela 23 - Insumos, produtos, componentes e ambientes institucional e organizacional dos setores de insumos da construção habitacional	133
Tabela 24 - Potencial aos problemas de qualidade e fatores limitantes, por setor..	141
Tabela 25 - Potencial aos problemas operacionais e fatores limitantes, por setor..	143
Tabela 26 – Tabela ABC de Valores de substâncias consumidas pelo setor de consumo “Construção Civil”	145
Tabela 27 – Aferição dos resultados obtidos na pesquisa com os do estudo da FGV	147
Tabela 28 - Resultados do tratamento analítico dos dados do fluxo	150
Tabela 29 – Grau de impacto dos fatores limitantes de desempenho.....	160
Tabela 30 - Fatores críticos, forças impulsoras e restritivas e gargalos, por setor..	161
Tabela 31 – Síntese do impacto dos fatores críticos, forças e gargalos, por setor .	177

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Abai	Associação Brasileira de Argamassas Industrializadas
Abal	Associação Brasileira do Alumínio
ABC (instituição)	Associação Brasileira de Cerâmica
ABC (tabela)	Relaciona-se à Curva ABC ou diagrama de Pareto, pelo qual pode-se determinar o grau de importância de um conjunto de vários itens, desenvolvido pelo economista italiano Vilfredo Pareto
Abcem	Associação Brasileira da Construção Metálica
Abcic	Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto
ABCP	Associação Brasileira de Cimento Portland
Abifa	Associação Brasileira de Fundição
Abinee	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
Abiplast	Associação Brasileira da Indústria do Plástico
Abirochas	Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais
ABM	Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPC	Associação Brasileira de Produtores de Cal
ABPM	Associação Brasileira de Preservadores de Madeira
Abrafati	Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas
Abramat	Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção
AMB	Anuário Mineral Brasileiro
Anamaco	Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção
Andiv	Associação Nacional dos Distribuidores e Processadores de Vidros Planos
Anepac	Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil
Anfacer	Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento
Anicer	Associação Nacional da Indústria Cerâmica
Antac	Associação Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído
ARI (cimento)	Alta Resistência Inicial
Aspacer	Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimentos
benef.	beneficiado
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BNH	Banco Nacional da Habitação
brt	bruto
Cade	Conselho Administrativo de Defesa Econômica
CBCA	Centro Brasileiro da Construção em Aço
Cbic	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CCB	Centro Cerâmico do Brasil
Cebrace	Companhia Brasileira do Cristal
Cetemag	Centro Tecnológico do Mármore e Granito
Cetesb	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CIB	International Council for Research and Innovation in Building and Construction
CIC/Fiesp	Comissão da Indústria da Construção da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

Ciesp	Centro das Indústrias do Estado de São Paulo
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNI	Confederação Nacional da Indústria
Concic	Comitê da Cadeia Produtiva da Construção Civil da Fiesp
Comin da Fiesp	Comitê da Cadeia Produtiva de Mineração da Fiesp
Concla	Comissão Nacional de Classificação
CP (cimento)	Cimento Portland
CPVC	Policloreto de Vinila Clorado
CSA	Commodity System Approach
Deconcic	Departamento da Indústria da Construção da Fiesp
DNP	Departamento Nacional de Produção Mineral
DOU	Diário Oficial da União
ECT	Economia dos Custos de Transação
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Epusp	Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Fapesp	Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo
FEA/USP	Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo
FGV	Fundação Getúlio Vargas
Fiesp	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
Finep	Financiadora de Estudos e Projetos
FNHIS	Fundo Nacional da Habitação de Interesse Social
Gepe	Grupo de Ensino, Pesquisa e Extensão
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBS	Instituto Brasileiro de Siderurgia
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
Inda	Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ISIC/CIIU	International Standard Industrial Classification
ISO	Organização Internacional de Normalização (em inglês, International Organization for Standardization)
M.O.	mão-de-obra
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MDF	MDF (Medium Density Fiberboard)
Mdic	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
STI/Mdic	Secretaria de Tecnologia Industrial do Mdic
NBR	Norma Brasileira
OSB	Oriented Strand Board
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PBQP-H	Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat
Petrobras	Companhia Integrada de Petróleo
PG-ECCUR-USP	Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil e Urbana da USP
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica (IBGE)
PME	Pequenas e Médias Empresas

PND	Plano Nacional de Desenvolvimento
PNQM	Programa Nacional da Qualidade da Madeira
PPA	Plano Plurianual
PRO/Epusp	Departamento de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Procobre	Instituto Brasileiro do Cobre
PSH	Habitações de Interesse Social
PVC (material)	Poli (cloreto de vinila)
PVC (setor)	Setor industrial de materiais á base de PVC
RAL	Relatórios Anuais de Lavra
Sabesp	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SFH	Sistema Financeiro Habitacional
SGM	Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Siamfesp	Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não Ferrosos no Estado de São Paulo
Sindibrita	Sindicato da Indústria de Extração de Pedreiras do Estado de São Paulo
Sindiceram	Sindicato das Indústrias de Cerâmica Para Construção e de Olaria de Criciúma
SindusCon-SP	Sindicato da Industria da Construção do Estado de São Paulo
Sindusgesso	Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Gipsita, Calcários, Derivados de Gesso e de Minerais Não Metálicos do Estado de Pernambuco
Sitivesp	Sindicato da Indústria de Tintas e Vernizes do Estado de São Paulo
Snic	Sindicato Nacional da Indústria do Cimento
ton	toneladas
UNC	União Nacional da Construção
Unido	Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial
URB	Engenharia e Planejamento Urbano
USA	Estados Unidos da América (em inglês, United States of America)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVAS DA PESQUISA	6
1.1.1 Relevância no contexto setorial nacional	6
1.1.2 Relevância no contexto científico	8
1.2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS	10
1.2.1 Objetivo geral	10
1.2.2 Objetivos específicos	10
1.3 METODOLOGIA DE PESQUISA	10
1.3.1 Métodos básicos da pesquisa	10
1.3.2 Fonte, tratamento e forma de coleta de dados	12
1.4 ESTRUTURA DA TESE	13
2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS	14
2.1 OBJETIVOS DO CAPÍTULO	14
2.2 VISÃO SISTÊMICA	15
2.3 CADEIA PRODUTIVA	24
2.4 VISÃO PROSPECTIVA	32
2.5 COMENTÁRIOS DO CAPÍTULO	39
3 OS SETORES DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE INSUMOS NO CONTEXTO DA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO HABITACIONAL	40
3.1 OBJETIVOS DO CAPÍTULO	40
3.2 AS CLASSIFICAÇÕES DO SETOR DE CONSTRUÇÃO	40
3.3 IMPORTÂNCIA DOS SETORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL	60
3.4 PECULIARIDADES E ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO	66
3.5 TENDÊNCIAS DE INOVAÇÃO	81
3.6 COMENTÁRIOS DO CAPÍTULO	87

4	DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE INSUMOS DA CONSTRUÇÃO	91
4.1	OBJETIVOS DO CAPÍTULO	91
4.2	METODOLOGIA ADOTADA E CONSIDERAÇÕES.....	92
4.2.1	Metodologia de CASTRO & LIMA.....	92
4.2.1.1	<i>Etapas 1 - Priorização, caracterização e modelagem.....</i>	<i>92</i>
4.2.1.2	<i>Etapas 2 - Análise de desempenho</i>	<i>96</i>
4.2.1.3	<i>Etapas 3 - Identificação de fatores críticos</i>	<i>98</i>
4.2.2	Considerações de aplicação do método na pesquisa.....	100
4.2.2.1	<i>Considerações nas etapas de diagnóstico.....</i>	<i>101</i>
4.2.2.2	<i>Considerações da Pesquisa de campo</i>	<i>115</i>
4.2.2.3	<i>Considerações do tratamento analítico de dados</i>	<i>118</i>
4.2.2.4	<i>Interpretação dos dados obtidos na pesquisa de campo</i>	<i>119</i>
4.3	RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO	128
4.3.1	Caracterização e modelagem das cadeias produtivas.....	128
4.3.1.1	<i>Modelo básico de estruturação do setor</i>	<i>128</i>
4.3.1.2	<i>Caracterização das cadeias produtivas do modelo.....</i>	<i>131</i>
4.3.1.3	<i>Análises e comentários</i>	<i>135</i>
4.3.2	Desempenho das cadeias produtivas.....	139
4.3.2.1	<i>Mapa de fluxos teórico</i>	<i>139</i>
4.3.2.2	<i>Qualidade.....</i>	<i>141</i>
4.3.2.3	<i>Processos internos.....</i>	<i>142</i>
4.3.2.4	<i>Análises e comentários</i>	<i>143</i>
4.3.3	Fatores Críticos e forças impulsoras e restritivas.....	159
4.3.3.1	<i>Fatores críticos.....</i>	<i>159</i>
4.3.3.2	<i>Gargalos e forças impulsoras e restritivas.....</i>	<i>160</i>
4.3.3.3	<i>Análises e comentários</i>	<i>162</i>
4.4	COMENTÁRIOS DO CAPÍTULO.....	165
5	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	168
5.1	CONCLUSÕES GERAIS E ESPECÍFICAS.....	170
5.1.1	Conclusões quanto ao método de análise diagnóstica	170
5.1.2	Conclusões quanto aos objetivos específicos da pesquisa	171
5.2	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	181

5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA.....	182
5.4 SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS.....	184
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	187
ANEXOS	198
ANEXO 1 – EXEMPLOS DE QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NAS ENTREVISTAS	199
ANEXO 2 – CARACTERÍSTICAS E ALGUNS ASPECTOS DAS PRINCIPAIS CADEIAS PRODUTIVAS DE INSUMOS PARA A CONSTRUÇÃO.....	206
ANEXO 3 – ASPECTOS CONSIDERADOS NA ANÁLISE DA QUALIDADE DE PRODUTOS E INSUMOS.	210
ANEXO 4 – ASPECTOS CONSIDERADOS NA ANÁLISE DOS PROCESSOS INTERNOS	213

1 INTRODUÇÃO

De acordo com a 33ª Sondagem da Construção¹, publicada em dezembro de 2007:

“(...) os empresários do setor (da construção) nunca estiveram tão otimistas em relação às perspectivas de desempenho de suas empresas(...) Muitas construtoras encerram 2007 com resultados que superam as metas e há, de fato, boas razões para esperar que o crescimento da construção aumente de ritmo em 2008” (DIAS, 2007).

O otimismo retratado na citação acima reflete um momento de euforia do setor da construção habitacional. Isso se deve às mudanças institucionais e à própria evolução do cenário macroeconômico do país.

Essa percepção positiva começou a se desenhar de forma continuada há três anos, junto com o processo de aquecimento dos negócios da construção, que se deve, em grande medida, à expansão do crédito imobiliário. Nesse sentido, a perspectiva de bom desempenho da empresa é acompanhada de uma percepção de diminuição de dificuldades financeiras, apesar de uma previsão de aumento de custos da construção. Outro fator que complementa tal perspectiva é o sucesso da política econômica, acompanhada de crescimento econômico e inflação baixa.

No plano macroeconômico, apesar da instabilidade dos mercados mundiais, decorrente da crise do mercado imobiliário americano, a queda na taxa de juros e o crescimento da renda propiciaram um ambiente interno de estabilidade econômica favorável à expansão do crédito e à tomada de recursos por parte das famílias. Essa conjunção positiva garantiu uma taxa de crescimento bastante expressiva para a construção em 2007 e a perspectiva da continuidade deste crescimento em 2008.

¹ Publicação trimestral conjunta do SindusCon-SP e da FGV.

O programa de aceleração do crescimento do governo federal, conhecido como PAC, também deve trazer mais recursos para investimento e, assim, contribuir para essa previsão, em especial nas áreas de infra-estrutura.

Por outro lado, o volume crescente das novas obras tem pressionado os setores de materiais de construção. Alguns reflexos dessa pressão já foram sentidos, como problemas localizados de abastecimento e de variação dos preços de alguns materiais básicos, como cimento, areia e brita. Esses são apenas algumas dificuldades que o setor pode enfrentar no curto prazo, enquanto os investimentos da indústria não ajustarem suas capacidades de produção ao crescimento expressivo da demanda de novas obras.

O cenário atual e as perspectivas do setor da construção são peças importantes para considerar em qualquer pesquisa da área da construção, em especial no presente trabalho, que trata do diagnóstico dos setores de produção e comercialização de insumos da cadeia produtiva da construção.

A pesquisa apresenta peculiaridades que a diferenciam da maioria dos trabalhos desenvolvidos em centros de pesquisa da área da construção civil. A primeira peculiaridade é o seu objeto principal de investigação científica, representado pelos setores responsáveis pela produção e comercialização de insumos da construção.

Tradicionalmente, trabalhos acadêmicos nas áreas de construção apresentam como objetos principais de investigação as organizações diretamente ligadas à produção de unidades habitacionais, comerciais e/ou obras de infra-estrutura.

Pode-se observar que na construção civil existe uma grande variedade de temas relevantes estudados nas universidades, em suas diversas e possíveis especialidades. Como exemplo que demonstra este cenário, citam-se as linhas de pesquisa² do Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP: Engenharia e Planejamento Urbano, Engenharia de Sistemas Prediais, Gerenciamento de Empresas e de Empreendimentos na Construção Civil, Materiais e Componentes de Construção Civil, Sistemas de Suporte ao Projeto e Tecnologia e Gestão da Produção na Construção Civil.

² Especialidades oferecidas pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil e Urbana da USP (PG-ECCUR-USP).

Embora constituam especialidades que oferecem linhas de pesquisas próprias, o foco principal de investigação focaliza, em geral, a produção em canteiro, sobre questões de gerenciamento, técnicas construtivas ou especificidades técnicas dos insumos da construção.

Distanciando-se relativamente desse foco, o presente trabalho apresenta como linha principal de pesquisa o estudo de cadeias produtivas. Trata-se de uma recente linha de investigação científica do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Epusp, a qual teve origem no “Estudo Prospectivo da Cadeia Produtiva da Construção Civil: Produção e Comercialização de Unidades Habitacionais Urbanas” (MDIC/STI, 2005). O estudo foi realizado no ano de 2002, decorrente do Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial.

Na análise de processos industriais, o conceito de cadeia produtiva é simples e pode ser definido como um conjunto de componentes interativos, usualmente representado na forma de elos encadeados. Trata-se de um conceito básico, mas na área da construção sua abordagem se torna substancialmente diferente, devido à natureza do processo produtivo e dos bens por ela gerados.

A diferenciação diz respeito às relações intra e intersetoriais, à composição de tecnologia requerida pelo processo produtivo, à quantidade e características dos bens intermediários envolvidos na produção, à intensidade de utilização dos vários fatores de produção, à organização industrial e ao valor agregado aos produtos finais (SILVA, 1994). Esses fatores determinam ao setor da construção um contexto de cadeia produtiva sob a forma de um macrocomplexo industrial, onde diferentes cadeias produtivas interagem entre si.

De acordo com dados da União Nacional da Construção³ (UNC, 2006), o setor que contempla as várias cadeias produtivas de insumos da construção, em termos de valor adicionado⁴, destaca-se por representar algo em torno de 5,7% do produto interno bruto (PIB) nacional no ano de 2003. De modo que, apesar de sua

³ Movimento que representa 33 entidades nacionais e 60 regionais de toda a cadeia produtiva do setor da construção. Foi criada em 10 de agosto de 2006, por intermédio do seu Comitê da Cadeia Produtiva da Construção Civil (Comcic) da Fiesp, a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (Cbic) e demais entidades do setor.

⁴ Valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.

importância econômica, o estudo desse setor é uma tarefa difícil, pois envolve a investigação de um conjunto de empresas e de processos de alta complexidade e heterogeneidade.

Essas características definem distintos padrões de concorrência em suas principais cadeias e acarretam profundas influências na cadeia produtiva da construção. Basta observar, por exemplo, que apenas sete famílias de produtos são responsáveis por aproximadamente 65% dos custos dos materiais utilizados em edificações residenciais⁵, são eles: metais sanitários, cimento, cerâmicas e azulejos, perfis de alumínio, vidros, tintas e vernizes e vergalhão de aço (GARCIA et al, 1997). A maioria desses segmentos industriais são setores sabidamente concentrados e com potencial para exercer seu poder de mercado, que, assim, influenciam diretamente nos custos dos produtos da construção (HAGA, 2000). Outro fator relevante é a qualidade dos materiais e dos serviços relacionados à sua utilização na construção.

Diante do atual cenário de crescimento da construção habitacional, outro aspecto que pode ganhar destaque é a introdução de inovações tecnológicas nos processos construtivos. De um lado, assim como em outros países, o setor de produção de insumos e componentes representa um importante canal indutor de introdução de inovações tecnológicas na construção; por outro, essa mesma introdução ocorre, algumas vezes, de forma deficiente, ocasionando o insucesso de novos produtos e tecnologias construtivas no mercado da construção.

Tais discussões fortalecem a necessidade de ampliação do foco tradicional das pesquisas na área de construção e representam justificativas da escolha do foco desta pesquisa, agora centrado na investigação das organizações responsáveis pela produção e comercialização de insumos da construção habitacional.

A segunda peculiaridade do trabalho se relaciona à perspectiva de análise e desenvolvimento da pesquisa, que enseja uma abordagem investigatória do ponto de vista de “estudos do futuro”.

Os estudos, chamados de estudos prospectivos, nasceram como contraponto à visão tradicional do planejamento. A visão tradicional se baseia unicamente na projeção, para o futuro, do que havia ocorrido no passado. Trabalha-se, assim, com

⁵ O problema se manifesta também no caso de edificações industriais, comerciais e de serviços em obras de infra-estrutura.

a idéia de que o futuro não está definido e com a possibilidade de ocorrência de futuros múltiplos e incertos, que poderiam ser determinados. O aspecto essencial desses estudos reside na possibilidade de tomar uma postura ativa em relação ao futuro.

No contexto da presente pesquisa, é uma forma de conhecer o comportamento atual e futuro dos componentes de uma cadeia produtiva, entendendo as relações formais e informais entre eles e em que grau os comportamentos afetam o desempenho do conjunto. Pode-se conhecer a eficiência interna dos componentes, a distribuição de benefícios e o impacto das variáveis na competitividade da cadeia, tanto no presente quanto na forma prospectiva (CASTRO et al., 1998).

Por meio desses conhecimentos, podem ser identificados dificuldades, necessidades, aspirações e fatores críticos de desempenho das cadeias produtivas, e, assim, determinar demandas tecnológicas e não-tecnológicas ao seu desenvolvimento.

Trata-se de um conhecimento que pode ser utilizado pelos próprios componentes ou por instituições de desenvolvimento, com o fito de gerir seu desenvolvimento, implicando o estabelecimento negociado de padrões de eficiência e qualidade que fortalecem a competitividade e a sustentabilidade da cadeia como um todo.

No contexto do tema “prospecção tecnológica”, estudos do setor de materiais da construção assumem uma particular importância, pois podem fornecer elementos e conhecimento que podem subsidiar a gestão da cadeia produtiva da construção nacional, de forma sustentável.

Cabe salientar que o estudo prospectivo do Mdic/STI (2005) identificou, nas etapas iniciais, que o setor de insumos é um segmento crítico quanto ao desenvolvimento global da cadeia produtiva da construção.

Os resultados obtidos e a repercussão positiva do estudo, tanto dos especialistas participantes como de entidades setorial e acadêmica, motivaram o surgimento de outros trabalhos científicos seguindo a mesma temática, como é o caso da presente pesquisa, desenvolvida no Departamento de Engenharia de Construção Civil da Epusp.

Outro estudo em desenvolvimento é o projeto “Brasil sem Chamas”, que busca realizar um conjunto de diagnósticos e avaliações críticas preliminares sobre questões relativas ao combate e prevenção de incêndios e suas causas correlatas. Na vertente tecnológica, o IPT, Epusp e FAU/USP realizaram um estudo diagnóstico e prognóstico, utilizando a metodologia Delphi, cujo relatório⁶ final está em fase de elaboração.

A diversidade de insumos envolvidos na construção civil, a complexidade e a heterogeneidade peculiares dos segmentos que compõem esse setor, principalmente quanto à sua estrutura industrial e forma de atuação, conferiram à presente pesquisa uma abordagem limitada ao diagnóstico⁷ do setor de materiais de construção, com a premissa de se obterem elementos para subsidiar futuros estudos de prospecção tecnológica.

Nesta breve contextualização de assuntos, em que se colocou em evidência a importância do atual cenário de crescimento da construção nacional, caracteriza-se o tema principal desta pesquisa: o diagnóstico dos setores de produção e de comercialização de materiais para a construção, segundo uma abordagem de prospecção tecnológica de seus segmentos.

1.1 JUSTIFICATIVAS DA PESQUISA

1.1.1 Relevância no contexto setorial nacional

A importância dos insumos na cadeia produtiva da construção vem sendo amplamente estudada nos principais centros de pesquisa. Souza (2001) salienta a presença de vasta literatura a respeito, e ressalta sua importância no contexto nacional, em que se destaca o trabalho de Agopyan et al. (1998), ao analisar alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras. Em geral, estas e outras literaturas buscam soluções aos problemas da construção em

⁶ Grupo de Trabalho 1: Diagnóstico e Prospecção, de autoria do MCT/Finep.

⁷ Os estudos de prospecção tecnológica são, em geral, divididos em duas etapas distintas: diagnóstica e prognóstica. Na primeira etapa, pesquisa-se a situação de desempenho passado e atual da cadeia produtiva. Na segunda etapa, investiga-se o seu comportamento futuro, aplicando-se técnicas de prospecção ou de estudo do futuro.

teorias e conceitos provenientes da engenharia de produção, engenharia industrial e na administração.

Encontram-se trabalhos que consideram os aspectos da questão da logística dentro e fora da obra (SILVA, 2000 e ZEGARRA, 2000) e a introdução de novos paradigmas oriundos do Controle da Qualidade Total e da aplicação da filosofia *Just-in-Time* na construção – construção enxuta (ISSATO, 1996 e DEGANI & CARDOSO, 2002).

Por outro lado, já existem estudos nacionais de caráter setorial que abrangem alguns dos principais setores de produção de insumos da indústria da construção, o chamado “complexo industrial de materiais de construção”. Um primeiro exemplo é o estudo desenvolvido pelo Setor de Economia do Sinduscon-SP, “Padrão de Concorrência e Competitividade da Indústria de Materiais de Construção” (GARCIA et al., 1997), com uma síntese do ambiente competitivo e das práticas de concorrência em alguns importantes segmentos da indústria de materiais de construção no Brasil. Um segundo exemplo é o “Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira: competitividade do complexo de materiais de construção” (Souza & Silva, 1993). E um terceiro exemplo é o estudo “A cadeia produtiva da construção e o mercado de materiais de construção”, desenvolvido pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2007).

São trabalhos que, descritos em mais detalhes no decorrer desta tese, realizaram estudos de diagnóstico setorial no setor de materiais de construção e forneceram subsídios importantes à definição de soluções aos problemas da cadeia da construção civil, ainda que, na opinião deste pesquisador, com postura pouco ativa, visto que assumem uma perspectiva limitada ao presente e passado.

Nesse contexto, metodologias de estudos prospectivos, pela perspectiva do estudo do futuro, podem promover, adicionalmente, elementos importantes no monitoramento e desenvolvimento tecnológico da construção no futuro; contribuir para maior sinergia entre especialistas do setor; gerar subsídios para a definição de políticas e promover ações proativas no desenvolvimento global da cadeia produtiva da construção.

Relacionado ao Estudo de Prospecção Tecnológica da Cadeia Produtiva da Construção Civil, deve-se ressaltar que o comitê instituído na fase inicial do

Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial, formado por dez especialistas da área da construção, verificou que os insumos e seus fabricantes representam um dos elos críticos ao desenvolvimento global da cadeia produtiva da construção habitacional. Alguns dos fatores críticos determinantes foram: a necessidade de processos mais "amigáveis", a necessidade de padronização de insumos e a melhoria na industrialização e nos canais de distribuição de insumos.

Naquele estudo, devido à complexidade e ao distanciamento do principal foco de investigação - produção de unidades habitacionais, os elos de produção e comercialização de insumos não foram profundamente estudados. A presente pesquisa busca avançar no conhecimento da cadeia produtiva da construção habitacional, mediante o estudo focalizado nos segmentos produtivos industriais e comerciais de insumos desta importante cadeia.

1.1.2 Relevância no contexto científico

Os temas relacionados à análise prospectiva e prospecção tecnológica foram desenvolvidos em meados do século passado, embora aparentem ser temas recentes. Uma das técnicas mais conhecidas é a chamada técnica Delphi, cuja primeira experiência de aplicação é datada de 1948, quando Helmer & Dalkey (1963), da Rand Corporation, conduziram várias aplicações dessa técnica entre os anos de 1950 e 1963.

Desde então, estudos sobre essa técnica têm-se ampliado nos centros de pesquisa. Gupta & Clarke (1996) forneceram uma relação bibliográfica de 463 artigos publicados no período de 1975 a 1994 e que estão relacionados à evolução metodológica e aplicações da técnica Delphi.

Grupp & Linstone (1999) também sumarizam as recentes experiências de prospecção, atualmente definidas pelo termo *foresight*. Para os autores, as metodologias de prospecção evoluíram dos modelos matemáticos para visões e abordagens qualitativas, em que o Delphi tornou-se a “coluna vertebral” dos estudos de prospecção⁸.

⁸ Atualmente, técnicas e metodologias de elaboração e construção de cenários tem ganhado campo, em relação à técnica Delphi.

Tomando-se como material de análise alguns dos estudos prospectivos (HERAUD & CUHLS, 1999 e BLIND et al., 1999), verifica-se uma ampla quantidade de diferentes metodologias testadas na França, Espanha, Itália e Europa Central. Essas metodologias expressam a existência de diferentes ferramentas e técnicas de prospecção tecnológicas, correspondentes a objetivos, oportunidades futuras e prioridades distintas, que diferem de país para país.

Na construção civil, existem poucos casos de aplicação de técnicas de prospecção, mesmo em estudos internacionais. Observaram-se dois casos de utilização da técnica Delphi para a prospecção tecnológica da competitividade nos setores da construção: na Argentina (CARRERA et al. 1997) e na Espanha (PENÃ et al. 2003).

No Brasil, as experiências de prospecção tecnológica priorizam setores industriais distintos dos da construção civil. As atividades dessa natureza podem ser observadas em entidades e programas desenvolvidos no Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (FEA/USP), na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento do Ministério da Agricultura e Abastecimento e, por fim, nos estudos do Programa de Prospectiva Tecnológica e Industrial e no também no Estudo Prospectar, do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT, 2003).

O Estudo de Prospecção Tecnológica da Cadeia Produtiva da Construção Civil representa a primeira experiência de aplicação desses conceitos no setor da construção civil no país. Como trabalho pioneiro nesse setor industrial de características complexas, observa-se que o tema da prospecção tecnológica é uma importante área que deve ser mais bem investigada pelas universidades nesta década.

1.2 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

1.2.1 Objetivo geral

Realizar o diagnóstico do setor de produção e comercialização de insumos da construção, segundo a abordagem de prospecção tecnológica de cadeias produtivas, para avançar no conhecimento do setor, por meio de subsídios para pesquisadores e profissionais, do meio acadêmico, organizacional e institucional, para a gestão e estudos da cadeia produtiva da construção.

1.2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar e modelar o setor de materiais de construção.
- Analisar o desempenho desse setor.
- Identificar os fatores críticos ao desempenho do setor e respectivas forças impulsionadoras e restritivas.
- Propor uma metodologia de prospecção tecnológica para o setor.

1.3 METODOLOGIA DE PESQUISA

1.3.1 Métodos básicos da pesquisa

O método⁹ básico de pesquisa correspondeu às pesquisas do tipo bibliográfica e descritiva.

A pesquisa descritiva fundamentou-se nos seguintes estudos:

- exploratórios (realizam descrições precisas da situação e tencionam descobrir as relações existentes entre os seus elementos componentes);
- descritivos (estudam e descrevem as características, propriedades ou relações existentes na comunidade, grupo ou realidade pesquisada);

⁹ Os tipos de estudo de pesquisas científicas e suas formas estão fundamentadas segundo Cervo & Bervian (1983). Conforme esses autores, a Pesquisa Descritiva pode assumir diversas formas, dentre as quais, destacam-se: estudos exploratórios, estudos descritivos, pesquisa de opinião, estudo de caso e pesquisa documental.

- de pesquisa de opinião (descreve procedimentos, descobre tendências, reconhece interesses e outros comportamentos).

A pesquisa utilizou uma metodologia de análise de cadeias produtivas, adotada para orientar a realização do diagnóstico. A análise diagnóstica compreende três etapas principais de pesquisa, adaptadas de Castro & Lima (2001):

- Diagnóstico 1; priorização, caracterização e modelagem de cadeias produtivas;
- Diagnóstico 2; análise do desempenho das cadeias produtivas;
- Diagnóstico 3; identificação dos fatores críticos das cadeias.

A Tabela 1 apresenta o detalhamento dos principais passos do método, segundo as três etapas de pesquisa.

Tabela 1 - Descrição dos principais passos do método de análise de cadeias produtivas de CASTRO & LIMA

Etapas	Detalhamento
Diagnóstico 1	1. Priorização das cadeias produtivas: seleção das principais cadeias pela sua importância econômica e estratégica no setor de construção habitacional;
	2. Caracterização Geral das cadeias produtivas: definição da sua importância, objetivos e critérios de desempenho, limites, insumos, saídas, componentes, ambiente institucional e organizacional;
	3. Modelagem das cadeias produtivas: construção de um modelo para cada cadeia, incluindo sua segmentação e os fluxos entre segmentos;
Diagnóstico 2	4. Análise de fluxo de materiais e capital: determinação da quantidade de material e de capital que entram ou que saem de cada segmento das cadeias produtivas, elaborado com o objetivo de determinação da sua eficiência e equidade;
	5. Análise da qualidade de produtos e insumos: determinação das características desejáveis de insumos e produtos (intermediários ou finais) em cada cadeia, de maneira que se possa determinar a sua qualidade;
	6. Análise de processos internos em segmentos das cadeias produtivas: análise de operações internas, em cada segmento, e dos seus custos e qualidade, para determinação de gargalos para a eficiência, qualidade ou sustentabilidade ambiental;
Diagnóstico 3	7. Identificação e priorização de fatores críticos: consiste na identificação das variáveis determinantes de baixo desempenho, de um elo ou segmento de cada cadeia produtiva, e do seu ordenamento de acordo com o seu impacto de desempenho;
	8. Quantificação da tendência histórica de cada fator crítico: medição do comportamento do fator crítico;
	9. Identificação das principais forças impulsionadoras e restritivas: identificação de determinantes dos fatores críticos identificados.

1.3.2 Fonte, tratamento e forma de coleta de dados

A identificação, processamento e geração das informações e dados coletados tiveram como referência inicial a revisão da literatura sobre a situação atual e passada das cadeias produtivas de insumos da construção. A revisão incluiu a consulta a bases de dados ou de informação primárias e secundárias.

As organizações que forneceram subsídios à pesquisa bibliográfica foram bibliotecas, instituições de levantamento estatístico e de pesquisa, entidades e associações de empresas do setor, tanto da construção civil como de segmentos específicos da indústria de insumos para a construção.

Uma segunda fonte de dados foi o conjunto de atores (especialistas) que atuam nessas cadeias. A fonte foi investigada na pesquisa de campo, mediante a realização de entrevistas pessoais com especialistas pertencentes as entidades representativas das cadeias produtivas de insumos.

As entrevistas foram realizadas a partir de um roteiro pré-estabelecido de perguntas com aplicação de questionário estruturado, que foi elaborado tomando-se, como referência inicial, os resultados preliminares das três etapas de diagnóstico.

A pesquisa de campo apresentou o objetivo de validar resultados preliminares obtidos da revisão bibliográfica e coletar dados atuais de desempenho dos setores investigados.

O tratamento analítico dos dados coletados foi realizado com base em proposições teóricas obtidas da fundamentação bibliográfica que, posteriormente, foram comparadas com os dados da realidade dos setores investigados, hauridos da pesquisa de campo, depois do que se procedeu à análise conclusiva.

1.4 ESTRUTURA DA TESE

Este documento foi estruturado conforme a orientação do manual de Diretrizes para a Apresentação de Dissertações e Teses da Escola Politécnica da USP (USP, 2006), a fim de possibilitar o desenvolvimento lógico do seu conteúdo e a apresentação dos resultados da pesquisa, conforme segue:

Um capítulo inicial, denominado de Introdução, que apresenta: a iniciação aos principais assuntos da pesquisa (contextualização inicial do tema); justificativas (ilustração da gênese e da originalidade da pesquisa); os objetivo geral e específico e, por fim; os aspectos metodológicos de pesquisa.

O capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica quanto aos conceitos fundamentais adotados no trabalho. Esses elementos representam o embasamento teórico considerado necessário para a análise diagnóstica do setor de insumos da construção.

O capítulo 3 apresenta a revisão bibliográfica quanto à caracterização dos setores de produção e de comercialização de insumos, como segmentos importantes da cadeia produtiva da construção habitacional. O capítulo tem o objetivo de contextualizar e delimitar o tema desta pesquisa, situando-lhe os objetos de investigação na realidade em que se encontram inseridos.

O capítulo 4 tem o objetivo de apresentar os principais resultados alcançados na pesquisa. São apresentados o método que orientou a análise diagnóstica e as considerações que se fizeram necessárias para a aplicação do método, a realização da pesquisa de campo e a interpretação das informações coletadas e, por fim, o tratamento analítico de dados.

O capítulo 5 apresenta as principais conclusões da pesquisa, quanto ao método de análise diagnóstica adotado, ao objetivo geral e específico proposto e ao problema de pesquisa definido no início da pesquisa. Também são apresentadas as principais contribuições e limitações da pesquisa, com as sugestões de estudos futuros.

2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS

2.1 OBJETIVOS DO CAPÍTULO

Neste capítulo, são apresentadas definições de conceitos considerados básicos e necessários para a compreensão, entendimento e desenvolvimento do tema desta pesquisa: o diagnóstico dos setores de produção e de comercialização de insumos para a construção, segundo uma abordagem de prospecção tecnológica dos seus segmentos.

Três conceitos principais são considerados relevantes no estudo:

- visão sistêmica, para compreender os inter-relacionamentos existentes entre os segmentos e componentes dos setores pesquisados;
- cadeia produtiva, conceito que busca balizar o entendimento e a caracterização das cadeias produtivas de interesse;
- visão prospectiva, para entender a abordagem, a orientação e o desenvolvimento do tema desta pesquisa.

Dos três conceitos derivam outros que também apresentam relevância na pesquisa e, nesse sentido, também estão apresentados.

Este capítulo propõe definir elementos teóricos que forneçam subsídios para as principais atividades da pesquisa.

O primeiro conceito apresentado é o de “visão sistêmica”, seguido pelo de “cadeia produtiva” e, finalmente, pelo de “visão prospectiva”. A seqüência de apresentação permite a estruturação de idéias e variáveis para a análise de setores industriais complexos, fornecendo, no caso, o embasamento teórico para a análise diagnóstica das cadeias produtivas de insumos da construção, que compõem a cadeia produtiva da construção civil habitacional.

2.2 VISÃO SISTÊMICA

O primeiro conceito apresentado é o de “visão sistêmica” e discuti-lo no início do trabalho apresenta relevância por dois motivos: primeiro, porque se trata de um conceito de origem bastante remota e, por isso, tem passado por acentuados processos de evolução. Em segundo lugar, porque se trata de um termo de larga abrangência e utilizado em várias áreas de conhecimento, cuja aplicação na engenharia e administração apresenta particularidades.

O conceito é utilizado como um elemento essencial nas principais atividades desta pesquisa, e sua função específica é servir como parâmetro para a compreensão dos relacionamentos existentes entre os segmentos e entre os componentes dos setores de insumos investigados. A definição desse conceito também auxilia no processo de delimitação e caracterização da pesquisa, e fornece subsídios para a definição do alcance das contribuições de pesquisa.

A abrangência e origem da terminologia de “sistema”

A terminologia relacionada ao termo “sistema” apresenta uma vasta abrangência de utilização. É só verificar-lhe o verbete em um bom dicionário que se lhe encontrarão diferentes definições em quase todas as áreas de conhecimento, daí uma freqüente confusão entre os não-iniciados sobre a chamada “teoria de sistemas”.

Segundo Castro & Lima (2001), o enfoque sistêmico é freqüentemente confundido com sistemas de qualquer natureza, que, por sua vez, são interpretados como sistemas de gerenciamento e, até, como sistemas de produção. Confunde-se também o termo “sistêmico”, que engloba a visão de sistemas ou relativa a abordagem holística de um fenômeno, com o termo “sistemático”, que é a abordagem organizada de algum processo ou fato.

Foi um biólogo, o alemão Ludwig von Bertalanffy, quem estabeleceu a Teoria Geral dos Sistemas. O biólogo buscava desenvolver uma base para unificar os conhecimentos das ciências naturais modernas que apresentavam um desenvolvimento crescentemente compartimentado. De acordo com WREN¹⁰ (1979),

¹⁰ WREN, Daniel A. *The evolution of management thought*. 2rd. ed. New York: John Wiley & Sons, 1979.

apud Escrivão Filho (1995), Bertalanffy buscou certas características que eram similares em todas as ciências.

A aplicação da terminologia na Administração

Nesse sentido o termo “sistema” já é, de início, um “viés” à sua aplicação na administração, já que ele tem a sua origem na Biologia. Bernardes (1982) esclarece que:

“[...] na Biologia o enfoque é, em grande parte, descritivo, por observar organismos acabados e perfeitos em seres vivos, enquanto que a administração é fundamentalmente prescritiva, por criar e manter organismos produtivos em contínua mutação e imperfeitos como obras humanas.”

É inegável, no entanto, que a aplicação da metodologia sistêmica à Administração tenha trazido grandes avanços e esperanças aos teóricos que viam nela a possibilidade de integrar os fenômenos observados nas organizações.

Por essa premissa, foram batizados com vários nomes os múltiplos sistemas que compõem a organização relacionada à área da administração, mas que, na opinião de Bernardes (1982), pouco oferecem de útil para solucionar os problemas do administrador no seu trabalho do dia-a-dia.

Na escola administrativa, um termo bastante utilizado para denominar o conjunto de teorias relacionado ao conceito de sistema é a “teoria dos sistemas abertos”. Para Escrivão Filho (1995), a análise organizacional teve as primeiras influências do conceito com Talcott Parsons. O autor apresenta a citação de Kast & Rosenzweig (1976) para esta afirmação: “[...] foi ele o primeiro a fazer uso integral do enfoque dos sistemas abertos no estudo das estruturas sociais”.

Desde então, da sua origem até os dias de hoje, discussões acadêmicas do termo “sistema” e de outras teorias administrativas tornaram-se cada vez mais abrangentes e dinâmicas. Busca-se, nas discussões, um modelo para representar a essência das atividades de qualquer empresa, independentemente do seu setor econômico ou produtivo: primário (agropecuária, mineração etc.), secundário (indústria) ou terciário (comércio e serviços).

A afirmação pode induzir alguns a pensarem que uma empresa de um setor seja profundamente diferente da de outro setor, o que condiz com a opinião de Contador (2001), quando considera que, para fins da ciência administrativa, empresas dos três setores podem ser iguais na sua essência.

A tarefa principal da Administração é interpretar os objetivos propostos pela empresa e transformá-los em ação empresarial pelo planejamento, organização, direção e controle de todos os esforços realizados em todas as áreas e em todos os níveis da empresa, a fim de atingir esses objetivos (CHIAVENATO, 1987).

Com efeito, a teoria administrativa adotada por uma empresa ou organização, que define a forma ou a maneira de desempenhar suas tarefas relativas à administração, representaria a essência da empresa. Assim, empresas com distintas áreas de atuação, independentemente do seu setor, podem apresentar uma mesma essência.

A “selva” de teorias administrativas

O esforço dos estudiosos da administração reside em sistematizar questões organizacionais fundamentais, para transformar a grande quantidade de teorias administrativas em uns poucos elementos de um modelo que represente o trabalho do executivo. Assim, o enfoque dos “sistemas” representa apenas um dos vários temas tratados na Teoria Geral da Administração, que, em conjunto, formam a “selva de teorias” administrativas (KONNTZ¹¹, 1980 apud ESCRIVÃO FILHO, 1995).

Escrivão Filho (1995) fornece a proposta de um modelo que transforma a “selva de teorias” administrativas em cinco temas organizacionais relevantes: a) tecnologia; b) comportamento; c) decisão; d) estrutura; e) estratégia. O modelo proposto por esse autor é elaborado por meio de ampla consulta da literatura identificou, nesse processo, cinco principais movimentos administrativos: a) de racionalização do trabalho; b) das relações humanas; c) do funcionalismo-estrutural; d) dos sistemas abertos; e) das contingências ambientais.

¹¹ KOONTZ, Harold. *The management theory jungle revisited*. Academy of Management Review, v. 5, n. 2, 1980.

O modelo (Tabela 2) mostra ainda a abrangência da teoria administrativa em cinco possíveis especializações ou disciplinas principais: a) engenharia; b) psicologia; c) psicologia social; d) sociologia; e) administração.

Tabela 2 - Evolução Histórica das Teorias Administrativas

DISCIPLINAS:	ENGENHARIA	PSICOLOGIA	PSICOLOGIA SOCIAL	SOCIOLOGIA	ADMINISTRAÇÃO
MOVIMENTOS:					
1900 MOVIMENTO DE RACIONALIZAÇÃO DO TRABALHO	GERÊNCIA CIENTÍFICA TAYLOR GANTT GILBRETH	PSICOLOGIA INDUSTRIAL MUNSTERBERG TEAD MYERS VITELES			GERÊNCIA ADMINISTRATIVA FAYOL GULICK URWICK MOONEY DAVIS
1930 MOVIMENTO DAS RELAÇÕES HUMANAS	"PRODUCTION MANAGEMENT" KIMBALL FILIPETTI	RELAÇÕES HUMANAS MAYO LEWIN ROETHLISBERGER HOMANS J.C.A. BROWN ZALEZNIK	SISTEMA COOPERATIVO BARNARD	SISTEMA SOCIAL PARSONS MERTON	PROCESSUAL NEWMAN KOONTZ & O'DONNELL DALE TERRY
1945 MOVIMENTO DO FUNCIONALISMO ESTRUTURAL	"MANAGEMENT SCIENCE" CHURCHMEN ACKOFF	SÓCIO-TÉCNICO TRIST. BRAMFORD RICE MILLER EMERY	PÓS-HAWTHORNE MASLOW McGREGOR LIKERT HERZBERG	RACIONALIDADE LIMITADA SIMON	INSTITUCIONAL SELZNICK GOULDNER
1955 MOVIMENTO DOS SISTEMAS ABERTOS	"OPERATIONS AND MANAGEMENT" BUFFA SKINNER HAYES WHEELWRIGHT	JOB-DESIGN DAVIS	COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL ARGYRIS SCHEINBENNIS	COALIZÕES MARCH CYERT	CONTROLE ORGANIZACIONAL BLAU ETZIONI W.R. SCOTT
1970 MOVIMENTO DAS CONTINGÊNCIAS AMBIENTAIS	TECNOLOGIA WOODWARD THOMPSON LAWRENCE & LORSCH PERROW	QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DAVIS CHERMS	CULTURA SCHEIN KOTTER	PAPÉIS GERENCIAIS MINTZBERG PETTIGREW	ESTRUTURALISTAS EMPÍRICOS HALL PUGH HAGE AIKEN
	TECNOLOGIA	COMPORTAMENTO	DECISÃO	ESTRUTURA	ESTRATÉGIA
	TEMAS ORGANIZACIONAIS RELEVANTES				

Fonte: adaptado de Escrivão Filho (1995)

Desse modo, o enfoque dos sistemas abertos se relaciona a seis principais teorias administrativas, que estão classificadas com nomes (rótulos) diferentes, mas que na essência apresentariam os mesmos pressupostos: Operations and management; Job-design; Comportamento organizacional; Coalisões; Controle organizacional e Planejamento estratégico. Cada teoria apresenta relação com uma disciplina e um tema organizacional relevante.

Temas organizacionais relevantes do enfoque sistêmico

As abordagens do termo sistema utilizado na engenharia e na administração permitem identificar temas organizacionais e aspectos importantes da pesquisa. Seguindo o modelo de Escrivão Filho, identifica-se que na engenharia e na administração estão relacionados dois temas organizacionais relevantes: “tecnologia” e “estratégia”.

Esses temas pressupõem a existência de dois pontos de vista ou perspectivas de análise distintos da aplicação do conceito de sistema: uma visão chamada de “produtiva”, pois se relaciona com os elementos técnicos da engenharia (aspectos relacionados à tecnologia), e uma visão econômica, que se relaciona com elementos da administração e da economia (aspectos relacionados à questão estratégica).

As duas grandes áreas de especialização, Engenharia e Administração, representam as perspectivas de análise adotadas na presente pesquisa e, considerando-se o modelo proposto, identificam enfoques em dois temas organizacionais relevantes de investigação: Tecnologia e Estratégia.

Do ponto de vista da Administração e da Engenharia, tanto a tecnologia quanto a estratégia são termos também bastante abrangentes e, em verdade, relacionados. São temas organizacionais que não devem ser confundidos com variáveis, utilizadas na metodologia de pesquisa convencional, pois o “tema” expressa uma grande linha de pensamento e não uma variável mensurável. No entendimento do autor, são “...concepções de gestão do homem no trabalho teorizadas segundo disciplinas científicas”.

Diante desse entendimento e no contexto abrangente da pesquisa, os conceitos de tecnologia e estratégia podem ser conceituadas como:

- **tecnologia:** são as diferentes formas ou mecanismos de estimular a inovação tecnológica que apresentam um forte impacto sobre as atividades operacionais e produtivas.
- **estratégia:** é o estabelecimento de planos e de políticas, no sentido de uma definição prévia de regras de decisão.

Enfoque sistêmico nas organizações

A concepção do modelo de Escrivão Filho apresenta o trabalho do executivo como o foco principal de análise, ou seja, está situado na área de estudo da gestão de organizações. Esta tem sido a principal perspectiva de análise dos estudos administrativos e mesmo da engenharia.

Nesse contexto, o termo sistema "fornece um arcabouço para visualizar fatores internos e ambientais externos como um todo integrado" (JOHNSON, KAST & ROSENZWEIG¹², 1973 apud ESCRIVÃO FILHO, 1995), porém, na perspectiva de um administrador, que em geral apresenta uma abrangência limitada ao seu local de trabalho, embora considere fatores externos à organização.

Seguindo esse princípio, um sistema é definido como um conjunto de partes inter-relacionadas que existem para atingir um determinado objetivo. Da definição origina-se a idéia de interdependência, que supõe que a soma das partes representa o todo de um sistema. Cada parte do sistema pode ser um órgão, um departamento ou, ainda, um subsistema (CHIAVENATO, 1990). Essa definição representa um conceito tradicional de sistemas no tocante às teorias administrativas.

Senge (1990) considera que essa definição evoluiu para o conceito de enfoque sistêmico, que significa ver inter-relações e processos de mudanças. Dessa forma, ao pensar em sistema, ignoram-se, enfim, as linhas tradicionais de divisão e passa-se a visualizar as atividades que são a decomposição racional das tarefas do processo, o qual permite visualizar e avaliar seus valores.

A abordagem do diagnóstico e o enfoque sistêmico

A abordagem do diagnóstico adota, como primeiro passo do processo, a identificação do sistema e, em seguida, sua especificação das variáveis essenciais. Existem três perspectivas da abordagem de diagnóstico que, segundo Escrivão Filho, apresentam deficiências: com base em sintomas, com base na intuição e com base em componentes organizacionais isolados.

¹² JOHNSON, Richard A.; KAST, Fremont E. & ROSENZWEIG, James E. *The theory and management of systems*. 3rd. ed. New York: McGraw-Hill, 1973.

A primeira traz como deficiência a questão de carregar uma visão reativa, baseada numa ação passiva para a resolução de problemas organizacionais. A segunda fundamenta-se na experiência pessoal e considera assystematicamente o conhecimento científico. A terceira deixa de ter um caráter fortuito para assumir um caráter sistemático, entretanto mantendo o enfoque parcial das perspectivas anteriores.

Tendo em vista que a organização, campo característico da ação executiva, é uma realidade de alta complexidade, grande interdependência e rápida mudança, são todos os modelos anteriores, inclusive o da execução e o da decisão, deficientes em representar a realidade.

Para enfrentar tal situação existe a perspectiva do diagnóstico organizacional, isto é, diagnóstico baseado na representação dos principais componentes de uma organização. A importância do enfoque é ainda maior ao se considerar que não há procedimentos de diagnóstico amplamente aceitos para avaliar as organizações. Há muitos procedimentos de diagnóstico para funções parciais.

É importante destacar que a teoria do sistema aberto enfatiza o processo de transformação de recursos organizacionais em produtos organizacionais. Dessa forma, a abordagem do diagnóstico baseada no modelo sistêmico vai focalizar as partes componentes essenciais do funcionamento da organização e suas inter-relações. A combinação forma uma poderosa ferramenta do executivo para "estruturar e lidar com a realidade complexa das organizações" (NADLER & TUSHMAN¹³, 1977 apud ESCRIVÃO FILHO).

Assim, como orientação geral, a teoria dos sistemas abertos pode ser utilizada na formatação de modelos que buscam representar as organizações, embora, ainda, sobre uma orientação específica focalizada na resolução de problemas.

A orientação do enfoque sistêmico, conquanto originada da visão limitada à organização, pode ser ampliada a um contexto de maior abrangência, desconsiderando uma unidade ou uma específica tipologia organizacional como objeto principal de investigação, passando a focalizar um conjunto de organizações

¹³ NADLER, David A. & TUSHMAN, Michael L. ***A diagnostic model for organizational behavior***. In: HACKMAN, J. Richard; LAWLER III, Edward E. & PORTER, Lyman W. *Perspectives on behavior in organizations*. New York: McGraw-Hill, 1977.

distintas no contexto da administração. O contexto, mais abrangente, está relacionado ao conceito de “setorial” que também pode ser definido por meio do termo “sistemas”.

Análise setorial e o enfoque sistêmico

Um breve entendimento do que se denomina “setor” pode ser visto por intermédio de um contexto econômico, por exemplo: uma perspectiva de análise que sugere o modelo de Escrivão Filho é a visão econômica da aplicação do conceito de sistema na análise de empresas. Isto é, privilegia-se a parte microeconômica das demais partes que compõem um sistema econômico. As outras partes são: mesoeconômica e macroeconômica.

Em outras palavras, o uso do conceito de “setor” reflete uma visão da economia que privilegia a complexidade, a diferença entre as partes que compõem o sistema econômico. É um conceito mesoeconômico, situado entre as análises da empresa e a dos grandes agregados macroeconômicos. Sua função é reunir empresas ou atividades econômicas que apresentam elementos comuns (ERBER, 2003).

É importante observar que a operação de um setor é um processo coletivo, em que o resultado final difere da soma das partes, ao contrário do que supõe a visão tradicional de sistema. O enfoque sistêmico utilizado na análise setorial, isto é, no contexto de maior abrangência, permite simplificar linearmente as relações de interdependência.

Em resumo, os setores (ou complexos) articulam-se para formar a estrutura produtiva de dada economia, cujo dinamismo depende dessa articulação e do peso relativo de seus componentes. A análise setorial busca avaliar as articulações e os pesos de seus componentes, que, no conjunto, influenciam o setor como um todo.

Aspectos relevantes do conceito de visão sistêmica

Segundo Castro e Lima (2001), pela teoria dos sistemas, o todo (ou o sistema) é o produto de partes interativas, cujo conhecimento e estudo devem ocorrer sempre relacionando o funcionamento dessas partes em relação ao todo.

O termo “sistema”, como também observou Bernardes (1982), representa uma expressão verbal de uma idéia de grande extensão, aliás como toda noção primitiva. Assim, fica difícil a sua compreensão com base em uma definição simples do termo, razão pela qual são necessárias considerações além da breve definição do termo.

A primeira consideração é sobre “limite de sistema”, ou seja, uma abstração que é aplicada pelos estudiosos para separar determinado sistema de seu particular interesse, de todos os demais que compõem o universo. Deve-se atentar a que, embora muitas vezes não seja de interesse de um determinado estudioso a idéia de estabelecer limites, ele permite a apreciação de conjuntos menores de componentes interativos, facilitando o entendimento do seu funcionamento.

Do conceito de limite, deriva-se outro considerado também importante por Castro e Lima (2001), ou seja, o de “hierarquia”. Enquanto o conceito de limite está relacionado com os objetivos que serão alcançados, o conceito de hierarquia decorre de existirem na natureza sistemas dentro de sistemas, numa ordem decrescente, em que um determinado sistema passa a ser um subsistema numa escala hierárquica mais alta e contém outro subsistema numa escala mais baixa.

Uma última consideração pode ser feita a respeito desse conceito, isto é, sobre a “caracterização” ou análise de um sistema. Um sistema está caracterizado quando se definem:

- os seus objetivos (razão pela qual ele opera);
- os seus insumos (elementos que entram no sistema);
- os seus produtos (elementos que saem do sistema);
- os seus limites;
- os seus componentes (elementos internos que transformam insumos em produtos);
- os fluxos (movimento de elementos entre os seus componentes) que definem as variáveis de estado e as taxas de fluxo, utilizadas para medir o comportamento dinâmico do sistema.

Ao se analisar como um sistema opera, é necessário conhecer seus elementos, qualificando-os e quantificando-os. Essa análise permite a gestão do sistema, modificando-o para melhorar seu desempenho. A segunda fase denomina-se de síntese, e o conjunto de análise-síntese corresponde ao enfoque sistêmico. A visão sistêmica se relaciona à visão de sistemas e apóia-se sobre essas considerações, assim como o enfoque sistêmico.

2.3 CADEIA PRODUTIVA

O segundo conceito apresentado é o de “cadeia produtiva”. Trata-se de um conceito recente embora ainda abrangente, quando comparado ao conceito de visão sistêmica. Nota-se, então, que o conceito tem trazido confusões de abordagem, fazendo com que não exista uma definição única do seu conceito.

O conceito também é utilizado como um elemento essencial nas principais atividades da pesquisa. Em poucas palavras, o conceito é utilizado como um instrumento da visão sistêmica, e sua função específica é servir como parâmetro de caracterização dos segmentos e componentes dos setores de insumos pesquisados.

Como elemento conjugado ao conceito de sistemas, sua abrangência também fornece subsídios na definição do alcance das contribuições de pesquisa.

Abrangência e origem da terminologia cadeia produtiva

Assim como para a visão sistêmica, o conceito de cadeia produtiva também não apresenta uma definição única, estando condicionada ao foco de análise em que o termo é utilizado.

No estudo das organizações o conceito de cadeia produtiva foi desenvolvido como instrumento da visão sistêmica e parte da premissa de que a produção de bens pode ser representada como um sistema, em que os diversos atores estão interconectados por fluxos de materiais, de capital e de informação, com o objetivo de suprir um mercado consumidor final com os produtos do sistema.

Nesse contexto, segundo Prochnik (1986), a noção de cadeia produtiva está associada à noção de processo produtivo e, como afirma Haguenauer et al. (1986),

a designação “cadeia produtiva” pode ser atribuída à seqüência de estágios (etapas) sucessivos, assumidos pelas diversas matérias no processo de transformação.

Pode-se afirmar que o conceito ganhou destaque no final da década de 60, por intercessão de duas escolas, a francesa e a americana, que utilizam a noção de complexo para a análise do encadeamento, da coordenação e das relações entre os vários elementos e/ou etapas de um determinado processo.

Na escola francesa de Economia Industrial, com a abordagem da *filière* agroalimentar, ou “cadeia” agroalimentar em francês, é definida a partir da identificação de um produto final e a sua representação é estabelecida conforme a sucessão das operações necessárias à sua elaboração.

A análise de uma *filière* é realizada de acordo com uma lógica de encadeamento das operações, a jusante e a montante, ou seja, parte do mercado final ou produto acabado em direção à matéria-prima ou insumos iniciais (PIRES, 2001). A análise da “*filière*” parte de um produto final único e específico e, por conseguinte, é comum encontrar terminologias desse tipo de análise como: “cadeia de produto” e/ou “cadeia de *filière*”.

A segunda escola é americana, com uma abordagem denominada *Commodity System Approach* (CSA). Baseia-se na metodologia de estudos de casos, em que foram estudados os sistemas de produção da laranja, trigo e soja na Flórida. Essa metodologia serviu para promover uma visão sistêmica do *agribusiness* norte-americano, e demonstrar sua contribuição na formação do produto nacional.

As duas escolas partem do mesmo princípio, que é o conceito de visão sistêmica, porém diferenciam-se quanto ao ponto de partida de análise: “Enquanto a análise de *Filière* parte de um produto final único e específico no final da cadeia, o CSA tem como ponto de partida o estudo de um produto no início da cadeia, ou seja, a partir do produtor rural” (MARTINS, 2000).

Em rigor, o termo cadeia produtiva se refere mais a situações em que há apenas uma seqüência aproximadamente linear de setores, como é o caso de muitas cadeias de agronegócios (PROCHNIK; VAZ, 2002). Esse fato explica por que tais setores são, até hoje, fortemente abordados pela perspectiva da análise de cadeias produtivas.

Por outro lado, no que diz respeito aos setores industriais, é comum que as cadeias produtivas formem uma trama de interligações complexas. Algumas cadeias se unem, outras se subdividem, e os seus ramos se dirigem para várias direções. Dessa maneira, estruturar as cadeias produtivas nos setores industriais corresponde a um dos grandes desafios dos pesquisadores, pois não há como supor que trama de cadeias se espalhe de forma uniforme por toda a economia.

Nesses setores, uma terminologia comum é o “complexo industrial”, utilizado para designar a união de cadeias produtivas em blocos ou conjuntos de cadeias, também chamados de “macrocadeias”. Considera-se que, nessa configuração, os complexos industriais são também cadeias produtivas, porém em um nível de estruturação mais complexo. Em consequência, os termos cadeia e complexo são encontrados freqüentemente conjugados, embora devam ser entendidos como definições complementares de um mesmo conceito.

Também não é rara a tendência de conjugar os termos cadeias produtivas e *clusters* (aglomerações ou arranjos)¹⁴. Nessa ótica, os *clusters* estariam nos nós das cadeias, pois tais aglomerações ou arranjos podem estar associados a uma estrutura relativamente “visualizável”, relativa a um setor específico ou a uma região geográfica bem delimitada.

Por outro lado, como sugere Prochnik; Vaz (2002), trata-se de uma visão equivocada, pois as estruturas de produção local também se apóiam nas cadeias produtivas de maior dimensão. Assim, estudos sobre aglomerações locais também constituem, na maior parte das vezes, trabalhos sobre cadeias produtivas, porém referidas como cadeias localizadas e/ou mais restritas, em termos de composição setorial e alcance geográfico.

¹⁴ Ainda não se observa a existência de um conceito consolidado do que seria *cluster*. Existem abordagens que defendem a idéia da “similaridade” de empresas, onde diferentes atividades econômicas se estruturam em *clusters* porque necessitam de uma infra-estrutura semelhante para operar de forma eficiente, e a idéia de “interdependência”, cuja característica básica é o agrupamento de agentes não-similares, mas que apresentam competências complementares, o que reforça a interdependência entre eles e a necessidade de alguma forma de coordenação coletiva no nível do arranjo. Esses tipos de arranjos podem, assim, ser entendidos como um fenômeno associado à proximidade física de empresas fortemente ligadas entre si por fluxos de bens e serviços, em que autoridades ou instituições locais realizam a organização e a coordenação das empresas. A concentração geográfica decorrente permite ganhos mútuos e operações mais produtivas.

Uma outra conjugação possível e muito semelhante ao de *clusters* pode ser observada do ponto de vista de redes de Pequenas e Médias Empresas (PME). De acordo com Cândido; Abreu (2000), uma rede de PME é um conjunto de empresas que participam de um mesmo negócio, de forma autônoma e harmônica, operando em um regime de cooperação, em que cada uma das participantes executa uma ou mais etapas do processo de produção, comercialização e distribuição de produtos/serviços.

Uma última conjugação encontrada refere-se ao termo “gestão da cadeia de suprimentos” (*Supply Chain Management*). É um conceito proveniente da ciência administrativa que também se utiliza da visão holística ou sistêmica. Trata dos fluxos de bens e serviços por meio de vários ramos ou canais de uma rede¹⁵ de suprimentos (SLACK et al., 1997).

É errôneo conjugar o termo “gestão da cadeia de suprimentos” na mesma perspectiva dos termos vistos anteriores, pois este é um conceito¹⁶ teórico advindo da evolução de outros conceitos da ciência administrativa, em especial da logística e das ciências que estudam a gestão dos materiais nas organizações manufatureiras.

Os termos vistos anteriormente são tipologias de arranjos e aglomerações de empresas e basicamente utilizam-se do conceito de cadeia produtiva para se caracterizarem.

Da discussão acima, pode-se concluir que a complexidade nos setores industriais fornece ao conceito de cadeia produtiva diferentes abordagens, relacionadas ao foco e, por assim dizer, na abrangência que se deseja na análise das cadeias produtivas. Mesmo na sua origem se observam diferenças de abordagem, o que justifica a inexistência de uma definição única deste conceito.

Por outro lado, observa-se que as terminologias utilizadas até então são, em verdade, conjugações de um mesmo conceito e utilizadas para caracterizar as diversas cadeias produtivas que compõem uma economia global, sejam elas as mais

¹⁵ É uma expressão utilizada para designar todas as unidades produtivas que estão ligadas para suprir de bens e serviços uma empresa e para gerar a demanda por esses bens e serviços até o cliente final, tem como princípio o conceito de cadeia de valor, que consolida as atividades que agregam valor ao cliente (SLACK et al., 1997).

¹⁶ Em Haga (2000), encontra-se a discussão da evolução dos conceitos relacionados à gestão da cadeia de suprimentos e da logística.

simples, como pertencentes aos setores de agronegócios, sejam as mais complexas, que compõem os setores industriais.

A origem do conceito tem sido evidenciada por uma perspectiva de análise macroeconômica, porém se observa que evoluiu para níveis de abordagem menores, como meso e microeconômica. Ainda num foco restrito aos processos produtivos.

Os níveis de abordagem parecem ser o ponto chave desses trabalhos, mas atento também à escolha do ponto de partida de análise, que pode ser feita dos fornecedores em direção aos consumidores finais ou em sentido contrário. Tal escolha certamente influencia a metodologia e os resultados esperados de análise de cadeias produtivas.

Delimitação de cadeias produtivas

Uma maneira lógica de delimitar uma cadeia produtiva é identificar seus principais componentes. Uma típica cadeia produtiva industrial¹⁷ apresenta como seus componentes mais comuns (CASTRO & LIMA, 2001):

- os mercados consumidores finais, compostos pelos indivíduos que consomem o produto final;
- a rede de atacadistas e varejistas;
- a indústria de processamento e/ou transformação do produto;
- seus diversos sistemas produtivos;
- os produtores e fornecedores de insumos.

Os componentes ou elos da cadeia produtiva estão relacionados a um ambiente institucional (leis, normas, instituições normativas) e a um ambiente organizacional (instituições governamentais, de crédito etc.), que, em conjunto, exercem influência sobre os componentes da cadeia.

¹⁷ Considera-se que as cadeias produtivas industriais menos complexas se assemelham, em termos de seus componentes, às cadeias produtivas agroindustriais.

Fonte: Adaptado de Castro (2003).

Figura 1 - Modelo geral de uma cadeia produtiva

A visão de cadeia produtiva (Figura 1), baseada na definição de seus componentes, contornos e nível de detalhamento, seria, então, o instrumento pelo qual o conceito de visão sistêmica permite, de forma analítica, compreender os inter-relacionamentos existentes entre os segmentos e os componentes das cadeias produtivas.

Um interessante método de delimitação de cadeias produtivas foi aplicado por Haguenauer et al. (1986) no estudo de macrocadeias produtivas brasileiras. O método consiste em um exercício de identificação de *clusters*, numa matriz de trocas entre setores, desenvolvida a partir da matriz de insumo-produto¹⁸. O princípio desse método é que cadeias e complexos são extensões da idéia de setor econômico.

Em estudos setoriais ou de diagnóstico setorial¹⁹, como é o caso da presente pesquisa, a delimitação da cadeia é o ponto de partida do trabalho e uma atividade importante do processo de análise. Trata-se, entretanto, de uma atividade extremamente complexa, pois se deve considerar que a delimitação da cadeia

¹⁸Também denominado de “modelo de insumo-produto de Leontief”. Constituiu-se numa abordagem metodológica de desenvolvimento de pesquisas pela qual é possível realizar, empiricamente, avaliações intersetoriais de vários sistemas econômicos. Nesse aspecto, embora não citado anteriormente, trata-se também de uma relevante abordagem do conceito de cadeia produtiva. Pela data de sua primeira publicação (1936), tratou de uma das primeiras abordagens do conceito.

¹⁹ Do ponto de vista acadêmico, esses estudos devem ser entendidos sob a ótica da visão sistêmica. O mercado entende esta questão através do termo setorial.

envolve não apenas variáveis e fatores de aspecto econômicos, senão também o conhecimento dos fatores relacionados à macroestrutura em que a cadeia está inserida, às características dos processos e trocas de informações no interior da cadeia e ao comportamento das instituições pertencentes ao seu ambiente organizacional e institucional.

Em resumo, para a delimitação da cadeia, é imprescindível a identificação dos seus componentes e elementos que fazem parte do seu ambiente organizacional e institucional, devendo-se levar em consideração outros aspectos relevantes, no caso os provenientes do conceito de cadeias produtivas que auxiliam no processo de delimitação da cadeia.

Segundo Castro & Lima (2001), as cadeias produtivas devem suprir o consumidor final de produtos em qualidade e quantidade compatíveis com as suas necessidades e a preços competitivos. Por essa razão, é muito forte a influência do consumidor final sobre os demais componentes da cadeia, e é importante conhecer as demandas desse mercado consumidor.

O conhecimento deve ser obtido pelo entendimento de dois conceitos: de mercado e de segmentação de mercado. Conforme, ainda, aqueles autores, a razão mais importante para que as organizações se preocupem com tais definições é que foram e são criadas para ofertar produtos, serviços ou capital a um grupo (ou a subgrupos) de clientes. A definição de quem são esses clientes – ou subconjuntos deles, ou segmentos – constitui a base para a estratégia organizacional.

O mercado apresenta um uso bastante corrente e abrangente, por isso, também não apresenta uma única definição. Deve ser entendido como um elemento determinado pelas características do consumidor, em que este último representa os conjuntos de indivíduos ou organizações que adquirem um produto, serviço ou capital em um mercado, oferecendo em troca capital (de forma direta ou indireta, como no caso de consumidores de serviços oferecidos por uma agência governamental).

Os segmentos de mercado constituem, por sua vez, subconjuntos homogêneos de consumidores, dentro de um mesmo mercado. Esses subconjuntos são homogêneos em termos de certas características que modificam seu interesse, renda ou acesso

aos produtos ou serviços oferecidos nesse mercado e são claramente distintos de outros segmentos aí existentes (MAHIN²⁰, 1991 apud CASTRO & LIMA, 2001).

Um último aspecto que deve considerar-se no processo de delimitação e de caracterização de cadeias produtivas é o do conceito de governança em cadeias produtivas. O termo governança, assim como os conceitos já vistos, também apresenta uso amplo em variados campos, com sentidos diferentes. É necessário, portanto, ser preciso no seu significado, no contexto em que é aplicado.

Governança refere-se aos “padrões de articulação e cooperação entre atores sociais e políticos e arranjos institucionais que coordenam e regulam transações dentro e através das fronteiras do sistema econômico”, incluindo-se aí “não apenas os mecanismos tradicionais de agregação e articulação de interesses, tais como os partidos políticos e grupos de pressão, como também redes sociais informais (de fornecedores, famílias, gerentes), hierarquias e associações de diversos tipos” (SANTOS, 1997).

Economistas vêm conceituando estruturas de governança à luz dos três tipos principais, consistindo o método para determinar a eficiência de cada uma delas em examinar os custos de transação²¹ envolvidos: a) mercado: transações nas quais ocorre uma instantânea transferência de produtos ou serviços e os preços são determinados pelo mercado; b) integração vertical (hierarquia): mecanismo utilizado para gerenciar trocas econômicas dentro das próprias fronteiras da firma; c) híbrida: *franchises* e alianças estratégicas são exemplos que combinam aspectos de transações de mercado e integração vertical (ALCEU FILHO, 2004).

As cadeias produtivas não podem ser estudadas, senão levando em consideração o ambiente institucional e organizacional que as cerca, bem como as características do seu mercado. Mudanças nesses elementos funcionam como deslocadores do equilíbrio, podendo induzir formas alternativas de governança. A estrutura de governança é, pois, condicionada por características ou fatores específicos a cada cadeia produtiva e deve, assim, ser levada em consideração.

²⁰ MAHIN, P.W. **Business-to-Business Marketing**. Boston: Allyn and Bacon. 1991.

²¹ O objetivo fundamental da nova economia institucional, também denominada de Economia dos Custos de Transação (ECT) é estudar o custo das transações como o indutor dos modos alternativos de organização da produção (governança), dentro de um arcabouço analítico institucional (ZYLBERSZTAJN, 1995).

2.4 VISÃO PROSPECTIVA

O terceiro e último conceito apresentado é o de “visão prospectiva”. Como os outros demais, este também é utilizado como um elemento essencial no trabalho, e objetiva o entendimento da abordagem, da orientação e do desenvolvimento do tema da pesquisa. Em poucas palavras, os conceitos de visão sistêmica e cadeia produtiva se complementam com o de visão prospectiva para estruturar uma metodologia de análise diagnóstica.

Como elemento de definição da orientação da pesquisa, sua abordagem também fornece subsídios na definição do alcance das contribuições de pesquisa.

A origem do conceito de visão prospectiva

Pode-se considerar que sua origem é bem recente quando comparada com a dos conceitos anteriores, embora sua essência esteja espelhada numa preocupação bastante antiga: na compreensão do futuro. De forma objetiva, a visão prospectiva nasceu da necessidade de desenvolver uma postura ativa em relação ao futuro, em oposição à previsão clássica de futuro único.

Johnson & Marcovitch (1994) contextualiza que as técnicas de planejamento até os anos de 1950 se baseavam nessa modalidade de previsão. Não obstante, dentro de certos limites, como períodos estáveis e horizontes de tempo relativamente curtos, essas técnicas respondiam às necessidades de planejamento das organizações.

Pode-se dizer que a percepção do futuro até aquele período apresentava relação apenas com uma dimensão fundamental, a percepção do tempo e de indicadores deste, com a idéia de que os fenômenos se repetem numa seqüência natural do passado e do presente. Ou seja, a idéia do futuro único e definido (“um futuro certo”).

A partir de então, após os anos 50, outra dimensão que se fez necessária para as organizações foi a idéia do progresso tecnológico, que trazia uma perspectiva de evolução e mudança das organizações, em função, basicamente, da noção do ambiente turbulento e em constante mutação. Dessa idéia surgiu a questão da determinação e aleatoriedade do futuro, ou seja, a idéia do futuro “incerto”, mas que deveria de algum modo ser determinado para que, assim, também pudesse ser compreendido.

Fonte: Adaptado de Castro & Lima (2001)

Figura 2 - Alternativas de construção do futuro

As noções de incerteza e de ambiente turbulento combinam-se para originar o conceito do futuro adotado nesta pesquisa, o qual deve ser visto como o resultado da interação entre tendências históricas e a ocorrência de eventos hipotéticos (CASTRO & LIMA, 2001). A esse conceito se relaciona o de visão prospectiva ou, como também é chamado, “estudo de futuro”.

Outra idéia fundamental da visão prospectiva é que, se o futuro não está definido pelo passado, é possível atuar sobre as variáveis que o determinam, fazendo com que seja possível construir futuros desejados e/ou nos afastar de futuros indesejados. Adota-se, desse modo, uma postura ativa em relação ao futuro, uma vez que ele será determinado pelas decisões que se tomam no presente (CARDOSO et al., 2005).

Assim, a partir da análise do passado e do presente, o objetivo da visão prospectiva consiste em:

- configurar futuros possíveis;
- construir o futuro desejado;
- afastar-se de um futuro indesejado.

As primeiras iniciativas de formulação de futuro próximas do que se definiu como visão prospectiva ocorreram após a 2^a Guerra Mundial, especialmente na década de 60, como cita Grumbach (2000) entre outros autores.

Abrangência da terminologia dos estudos prospectivos

Desde então, verifica-se que um grande esforço vem sendo desenvolvido nos países desenvolvidos, onde se encontra uma vasta literatura sobre o assunto, com muitas abordagens e terminologias, porém nem sempre consensuais. Algumas abordagens podem, no entanto, ser apontadas, ainda que por vezes sejam aplicadas complementarmente sem distinção (MDIC/STI, 2001):

- a) monitoração tecnológica (*technology assessment* em inglês e *veille technologi*, em francês) - acompanhamento de evolução e identificação de sinais de mudança, realizados de forma mais ou menos sistemática e contínua;
- b) *forecasting* - trabalho com informações de evolução histórica, modelagem matemática de tendências e análise de projeção de situações futuras, executadas normalmente de forma periódica;
- c) *foresight* – desenvolvimento, sobretudo, do trabalho interativo de especialistas, orientado para antecipar possibilidades de inovações, não necessariamente baseadas em informações tendenciais e sim em projeções especulativas de seu próprio conhecimento, ocorrendo de forma aperiódica.

Estas iniciativas de prospecção tecnológica podem ser retratadas pelos diferentes países, como segue:

- a) tecnologias-chave (ou críticas): nos USA, França e Alemanha;
- b) *technology foresight*: no Japão, França, Alemanha, Inglaterra e Suécia;
- c) prospecção em temas específicos: na Áustria, Finlândia, Hungria, África do Sul e Portugal.

Outra forma de classificar as principais abordagens é proposta por Wright & Giovinazzo (2000), que divide as abordagens em extrapolativas, exploratórias e normativas:

- as extrapolativas são as que buscam a projeção, para o futuro, de eventos do passado, na expectativa de que as forças que moldam os eventos

continuarão a atuar no futuro, de forma semelhante à que vinham fazendo no passado; são as mais indicadas para previsões de curto prazo, em que a suposição de continuidade ambiental tem mais validade;

- as exploratórias concentram a análise no processo de mudança e nos caminhos alternativos viáveis no futuro; procuram identificar eventos e ações que provocam mudanças e levam a situações futuras diferentes das atuais;
- as normativas são as que visam a orientar as ações, conforme valores, necessidades e aspirações dos agentes envolvidos, concentrando-se, portanto, na busca do futuro desejado.

Segundo Cardoso et al. (2005), a classificação desses autores é mais didática e guarda similaridade com a considerada pelo Mdic/STI (2001).

As metodologias de prospecção têm evoluído dos modelos matemáticos para visões e abordagens qualitativas. A técnica Delphi, considerada a mais popular, vem sofrendo, desde então, um processo acentuado de evolução. Pelo fato de ser um método consagrado, tem recebido a denominação de “coluna vertebral” dos estudos de prospecção.

A lógica do método Delphi é propiciar uma reflexão coletiva sobre eventos futuros, de modo que se obtenham consensos sobre as principais variáveis que influenciam esses eventos. Em poucas palavras, o método se baseia na aplicação de questionários com perguntas elaboradas em função dessas variáveis, nas quais se busca determiná-las de acordo com um consenso entre os principais especialistas sobre o assunto que se deseja prospectar.

A essência do conceito do conceito visão prospectiva

Como já comentado, a noção de futuro adotada no contexto deste trabalho deve ser vista como o resultado da interação entre tendências históricas e a ocorrência de eventos hipotéticos. Assim, as duas abordagens de futuro, tanto a clássica como a prospectiva, não são excludentes, e, na verdade, apresentam complementaridade.

Em essência, as metodologias de prospecção buscam compreender o futuro por meio da identificação das possíveis variáveis que o determinam e não devem prescindir de identificar:

- padrões no comportamento das variáveis presentes no sistema em estudo;
- relações entre estas variáveis.

Dessa forma, a essência da visão prospectiva é mapear as forças e eventos importantes que determinam o passado e moldam o presente, a fim de traçar visões de futuros plausíveis, com robustez suficiente para orientar a formulação de estratégias.

Nesse contexto, o enfoque sistêmico e o conceito de cadeia produtiva são utilizados como ferramentas analíticas da visão prospectiva, para a determinação e caracterização do desempenho futuro de um sistema de interesse. (CASTRO, 2003). O desempenho de um sistema pode ser afetado pelos chamados “fatores críticos”, que são variáveis ou grupo de variáveis que afetam o desempenho de um sistema, de modo positivo ou negativo, e de modo relevante. A figura seguinte ilustra a aplicação de ambos os conceitos à análise prospectiva.

Fonte: Adaptado de Castro (2003)

Figura 3 - Aplicação do enfoque sistêmico à análise prospectiva

Outros dois conceitos importantes são as forças propulsora e restritiva, que são variáveis que influenciam cada fator crítico no desempenho. As propulsoras influenciam de modo positivo e, assim, apresentam uma correlação positiva com o

fator crítico. As forças restritivas apresentam uma correlação negativa com aquele fator.

Segundo Castro & Lima (2001), a descrição das relações entre fatores críticos e suas forças propulsoras e restritivas permite observar que o que se procura é identificar uma rede de relações de causa e efeito que terá um impacto sobre o desempenho do sistema que está sob análise. Determinar essa rede é um passo essencial para a análise diagnóstica de um sistema, mas, especialmente, para a sua análise prospectiva ou prognóstica.

Assim, o objeto da análise prospectiva de cadeias produtivas é determinar o comportamento futuro dos fatores críticos - e das forças impulsoras e restritivas que os influenciam - no desempenho das cadeias. A compreensão desse comportamento vai permitir identificar que variáveis persistirão como tendo impacto relevante sobre o desempenho das cadeias produtivas sob análise.

Os elementos que permitem combater a complexidade de um sistema são aqueles decorrentes dos conceitos de visão sistêmica e cadeia produtiva, vistos anteriormente; dizem respeito às definições de limites de sistema, hierarquia e caracterização ou análise de um sistema.

No contexto da pesquisa, a aplicação da prospectiva nas cadeias produtivas envolvem as seguintes ações:

- a modelagem da cadeia como 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.

E seus resultados 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 à melhoria do seu desempenho para o futuro.

A inovação é um objetivo relevante da política industrial, na medida em que as empresas e setores industriais que inovam oferecem, comparativamente, uma contribuição maior para o desenvolvimento econômico, do que as que não inovam.

Por outro lado, definir inovação não é uma tarefa simples, pois os diversos setores em que as empresas atuam apresentam oportunidades distintas de introduzir inovações e, nesse sentido, têm padrões de inovação dados por “paradigmas” tecnológicos, de modo que não há como definir de forma clara o conceito de inovação no presente estudo.

Formoso & Iino (2003) consideram, como inovação tecnológica na construção habitacional, um produto ou processo construtivo que incorpore uma nova idéia, representando um sensível avanço na tecnologia existente e predominante em cada região ou localidade quanto ao desempenho, qualidade, durabilidade e viabilidade para a industrialização. Os autores complementam que produto é um material, componente ou sistema construtivo, enquanto processo é o desenvolvimento do projeto, planejamento, ferramentas, equipamentos, gerenciamento e os métodos de execução.

Essa definição é válida na presente pesquisa, entretanto, deve-se levar em consideração as possibilidades de ocorrência de inovações nas organizações setoriais e, mesmo, nas empresas de comercialização de insumos.

2.5 COMENTÁRIOS DO CAPÍTULO

Neste capítulo, foram apresentados três conceitos considerados básicos e necessários para a compreensão, entendimento e desenvolvimento do tema desta pesquisa. Suas definições estruturam o embasamento teórico do trabalho.

Um aspecto importante a comentar, quanto a aplicação desses conceitos como metodologia de análise de cadeias produtivas, são as considerações apresentadas para cada um deles. Elas não devem ser entendidas apenas como complementações das definições dos conceitos apresentados, mas sim como parâmetros e critérios que subsidiam a realização desses tipos de análise.

Em resumo, os três conceitos em conjunto introduzem uma metodologia de análise de cadeias produtivas, fornecendo elementos que permitirão a realização de diagnósticos setoriais, com especial foco em estudos do futuro. A definição desses elementos constitui o embasamento teórico que busca combater o alto grau de abrangência e complexidade presentes em estudos dessa natureza.

A contextualização apresentada neste capítulo, de aspecto teórico, - já que envolveu teorias provenientes da administração, economia e engenharia -, permite idealizar algumas possíveis contribuições da pesquisa de enfoque estratégico, direcionadas ao desenvolvimento de estudos setoriais, que buscam gerar subsídios para a formulação de políticas públicas; e de enfoque tecnológico, na gestão de tecnologia e de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nos setores investigados e na cadeia produtiva em que estes se encontram inseridos, o da construção civil habitacional.

3 OS SETORES DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE INSUMOS NO CONTEXTO DA CADEIA PRODUTIVA DA CONSTRUÇÃO HABITACIONAL

3.1 OBJETIVOS DO CAPÍTULO

Este capítulo busca a caracterização dos setores de produção e de comercialização de insumos como segmentos importantes da cadeia produtiva da construção habitacional.

São discutidas as classificações, importância, peculiaridades, atual estágio²²(fase) de desenvolvimento e tendências de inovação do setor da construção habitacional e dos setores envolvidos com seus insumos.

O capítulo tem o objetivo específico de contextualizar e delimitar o tema desta pesquisa, e situar-lhe os objetos de investigação na realidade em que se encontram inseridos.

3.2 AS CLASSIFICAÇÕES DO SETOR DE CONSTRUÇÃO

Existem, em relatórios de instituições estatísticas e na literatura acadêmica nacional, várias propostas de classificação do setor de construção. Tais classificações sofrem alterações decorrentes de diferenças de contexto, objetivo e metodologia adotadas em cada trabalho. A análise das classificações do setor de construção civil demonstra, ainda, uma disparidade entre as divisões (HAGA, 2000).

Por outro lado, observa-se que as classificações do setor vêm acompanhando um processo de evolução em função do desenvolvimento da própria construção civil no Brasil. Pode-se observar, ainda, que esse processo se deu de forma lenta, porém num movimento de ampliação de seus componentes até a formação de um grande macrocomplexo de contexto industrial.

²² ou “estádio” de desenvolvimento. Há de se notar que na biologia os dois termos apresentam significados distintos. Na economia e na engenharia o termo mais comum é “estágio”.

Em geral, as pesquisas da área da construção civil nacional adotam segmentações conforme a natureza dos bens produzidos, e abrangem edificações (E), construção pesada (P) e montagem industrial (M).

Picchi (1993), por exemplo, considera essa estrutura para delimitar a abrangência de sua pesquisa sobre os sistemas de qualidade das empresas construtoras de edifícios. O autor também observou ser uma classificação que mais se aproxima da forma como as empresas atuam e que vinha sendo adotada pela maioria dos trabalhos e pesquisas das áreas de edificações publicadas após 1984 (Tabela 3).

Tabela 3 - Divisões do setor de construção civil em subsetores

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO	IBGE – CENSO DA CONSTRUÇÃO	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 8950
EDIFICAÇÕES (E) Residenciais Comerciais Institucionais Industriais Partes da edificação Serviços complementares à edificação	INCORPORAÇÃO DE IMÓVEIS E LOTEAMENTO 33.11 Incorporação de imóveis e loteamentos, quando associados à construção (E) 33.11 Incorporação de imóveis e loteamentos, quando não associados à construção (E)	OBRAS DE EDIFICAÇÕES (E). Habitacionais, Comerciais e/ou administrativas, Industriais, Culturais e desportivas, Estações e terminais, De assistência médico-social, Outras obras de edificações. OBRAS VIÁRIAS (P) Rodovia e infra-estrutura rodoviária, ferroviária e portuária, Pistas e infra-estrutura aeroportuária, Outras obras viárias. OBRAS HIDRÁULICAS (P) Barragens, Sistemas de saneamento, irrigação e de drenagem, Outras obras hidráulicas. OBRAS DE SISTEMAS INDUSTRIAIS (M) Implantação de indústrias de transformação, Sistema de exploração e transporte de recursos naturais, Sistema de geração e transmissão de energia, Sistemas de comunicação, Outras obras de sistemas industriais
CONSTRUÇÃO PESADA (P) Infra-estrutura viária, urbana e industrial Obras de arte Obras de saneamento Barragens hidroelétricas, usinas atômicas	OBRAS 33.21 Edificações (E) 33.22 Obras viárias ⁽¹⁾ (P) 33.23 Grandes estruturas e obras de arte ⁽²⁾ (P) 33.24 Montagens industriais (M) 33.25 Obras de urbanização (P) 33.25 Obras de outros tipos	OBRAS DIVERSAS (P) Logradouros públicos, Infra-estrutura urbana, Paisagismo e ambientação urbana, Outras obras de urbanização OBRAS DIVERSAS (P) Terraplenos, Minas, poços e galerias, Contenção, Outras obras.
MONTAGEM INDUSTRIAL (M) Montagem de estrutura para instalação de indústrias Sistema de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica Sistema de comunicações Sistema de exploração de recursos naturais	SERVIÇOS DA CONSTRUÇÃO 33.33 Construção de etapas específicas das obras ⁽³⁾ (E/P) 33.34 Serviços diversos ⁽⁴⁾ (P/E) 33.35 Outros serviços ⁽⁵⁾	
OBSERVAÇÕES		
⁽¹⁾ ferrovias, aeroportos, portos, instalações portuárias, canais, rodovias, terminais rodoviários.		
⁽²⁾ pontes, viadutos, túneis, usinas hidroelétricas, termoeletrônicas.		
⁽³⁾ armações, formas, concretagem, instalações prediais, montagem de estrutura pré-moldados, pavimentação de estradas e vias urbanas, preparação de leitos de vias férreas, serviços geotécnicos, terraplanagem, sinalização de tráfego.		
⁽⁴⁾ demolições, manutenção de rede de água, esgoto e galerias pluviais, urbanização e paisagismo.		
⁽⁵⁾ outros serviços não-especificados para a complementação de execução, manutenção e reparação de outros tipos de obras.		

Fonte: Picchi (1993)

O modelo foi proposto pela Fundação João Pinheiro²³ e caracteriza-se pela divisão do setor da construção em subsetores. Nota-se que, em conteúdo, se assemelha

²³ A Fundação João Pinheiro é um órgão oficial de estatística do Estado de Minas Gerais, responsável pela produção e divulgação de estatísticas básicas e indicadores econômico-financeiros, demográficos e sociais.

bastante com outros modelos de divisões, como o do Censo da Construção²⁴ do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o da NBR 8950²⁵, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

A estrutura de classificação da Fundação João Pinheiro é utilizada até os dias atuais como principal modelo de segmentação para o setor da construção, por considerar como critério de divisão a natureza ou tipo de bens produzidos.

A evolução da construção civil no Brasil

A história da construção no Brasil, analisada a partir de seus períodos de crescimento e crises, estabelece peculiaridades que explicam o atual estágio de desenvolvimento do setor.

Prochnik (1986) faz uma apresentação do cenário passado, destacando que o ritmo de crescimento da construção foi muito intenso entre 1968 e 1980, para, em 1983, entrar em profunda crise. Naqueles períodos, as variações nas demandas dos produtos da construção eram fortemente dependentes das políticas econômicas e das operações de uma série de instituições governamentais. Isso criou um ambiente propício ao desenvolvimento da construção nacional.

Segundo o autor, a construção de edifícios foi fortemente impulsionada no período imediatamente após 1964, em decorrência da formação de um forte aparato institucional promovido pela criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), em 1964, e a aprovação de leis de estímulo à construção, em 1965.

A construção pesada, acerca do que ocorreu no subsetor de construção de edificações, também foi marcado por apoios governamentais. Nesse subsetor, ocorreram dois Planos Nacionais de Desenvolvimento (PND): o primeiro, privilegiando a área de transporte rodoviário (rodovias, pontes, portos, aeroportos etc), e o segundo, a de energia (barragens).

²⁴ O Censo da Construção de 1985 apresenta dados estatísticos referentes às empresas que exercem atividades de construção. Os resultados são divulgados no Brasil, grande região e unidade da federação.

²⁵ A NBR 8950 - Indústria da construção classifica a indústria da construção por categorias e subcategorias, segundo uma sistemática uniforme, baseada na finalidade ou função do produto final da obra.

No período de expansão econômica, entre 1968 e 1980, Prochnik (1986) sugere uma forte similaridade entre ambos os subsetores, com uma expansão maior da construção habitacional na fase inicial, e da construção pesada, na fase final. O subsetor de montagem industrial apresentou um desempenho semelhante ao da construção pesada.

A desaceleração do mercado no final da década de 70, marcado pelo aumento de falências das empresas do setor da construção, motivou estudos nos centros de pesquisa. O setor da construção ansiava por um conhecimento maior de si mesmo e necessitava de subsídios para a formulação de políticas públicas e para o seu desenvolvimento tecnológico.

Novas visões do setor surgiram a partir desses estudos, cada qual apresentando diferentes focos e abordagens. Surgiram, então, novas propostas de classificações, caracterizadas por diferentes critérios de segmentação.

Rosso (1980), por exemplo, considera que a indústria da construção pode ser dividida em duas partes: a da edificação propriamente dita e a de materiais de construção, subsidiária da primeira. O autor considera o “grau de industrialização” do produto como critério de divisão.

Já Martucci (1990) considera como critério de segmentação as “atividades produtivas” da indústria, dividindo o setor da construção em três grandes subsetores: o de produção de componentes e materiais de construção; o de máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos; o subsetor de projeto, produção e montagem.

Os dois trabalhos apresentam o “projeto” como fator relevante para a busca da racionalização e do desenvolvimento tecnológico do subsetor da construção de edifícios. Nesse sentido, são referências importantes para pesquisas com idêntico foco de investigação do “projeto” como tema principal de pesquisa.

Em contrapartida, observa-se claramente uma mudança drástica na forma como estava sendo visto o setor da construção. Aquele ponto de vista, centrado no “produto”, agora seria visto dividido em “processo e produto”. Tem-se, nesse caso, que os materiais e componentes da indústria da construção fazem parte do produto, embora também estejam presentes no processo, como entradas e saídas.

A evolução da indústria de materiais de construção

A indústria de materiais de construção teve sua evolução conectada ao do setor da construção e começou a se desenvolver ainda na década de 40, com a instalação de unidades industriais importantes que, no entanto, se restringiam à produção dos materiais considerados básicos.

Castro (2004), ao discutir os setenta anos de transformação do Instituto de Pesquisa Tecnológicas (IPT), comenta que o crescimento inicial dessa instituição se fez radialmente, atendendo a cada um dos ramos produtores de materiais para construção civil: cimento, cal e agregados, madeiras, metais e, em especial, aços. Com base nessa informação, pode-se indagar que as primeiras indústrias do setor da construção se relacionavam a esses materiais básicos.

A partir da maior demanda do Estado por obras de todos os tipos, mas especialmente a partir do estabelecimento de programas habitacionais de longo prazo, a indústria estabeleceu-se de forma mais diversificada, atraída pelas escalas de demanda por seus produtos assegurados pelos programas governamentais. Segundo Souza & Silva (1993), pode-se até mesmo encontrar explicitamente, entre os objetivos de criação do BNH, o desenvolvimento e fortalecimento da indústria de materiais de construção.

O elevado volume de obras que caracterizou as décadas de 60 e 70 fez com que essa indústria permanecesse voltada essencialmente ao mercado interno que, naquele período, carecia de demanda por qualidade, produtividade e redução de custos em função dos recursos liberados em grande quantidade para a Construção Civil com ênfase na quantidade produzida.

O papel do Estado, no entanto, como demandante principal começou a dar sinais de esgotamento, em primeiro lugar com a diminuição do ritmo de execução e do número de grandes projetos de infra-estrutura e, posteriormente, com a crise do Sistema Financeiro Habitacional (SFH). A partir de 1983, a drástica redução de recursos para a promoção estatal de obras começou a provocar mudanças significativas no setor.

Em função da diminuição sensível do mercado assegurada pelas obras públicas e, portanto, por questão de sobrevivência das empresas, nesse período se fizeram necessárias tanto a busca de alternativas ou diversificação e flexibilização da

produção, como meio de reduzir custos e elevar a produtividade, quanto as buscas de novos mercados por parte da indústria de materiais de construção.

Apesar daquela necessidade eminente de pesquisas para o setor da construção e seus insumos, não ocorreu, por parte do Estado, um movimento de apoio ao setor. Houve, por outro lado, um movimento de priorização do desenvolvimento da indústria de alta tecnologia, em que a indústria de materiais de construções não se viu enquadrada nas estratégias governamentais.

Segundo Souza & Silva (1993), importantes centros de pesquisa passaram por um processo de esvaziamento natural, pela não-destinação de financiamento à atualização laboratorial, ao desenvolvimento de projetos ou à capacitação de recursos humanos. Os autores afirmam ainda que “... as linhas voltadas à Construção Civil e seus insumos passaram a ser preteridas em estudos e pesquisas dos centros acadêmicos.”

Não obstante, podem ser encontrados trabalhos e pesquisas que focalizam o setor industrial de materiais de construção e, por consequência, apresentam nova visão e modelos de estruturação do setor da construção.

O Macrocomplexo da construção e seus insumos

Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986) representam referências iniciais importantes na análise das classificações, pois, no contexto desta pesquisa, focalizam a análise setorial do setor de construção e sua relação com a indústria de seus insumos.

Os autores propõem uma classificação embasada numa visão agregada das atividades da Construção Civil na economia, definida a partir da ordenação das matérias-primas segundo os fluxos de produção da construção civil, que convergem para a atividade de construção propriamente dita (Souza & Silva, 1993).

Nesse modelo, o setor da construção é visto de maneira integrada com as indústrias que são suas fornecedoras, por meio do conceito de “macrocomplexo”. Segundo os autores, o termo “macrocomplexo” procede de outros dois: indústria e cadeia produtiva. Indústria seria o “conjunto de produtores que suprem o mesmo mercado”,

enquanto cadeia produtiva constituiria uma “seqüência de estágios sucessivos assumidos pelas diversas matérias no processo de transformação”.

Essa concepção considera seis principais cadeias industriais no complexo da construção civil. Na Figura 4 observam-se as grandes cadeias e também seus produtos principais.

Fonte: Picchi (1993)

Figura 4 - Macrocomplexos da economia, cadeias e principais produtos do macrocomplexo da construção civil.

Esse modelo de classificação, elaborado a partir da matriz de relações intersetoriais de 1975, tem como origem a classificação utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O IBGE classifica a construção de forma diferente ao que sugere Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986), apesar de uma referência nacional de informação estatística e de classificação para os vários setores da economia e também para a administração pública.

A classificação do IBGE e a construção civil

A classificação do IBGE está estruturada pela ótica das atividades econômicas das empresas e considera a Construção como um setor industrial diferenciado da denominada Indústria de Transformação.

O IBGE (2003) é gestor da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE)²⁶. A CNAE, oficializada pela primeira vez no Diário Oficial da União (DOU) em dezembro de 1994, resultou de um processo de revisão de classificações. A primeira versão, denominada 1.0²⁷, que substituiu sua estrutura original, foi discutida ao longo de 2001/2002, sendo aprovada e divulgada com o *status* de classificação nacional pela Comissão Nacional de Classificação - Concla.

A segunda versão, 2.0²⁸, foi discutida no período 2004 a 2006, originando duas publicações programadas para abril de 2007. A seguir é apresentada a caracterização da primeira versão, CNAE 1.0, para ilustrar o formato da estruturação inicial do setor da construção, segundo o IBGE. Deve-se enfatizar que a atualização dessa estrutura na segunda versão, disponibilizada em 2007, apresenta-se melhor detalhada e com mudanças na nomenclatura, nos níveis de agregação.

O setor da construção está classificado na seção “F”, como se observa na Tabela 4. Nos níveis de menor agregação, a Construção se estrutura como na Tabela 5.

²⁶ A CNAE é uma classificação derivada da International Standard Industrial Classification - ISIC/CIIU, que se estrutura dentro dos mesmos critérios de ordenação, ainda que introduzindo maior detalhamento das atividades a partir do terceiro nível de agregação, e que adota os princípios, conceitos e regras de aplicação da classificação internacional.

²⁷ As alterações introduzidas nessa versão tiveram caráter essencialmente de ajuste e atualização em relação à nova versão da classificação internacional e, também, de adequação no tratamento de determinadas atividades, em função da experiência com o uso da CNAE.

²⁸ Disponível em www.ibge.gov.br/concla

Tabela 4 - Seções da CNAE e a Construção

SEÇÃO	DENOMINAÇÃO	PARÂMETRO DE CLASSIFICAÇÃO
A	Agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	Atividades exercidas com base nos recursos naturais
B	Pesca	
C	Indústrias extrativas	
D	Indústrias de transformação	Produção de mercadorias/bens obtidos por processos de transformação, montagem, tratamento e construção
E	Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	
F	Construção	
G	Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	Formas de comercialização de mercadorias e reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos
H	Alojamento e alimentação	Organizam as atividades dos serviços, cobrindo serviços mercantis e não-mercantis, financeiros e não-financeiros, voltados às empresas ou às famílias
I	Transporte, armazenagem e comunicações	
J	Intermediação financeira	
K	Atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas	
L	Administração pública	
M	Educação	
N	Saúde e serviços sociais	
O	Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	
P	Serviços domésticos	Atividades que, por suas especificidades, não podem ser tratadas em conjunto com outras
Q	Organismos internacionais e outras instituições extraterritoriais	

Fonte: IBGE (2003)

Tabela 5 – Códigos e denominações da CNAE e a Construção

SEÇÃO	DIVISÃO	GRUPO	CLASSE	DENOMINAÇÃO
F	CONSTRUÇÃO			
	45	Construção		
	45.1	PREPARAÇÃO DO TERRENO		
		45.11-0	Demolição e preparação do terreno	
		45.12-8	Sondagens e fundações destinadas à construção	
		45.13-6	Grandes movimentações de terra	
	45.2	CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS E OBRAS DE ENGENHARIA CIVIL		
		45.21-7	Edificações (residenciais, industriais, comerciais e de serviços)	
		45.22-5	Obras viárias	
		45.23-3	Obras de arte especiais	
		45.25-0	Obras de montagem	
		45.29-2	Obras de outros tipos	
	45.3	OBRAS DE INFRA-ESTRUTURA PARA ENGENHARIA ELÉTRICA E DE TELECOMUNICAÇÕES		
		45.31-4	Obras para geração e distribuição de energia elétrica	
		45.33-0	Obras para telecomunicações	
	45.4	OBRAS DE INSTALAÇÕES		
		45.41-1	Instalações elétricas	
		45.42-0	Instalações de sistemas de ar condicionado, de ventilação e refrigeração	
		45.43-8	Inst. hidráulicas, sanitárias, de gás e de sistema de prevenção contra incêndio	
		45.49-7	Outras obras de instalações	
	45.5	OBRAS DE ACABAMENTO		
		45.50-0	Obras de acabamento	
	45.6	ALUGUEL DE EQUIP. DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO COM OPERÁRIOS		
		45.60-8	Aluguel de equipamentos de construção e demolição com operários	

Fonte: IBGE (2003)

A divisão da Construção compreende, portanto:

- As atividades de preparação do terreno, obras de edificações e de engenharia civil, instalações de materiais e equipamentos necessários ao funcionamento do imóvel e obras de acabamento, abrangendo tanto

construções novas, como grandes reformas, restaurações de imóveis e manutenção corrente;

- A montagem de casas pré-fabricadas, a instalação e reparação de equipamentos incorporados a edificações, como elevadores, escadas rolantes etc., quando realizadas por unidades especializadas.

É importante notar que a divisão não compreende:

- A produção de materiais de construção ou elementos mais complexos destinados a obras de edificações e engenharia civil, tais como estruturas metálicas, casas pré-fabricadas de madeira ou de cimento e outros pré-moldados;
- A montagem de casas pré-fabricadas, a instalação e reparação de equipamentos incorporados a edificações, como elevadores, escadas rolantes, etc., quando realizadas pelas unidades fabricantes (seção “D”).

Como se pode notar, a produção e a comercialização de materiais e componentes de construção estão classificados em separado das atividades da construção, distribuídas em outras seções, como as “C” e “D”, respectivamente das indústrias de extração e de transformação.

O fato demonstra que a estruturação de classificação do IBGE apresenta uma visão pouco integrativa, dentro do contexto do conceito de cadeia produtiva. Apesar disso, trata-se de uma importante referência das atividades da construção e, nesse sentido, tem sido base para as novas classificações do setor.

Isso pode ser visto na similaridade existente entre o modelo de classificação do IBGE e o de Haguénauer et al. (1986) e Prochnik (1986), apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 - Classificação das atividades da construção civil (IBGE x HAGUENAUER e PROCHNIK)

IBGE		HAGUENAUER et al. (1986) E PROCHNIK (1986)	
1	extração vegetal	a	madeira
2	indústria extrativa mineral	b	extração e beneficiamento de minerais não-metálicos
3	produtos de minerais não-metálicos	c	cerâmica e cal
4	metalurgia	d	cimento
5	material elétrico e de comunicações	e	insumos metálicos
6	papel e papelão		
7	borracha		
8	química	f	insumos químicos
9	produtos de matérias plásticas		
10	têxtil		

Fonte: do autor

O modelo de classificação é referência até os dias atuais e também foi seguindo por outros autores além de Picchi (1993), como Souza & Silva (1993), Castro (1993) e Issato (1996).

Observa-se que a visão do modelo divide a indústria da construção em dois grandes segmentos²⁹ - de construção e de materiais de construção. Pode-se se dizer, assim, que a classificação da construção civil evoluiu segundo visões ampliadas do setor, e passou a considerar a indústria de materiais de construção, apoiando-se no conceito de cadeia produtiva.

Por parte do empresariado, uma visão que veio ganhando força é a proposta pelo Construbusiness, que apresenta uma tipologia para análise do setor. Sua origem remonta a setembro de 1996, quando a Comissão da Indústria da Construção da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (CIC/Fiesp) apresentou um estudo cujo objetivo era analisar a importância econômica da cadeia produtiva da construção civil no Brasil. Esse trabalho foi desenvolvido, inicialmente, pela Trevisan Consultores e Rosenberg e Associados, passando por outras consultorias que forneceram o apoio científico, entre elas, a LCA Consultores e Associados e a FGV Projetos.

²⁹ Os dois segmentos podem ser entendidos com sendo os subsetores de edificações e o de materiais de construção, visto que a maioria dos trabalhos apresenta focos limitados ao subsetor de edificações ou de construção habitacional.

A tabela seguinte apresenta, segundo a Fiesp, as edições desse fórum e respectivos objetivos e resultados alcançados.

Tabela 7 – Edições dos Construbusiness, objetivos e resultados

Edição	Ano	Objetivo	Resultados obtidos
1ª	1997	Cálculo do impacto no contexto econômico e social do Brasil	Proposta unificada do setor para soluções de cada problema distinto.
2ª	1998	Diagnóstico atualizado da dimensão e representatividade da cadeia produtiva da construção civil	Sensibilização da sociedade e do governo quanto ao potencial de crescimento da economia, por meio da cadeia produtiva da construção civil.
3ª	1999	Atuação em três grandes objetivos: Habitação, Infra-estrutura e Emprego	Incorporação, por parte do governo, dos indicadores da Construbusiness, como dados oficiais do setor.
4ª	2001	Habitação de Interesse Social	Criação do Programa de Subsídio para Habitações de Interesse Social (PSH). Lançamento da Casa 1.0 – Habitação de qualidade e custo acessível.
5ª	2003	Proposta de política industrial	Criação da Lei nº 10931 – Estabilidade Jurídica dos contratos imobiliários. Aumento de recursos para a Habitação.
6ª	2005	Habitação de Interesse Social e de Mercado Saneamento e Marco Legal Mecanismos de Desburocratização	Desoneração do IPI de 47 produtos da cesta básica da construção. Elaboração do manual de orientação para ações de saneamento básico em municípios com até 50 mil habitantes. Aprovação da Lei que instituiu o Fundo Nacional da Habitação de Interesse Social (FNHIS) Aprovação do texto do Marco Regulatório para o Saneamento.

Fonte: Fiesp/Ciesp (2008)

O setor de construção, segundo o modelo de classificação do Construbusiness³⁰, pode ser considerado maior do que o definido pelo IBGE e outros autores já comentados, pois considera o setor da construção em cinco segmentos, chamados de macrossetores (Figura 5): materiais de construção (produção e comercialização), bens de capital para a construção, edificações, construção pesada e serviços diversos (atividades imobiliárias, serviços técnicos da construção e atividades de manutenção de imóveis).

³⁰ Ressalta-se que representa um nome ou termo adotado pelo setor com a finalidade de contribuir para sua organização política.

Fonte: Fiesp/Ciesp (1999)

Figura 5 - Cadeia de produção industrial da construção, segundo o Construbusiness

Embora a estrutura apresente os preceitos do conceito de cadeia produtiva, observa-se que lhe falta, ainda, uma visão que possa melhor analisar as inter-relações entre seus segmentos, como sugerem os conceitos de visão e enfoque sistêmicos.

Já o modelo mais recente de classificação ilustra as várias cadeias e indústrias da cadeia produtiva da construção civil, ressaltando suas etapas de produção e as inter-relações industriais. O modelo vem sendo adotado nos últimos estudos do setor da construção, desenvolvidos pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2006 e FGV, 2007).

Figura 6 – Cadeia produtiva da construção, segundo a FGV

Fonte: FGV (2006) e FGV (2007)

A visão internacional das classificações da construção

As classificações da construção nas pesquisas internacionais tiveram como base uma visão setorial e econômica, mesoeconômica em verdade, pela noção de sistemas econômicos setoriais aplicados à construção.

Carassus et al. (2004), baseado no modelo de Andersson (2003), define o sistema econômico e setorial da construção em segmentos, que, na construção, se dividiriam em três principais grupos, por atividades: gerenciamento contínuo das estruturas já existentes (unidades habitacionais e outras obras); mão-de-obra de produção (de projetos de curto ciclo de vida e complexos); por fim, produção industrial e distribuição de materiais, equipamentos e componentes (indústria de materiais de construção). Segundo os autores, a característica do modelo é a sua fragmentação em um grande número de segmentos, compostos de várias empresas de pequeno e médio tamanho.

Uma quarta hipótese do modelo é que a segmentação é determinada, de forma particular, por outros três fatores: nível de fragmentação, grau de complexidade técnica e intensidade de capital da atividade.

O modelo de sistema setorial da construção, na realidade, é implementado com base na estrutura de configuração operacional dos seus atores de produção e de gestão. Pode-se dizer, dessa forma, que apresenta suas bases em conceitos de cadeia produtiva e de visão sistêmica. O autor cita, inclusive, a noção do conceito de cadeia de suprimentos (*supply chain*).

Este sistema setorial, que se referem às obras (permissões e códigos de construção, certificações de serviços e produtos), às empresas (atores), ao ambiente das empresas (fundos, taxas, educação, treinamento etc), seria mediado ainda por um largo número de instituições de regulação públicas (internacionais, nacionais, regionais e locais) e privadas (industriais, associações e organizações relacionados aos consumidores).

Em 1999, um grupo de projetos do International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB) implementou esse modelo em nove países: Austrália, Canadá, Dinamarca, França, Alemanha, Lituânia, Portugal, Suíça e Inglaterra. A conclusão é que o modelo se presta mais a ser utilizado em países desenvolvidos.

Figura 7 – Modelo de classificação internacional (Sistema setorial da indústria da construção)

Fonte: Carassus et al. (2004)

Nos países em desenvolvimento, o modelo seria impróprio não apenas pela importância das obras existentes, que nesses países não é tão alta, já que as principais atividades da construção ainda são de novas obras, senão também pela presença de informalidade, que, segundo Carassus et al. (2004), é tão representativa, que não há metodologia que possa analisá-lo.

A cadeia produtiva da construção habitacional

Outro trabalho que apresenta um modelo de classificação embasado no conceito de cadeia produtiva e que também considera os conceitos de visão sistêmica e de visão prospectiva é a pesquisa “Estudo Prospectivo da Cadeia Produtiva da Construção Civil: Produção e Comercialização de Unidades Habitacionais Urbanas”. Ele foi desenvolvido em 2002 pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, por intermediação do Departamento de Engenharia de Construção Civil e Urbana.

Esse estudo, também chamado de “estudo prospectivo da construção”, foi de responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Mdic), coordenado pela sua Secretaria de Tecnologia Industrial (STI) e apoiado internacionalmente pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Tecnológico Industrial (Unido).

Seu objetivo foi realizar um estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção civil no Brasil, na produção e comercialização de unidades habitacionais urbanas, com base na situação presente, a fim de configurar um futuro desejado e viável para o desenvolvimento da cadeia, conforme o horizonte 2003-2013.

Foi desenvolvido em duas fases distintas: de diagnóstico e de prognóstico.

Na etapa de modelagem, uma das etapas da fase de diagnóstico, a cadeia produtiva da construção foi estruturada considerando-se o foco na produção de unidades habitacionais urbanas (Figura 8).

Fonte: adaptado de Epusp/PCC (2003)

Figura 8 - Cadeia produtiva da construção habitacional, segundo a Epusp

Embora o modelo não considere os subsetores de construção pesada e montagem industrial, por suas limitações de foco ao subsetor de edificações (habitacional), a visão desse modelo é considerada mais completa, no contexto da presente pesquisa, pois estão incluídos os principais elementos que usualmente compõem uma cadeia produtiva.

O modelo inclui, por exemplo, o segmento formado pelos consumidores finais das atividades da construção e, nas análises realizadas, foram consideradas as influências do projeto, mão-de-obra, equipamentos e terreno (Figura 9).

Os fluxos de capital estão indicados em moeda nacional "reais". Os valores presentes nos quadros "Projeto", "Equipamento", "M.O." (mão-de-obra) e "Terreno" são os valores relacionados aos custos desses itens. Os valores presentes nos segmentos do elo de "Produção de unidades" são valores relacionados aos custos administrativos de incorporação, de construção e de subcontratação.

Os valores presentes nos quadros dos segmentos "Privada Imobiliária" e "Estatual" representam os valores monetários retidos nos respectivos segmentos. O valor R\$ 0,54 bilhões corresponde à estimativa do custo de propaganda no segmento "Privada Imobiliária". Os outros dois valores, respectivamente R\$ 1,08bi e R\$ 0,07bi, são custos de comercialização de unidades habitacionais, respectivamente ao segmento "Privada Imobiliária" e "Estatual".

Fonte: adaptado de Epusp/PCC (2003)

Figura 9 – Diagrama de fluxos da Cadeia produtiva da construção habitacional, segundo a Epusp

Como comentado anteriormente, o elo "Produção de insumos" não foi considerado em detalhes nesta etapa do estudo. As setas de fluxo de capital que saem do elo de "comercialização de insumos" indicam o montante direcionado ao elo "Produção de insumos", não discriminados os valores relativos a cada um dos segmentos deste último elo.

Considera-se que os critérios de segmentação do modelo apresentam uma lógica de segmentação mais apropriada à presente pesquisa, pois fez parte da sua gênese a noção do conceito da visão prospectiva aplicada à análise de cadeias produtivas. Nesse sentido, pode-se considerar que é uma segmentação que melhor expressa a realidade do setor habitacional.

Os cinco principais elementos que compuseram o modelo foram denominados de "elos" da cadeia produtiva e as partes de cada um deles denominaram-se "segmentos". Nesse processo, foram utilizados critérios específicos, como apresenta a Tabela 8.

Tabela 8 – Segmentos e critérios de segmentação dos elos da cadeia produtiva habitacional

ELO	CRITÉRIO	SEGMENTOS	CARACTERÍSTICAS
Consumidor final	nível de renda familiar, considerando-se a divisão adotada pelo IBGE	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
Comercialização de unidades habitacionais	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, por meio de seus órgãos de comercialização
Produção de unidades habitacionais	associação do tipo (estilo) de gestão, do tipo do produto e a da clientela atendida	Produção própria/preço de custo	individualizada, alto padrão, construção por administração, venda a preço de custo ou mercado
		Produção privada imobiliária	condomínio, incorporação, construção e venda a preço fechado, no mercado imobiliário
		Produção e gestão estatal	o estado é o gestor da produção ou do financiamento à produção ou aquisição, com objetivos sociais
		Autoconstrução	construção de baixa renda para a própria família ou para venda; construção
Comercialização de insumos	tipo de agente de comercialização, em função do tipo de insumo e o porte dos estabelecimentos	Venda direta	feita diretamente pelo produtor
		Grande médio porte	superior a 1000 m2 e faturamento acima de R\$ 300 mil/mês
		Pequeno porte	inferior a 1000 m2 e faturamento abaixo de R\$ 300 mil/mês
Produção de Insumos	natureza das operações que geram no canteiro de obras e também pelo grau de serviços acoplados ao seu fornecimento	Materiais básicos	são aqueles que geram operações de conformação e não têm serviços acoplados ao seu fornecimento
		Componentes	são aqueles que geram operações de associação e/ou montagem e podem ter algum grau de serviços incorporados ao seu fornecimento
		Elementos e subsistemas	são aqueles que geram predominantemente operações de montagem, possuem alto grau de serviços acoplados e em alguns casos constituem-se em subsistemas de edificações integralmente fornecidos

Fonte: Adaptado de Epusp/PCC (2003)

A discussão das classificações do setor da construção permite, neste momento, definir alguns dos principais aspectos metodológicos envolvidos com o desenvolvimento do tema da pesquisa. A primeira classificação analisada, que segmenta a construção por seus bens finais, permite definir o foco da presente pesquisa no subsetor de construção residencial.

Atribui-se-lhe, ainda, forte enfoque social, visto que a questão habitacional é especialmente relevante e destaca-se nos contextos social e econômico nacional, além de constituir, como será visto adiante, importante instrumento para o equilíbrio social.

Não obstante o enfoque direcionado ao atendimento da população de baixa renda, o trabalho também busca compreender, em sua abrangência, a influência do setor de materiais de construção sobre os segmentos de consumidores finais de maior renda.

No que tange à delimitação do trabalho, observa-se que os objetos de pesquisa que serão investigados, - os setores de produção e de comercialização de insumos da construção -, estão inseridos na cadeia produtiva da construção habitacional.

Por consequência, quanto aos aspectos de abrangência e delimitação do tema da pesquisa, definiu-se como principal referência de classificação do setor da construção deste trabalho o modelo proposto pelo estudo prospectivo da Epusp/PCC (2003). Como será visto mais adiante, a segmentação do setor de insumos também foi considerado na pesquisa.

Apresenta-se, a seguir, a contextualização do cenário em que os setores investigados estão inseridos. O contexto é apresentado com base nas classificações analisadas, e busca demonstrar a importância, as peculiaridades e o processo de desenvolvimento, atual e futuro, desses setores e da cadeia produtiva da construção habitacional no Brasil.

3.3 IMPORTÂNCIA DOS SETORES DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Acerca do que foi visto na análise das classificações, nota-se que, no contexto nacional, também inexitem indicadores únicos e precisos que demonstram a importância dos setores da construção habitacional e daqueles envolvidos com seus insumos.

Os principais indicadores constantemente utilizados pelos agentes do setor da construção são os de caráter econômico e social. A principal referência de caráter econômico é o indicador de participação, em porcentagem, do setor da construção e seus subsetores no PIB nacional.

Em 2004, a cadeia da construção chegou a ser estimada em cerca de 16% do PIB (Fiesp/Ciesp, 2004), para, de forma mais recente, apontar um valor mais preciso, em

torno de 13% pela UNC (2006), decorrente de mudanças metodológicas na sua base antiga³¹ de cálculos, que - deve-se enfatizar - ainda são do ano-base de 2003.

O valor adicionado das empresas de materiais de construção e dos seus fornecedores correspondeu a 5,7% do PIB. Desse valor, 2,7% referiram-se à indústria de materiais de construção.

Os indicadores são estimados com base nos valores adicionados³² do PIB do Sistema de Contas Nacional do IBGE e seu cálculo se fundamenta na desagregação das atividades econômicas relacionadas à construção, segundo as denominações da divisão do CNAE, vista anteriormente.

Apresentam-se, a seguir, duas tabelas que buscam demonstrar como o cálculo é realizado e o fundamento metodológico desses indicadores.

A Tabela 9 apresenta os valores correntes de consumo intermediário das atividades da construção civil, são valores selecionados segundo os produtos de cada sub-setor da construção: materiais de construção, serviços, máquinas e equipamentos, outros materiais. Também se apresenta o valor da produção da construção civil.

O cálculo é apresentado na Tabela 10; nela, os valores de cada sub-setor são agregados e, então, calculadas as porcentagem em relação ao PIB total nacional. Apresentam-se os valores calculados para o ano de 2002 e também os valores das suas participações no ano de 2004, quando os materiais de construção representaram algo em torno de 5% do PIB.

³¹ O PIB calculado anteriormente tomava como base a estrutura produtiva em vigor em 1985. A nova metodologia representou a introdução de novos dados, iniciando-se pelas pesquisas anuais de indústria, comércio, serviços e construção, que começaram a serem feitas em 2000.

³² Valor que a atividade agrega aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. É a contribuição ao produto interno bruto pelas diversas atividades econômicas, obtida pela diferença entre o valor de produção e o consumo intermediário absorvido por essas atividades.

Tabela 9 - Valores correntes de Consumo Intermediário das atividades da construção em R\$ (x1.000)

Subsetor	Descrição do produto	Valor da "produção"	"CI" ³³ da Construção Civil
MC	Outros minerais		794.973
MC	Produtos minerais não-metálicos		23.440.371
MC	Laminados de aço		2.328.883
MC	Produtos metalúrgicos não-ferrosos		2.056.526
MC	Outros produtos metalúrgicos		13.496.101
ME	Fab. e manutenção de máquinas e equipamentos		1.784.934
ME	Tratores e máquinas de terraplanagem		58.050
MC	Material elétrico		5.782.953
MC	Equipamentos eletrônicos		4.376
OM	Outros veículos e peças		82.968
MC	Madeira e mobiliário		4.484.831
OM	Papel, celulose, papelão e artefatos		150.283
MC	Produtos derivados da borracha		529.868
MC	Elementos químicos não-petroquímicos		46.194
OM	Álcool de cana e de cereais		4.723
OM	Óleos combustíveis		1.893.214
OM	Outros produtos do refino		1.715.110
OM	Gasóilcool		331.175
MC	Tintas		3.783.629
MC	Outros produtos químicos		230.689
MC	Artigos de plástico		3.796.860
	Tecidos artificiais		15.346
OM	Outros produtos têxteis		19.289
OM	Artigos do vestuário		13.050
OM	Produtos diversos		1.452.893
OM	Serviços industriais de utilidade pública		349.176
	Produtos da construção civil	175.858.524	6.341.479
S	Margem de comércio		201.897
S	Margem de transporte		255.214
S	Comunicações		630.627
S	Seguros		7.083
S	Serviços financeiros		638.069
S	Alojamento e alimentação		16.750
S	Outros serviços		466
S	Serviços prestados às empresas		3.406.272
S	Aluguel de imóveis		245.409
	Total	175.858.524	80.389.731

Notas: (MC)Materiais de Construção; (S)Serviços; (ME)Máquinas e Equipamentos; (OM)Outros Materiais.

Fonte: Contas Nacionais do IBGE (base antiga).

Tabela 10 - Cálculo das porcentagens dos sub-setores da construção em relação ao PIB nacional

SUB-SETOR	PIB em R\$	PIB como % do PIB Total 2002	PIB como % do PIB Total 2004
PIB Total	1.199.144.873		
C Construção ("PRODUÇÃO" – "CI")	95.468.793	7,96	9,10
MC Materiais de Construção	60.776.254	5,07	4,90
S Serviços	5.401.787	0,45	0,50
ME Máquinas e Equipamentos	1.842.984	0,15	0,20
OM Outros Materiais	6.011.881	0,50	0,80
Total	169.501.699	14,14	15,50

Fonte: Contas Nacionais do IBGE (base antiga).

A aparente confusão de uma estimativa precisa para o setor da construção no Brasil se deve às deficiências nas bases de informações, mas isso não ocorre de forma isolada. Ruddock (2000) relata que a compatibilidade de dados é uma das principais dificuldades em realizar análises macroeconômicas do setor da construção, decorrente das diferenças de estrutura das contas nacionais, de definição das atividades da construção e, inclusive, da maior ou menor presença de informalidade, em cada país.

Segundo o nível de desenvolvimento econômico, o autor identifica a construção civil brasileira numa categoria de estágio 3, ou seja, entre os países de nível de industrialização mais recente ou que estão no estágio de transição de desenvolvimento. Nesse grupo incluem-se também o Chile, Coreia do Sul e África do Sul. A importância do trabalho internacional de Ruddock (2000) assenta na sua conclusão, ao ressaltar que a qualidade dos dados e de informações do setor da construção fornece a base para a formulação de políticas e planejamento.

Outro indicador que também demonstra a importância da construção civil se baseia no valor econômico que representa o encadeamento do setor da construção com outros setores de atividade econômica. O montante, ainda na base antiga do IBGE, foi estimado em 48,05 bilhões de reais, sendo o quarto colocado entre os principais setores da economia no ano de 1995.

³³ CI: Bens e serviços utilizados como insumos (matérias-primas) no processo de produção.

FONTE: Fiesp/Ciesp (1999).

Figura 10 - Encadeamento dos principais setores da economia brasileira

Segundo a Fiesp/Ciesp (2005b), o valor de demanda de seus fornecedores já seria de cerca de 100,00 bilhões de reais. O desempenho dos principais grupos de agregação dos materiais pode ser visto na Figura 11.

Fonte: Fiesp/Ciesp (2005b), base antiga.

Figura 11 - Demanda da construção civil aos seus fornecedores

Por tal relevância econômica, o macrocomplexo da Construção Civil é reconhecido em muitos países e inclusive no Brasil como um grande gerador de produto, tendo em vista também a sua elevada participação no PIB total (Souza & Silva, 1993).

Outros indicadores de importância da construção são: formação bruta de capital e o saldo comercial de produtos da construção. Durante o período de 1980 a 2003, o setor da construção tem representado, em média, 65% da formação do investimento bruto nacional. O saldo comercial projetado de produtos selecionados da construção para 2005 é de US\$1,510 milhões, chegando a US\$2,120 milhões incluindo a exportação de serviços (FIESP/CIESP, 2005b).

A principal referência de caráter social é o seu potencial de gerar empregos. As estimativas mais recentes indicam 15 milhões de empregos, correspondendo 4 milhões aos empregos diretos (de pessoal ocupado no setor da construção).

Uma segunda referência relaciona-se ao elevado *déficit* habitacional no país, estimado em 7,20 milhões de unidades. O *déficit* habitacional observado atualmente é resultado do período de crise do setor da Construção Civil, ao longo dos anos 80 e início dos anos 90, e tem representado custo social extremamente elevado, levando-se em conta, principalmente, que mais de 80% da carência habitacional se referem a famílias com renda de até três Salários Mínimos, segundo a Fiesp/Ciesp (2005b).

Podem ser encontradas outras estimativas que também demonstram a relevância do setor da construção como, por exemplo, enfatizando seu potencial de geração de renda e sua capacidade de geração de impostos (impostos indiretos líquidos).

O Construbusiness do ano de 2005, por exemplo, previu, como resultados esperados do Plano Plurianual 2005-2007 (PPA), a geração de 52,4 bilhões de reais de renda e 18,7 bilhões em tributos. Na previsão inclui-se ainda a geração de 1,25 milhões de empregos, entre eles, 420 mil diretos, 350 mil indiretos e 485 mil pelo efeito-renda. Por tais fatos, que a destacam nos contextos social e econômico, a indústria da construção é vista como um importante instrumento para o equilíbrio social.

Nota-se, por fim, que a maioria das estimativas apresentam forte ênfase no macrossetor da construção segundo a visão e o modelo de classificação do Construbusiness. Mesmo nessa dimensão, observou-se que o setor de materiais de construção também apresenta destaque.

3.4 PECULIARIDADES E ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO

Por outro lado, ainda que positivas essas características, existem também peculiaridades de caráter negativo. Duas delas são consideradas relevantes neste estudo: a complexidade e a heterogeneidade dos seus segmentos.

O ramo da indústria denominado Construção Civil agrega um conjunto de atividades complexas, ligadas entre si por uma gama diversificada de insumos e de produtos, cujos processos produtivos e de trabalho mantêm elevado grau de originalidade e se vinculam a diferentes tipos de demanda (SEBRAE-MG, 2005). Por conta dessas características, a construção civil é constantemente denominada como um dos setores mais complexos da economia nacional.

Tanto o macrossetor, seu núcleo quanto os segmentos restantes conservam também uma segunda importante característica, que é a heterogeneidade presente em seus elementos, formada por um número significativo de empresas, na sua maioria de pequeno e médio porte e com vocações e estruturas diferenciadas.

Ambas as características - a complexidade e a heterogeneidade presentes nos seus principais segmentos - justificam a ausência e a dificuldade em obter uma classificação universal para a indústria da construção.

Do mesmo modo justificam a existência de uma diversidade de aspectos ditos sistêmicos. Dentre eles, pode-se destacar: o alto nível de desperdício de materiais, a baixa produtividade e qualificação da mão-de-obra, o baixo nível de desenvolvimento tecnológico e a ausência de uma política habitacional estável e consistente.

Tais aspectos constituem fatores que determinam o desempenho atual e tendencial dos seus segmentos e podem ser encontrados em textos acadêmicos e naqueles que realizam diagnósticos setoriais. Observa-se, entretanto, que também existe certa confusão quanto ao seu entendimento.

Alguns trabalhos os consideram como peculiaridades negativas do setor, pois inibem e restringem a sinergia e o desenvolvimento dessa indústria. Por outro lado, não é raro encontrar aqueles que os apresentam como estratégias genéricas, no sentido de fatores determinantes ou condicionantes de desempenho. Exemplos deste último caso são Souza & Silva (1993), MCT (2000) e Mdic (2002).

De modo a ilustrar este fato destaca-se o primeiro trabalho, que apresentam os fatores condicionantes para o denominado complexo de materiais da construção, organizados de forma hierarquizada e classificados em três principais grupos: sistêmicos, setoriais ou estruturais e empresariais.

Tabela 11 - Fatores Determinantes da Competitividade do complexo de materiais de construção (estratégias)

FATORES INTERNOS À EMPRESA (EMPRESARIAIS)
<ul style="list-style-type: none"> • ampliação do investimento em pesquisa e desenvolvimento, seja por estreita cooperação com universidades e institutos de pesquisa públicos, seja por centros de pesquisa próprios ou setoriais; • busca de redução do consumo energético na produção e uso de fontes alternativas; • pesquisa e desenvolvimento de produtos e processos voltados ao controle ambiental; • implantação de sistemas de garantia da qualidade nas empresas; • integração com projetistas, construtores e fabricantes complementares para o desenvolvimento de produtos que proporcionem a coordenação dimensional e funcional e a racionalização dos processos construtivos; • crescente estruturação de sistemas de orientação ao uso e assistência técnica ao usuário final, com amplo investimento na difusão de informações tecnológicas; • automação completa dos processos de produção;
FATORES ESTRUTURAIS
<ul style="list-style-type: none"> • desenvolvimento e aperfeiçoamento das normas técnicas de produtos e de procedimentos relativos à aplicação dos mesmos (projeto e execução de obras), bem como a estrita observância às normas; • prática disseminada da certificação da qualidade de produtos de modo a reduzir o investimento do consumidor (indústrias intermediárias e construtores) em controle da qualidade de produtos; • crescente padronização de materiais e componentes; • intensa pesquisa no campo da durabilidade de materiais e componentes para minimizar os custos ao longo da vida útil dos bens finais (operação e manutenção de edifícios, pontes, rodovias, barragens etc.); • crescente processo de substituição de materiais tradicionais por materiais inovadores, especialmente produtos de base orgânica.
FATORES SISTÊMICOS (SETORIAIS)
<ul style="list-style-type: none"> • racionalização dos sistemas de transporte de produtos; • ampla e contínua capacitação laboratorial abrangendo todos os produtos; • acesso às fontes energéticas mais adequadas; • rigorosa exigência de adequação às normas técnicas por parte dos consumidores e de adequação às normas de controle ambiental; • globalização do mercado com unificação das normas técnicas e acesso aos mercados internacionais de insumos e matérias-primas, com organização dos mercados em grandes blocos.

Fonte: Souza & Silva (1993),

Tanto as peculiaridades consideradas no presente estudo como os diversos aspectos sistêmicos que estão presentes no setor e nos seus subsetores promovem comportamentos diferenciados nos seus segmentos produtivos. Os segmentos envolvidos com a produção habitacional, por exemplo, são mais sensíveis ao comportamento macroeconômico do que, por exemplo, os segmentos de construção pesada e montagem industrial. Estes últimos, por suas características específicas, estão mais bem estruturados e respondem mais rapidamente aos incentivos de políticas públicas.

Seguindo a mesma linha, no setor de materiais de construção, também se pode prever a ocorrência de comportamentos diferenciados nos seus segmentos de produção e de comercialização, alguns mais e outros menos suscetíveis aos comportamentos macroeconômicos e possíveis incentivos, sejam eles provenientes do governo, das instituições setoriais ou mesmo do setor privado. As peculiaridades desses segmentos e seus aspectos sistêmicos definem seus desempenhos competitivos, tanto no mercado interno quanto no internacional.

Determinar as características e compreender os seus vários fatores sistêmicos é parte essencial dos estudos diagnósticos. Assim, em busca de oferecer um cenário embasado nesses fatores, apresenta-se uma breve análise do atual estágio de desenvolvimento e inovação dos segmentos que compõem o setor de materiais de construção.

Issato (1996) apresenta, de forma resumida, as características de capacitação produtiva, técnica e gerencial das cadeias produtivas do chamado complexo de materiais de construção, provenientes de Souza & Silva (1993). Embora pouco recente, o trabalho desses autores tem sido umas das poucas referências de pesquisas setoriais que abordam o diagnóstico do setor de forma global, analisando seus principais segmentos de forma conjunta.

O modelo de classificação dos autores segue a proposta de Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986), que foi visto no início do capítulo. Apresenta-se, a seguir, a síntese das características dos setores, conforme resume Issato (1996).

a) extração e beneficiamento de minerais não-metálicos

A cadeia de extração e beneficiamento de minerais não-metálicos é composta dos seguintes setores: areia; pedra britada; amianto, calcário, argila, gesso, pedras para revestimento e outros minerais.

Características:

- setores constituídos por um grande número de empresas, predominantemente de pequeno e médio porte;
- a tecnologia rudimentar adotada e a intensa atividade clandestina de exploração — especialmente no caso da areia e da brita — trazem sérias

dificuldades de capacitação, devido às conseqüências nocivas ao meio-ambiente e ao comprometimento da oferta futura;

- nas empresas de grande porte, como no caso da extração de minerais tais como o caulim e o feldspato, é baixo o investimento em prospecção e no tratamento de matérias-primas, com evidentes prejuízos à sua competitividade;
- o amianto é considerado um caso atípico, em que uma única empresa atua na extração e detém tecnologia totalmente atualizada. Os dois fatores contribuem para que o setor detenha elevado poder de barganha, o qual somente encontra restrições na ameaça de produtos substitutos, como as telhas cerâmicas, principalmente.

b) insumos metálicos

A cadeia de insumos metálicos é constituída dos seguintes setores: extração e beneficiamento de aço, alumínio, cobre e zinco, aço estrutural e perfis em barras; esquadrias (ferro fundido e alumínio), metais sanitários (aço e cobre), fios e cabos elétricos (alumínio e cobre) e, por fim, pregos, parafusos, ferragens para esquadrias.

Características:

- a produção de aço, alumínio e cobre, no que se refere à extração e beneficiamento dos minérios, envolve, em geral, empresas de grande porte;
- a produção de artefatos e componentes, feitos desses metais, envolve um grande número de empresas de pequeno porte, como é o caso das serralharias e pequenas metalúrgicas que produzem esquadrias;
- no setor de tubos e conexões (cobre e aço galvanizado; ferro fundido) o porte é consideravelmente maior, normalmente constituído de empresas que fazem parte de grandes grupos industriais;
- os produtos do setor de extração e beneficiamento de materiais metálicos (ferro, cobre e alumínio) representam grande importância para outras indústrias que não a de construção civil. Por isso, observam-se altas barreiras de entrada existentes nessas indústrias, e o poder de barganha na ponta

inicial da cadeia produtiva é extremamente elevado. Esse poder de barganha não tem sido, contudo, acompanhado por elevação dos níveis de preços. Antes pelo contrário, tem havido redução dos preços de muitos desses materiais em razão dos ganhos de produtividade — impulsionados por estratégias voltadas à exportação, como no caso do aço — e da ameaça concreta de importação desses produtos;

- existe grande ameaça de produtos substitutos no que se refere aos produtos utilizados especificamente na construção civil, principalmente com relação às instalações hidráulicas e sanitárias e esquadrias. No caso das instalações hidráulicas e sanitárias, o PVC adquiriu papel hegemônico sobre produtos semelhantes que empregam o aço galvanizado e o chumbo, o que ameaça repetir-se com relação à substituição do cobre pelos produtos de CPVC. Já com relação às esquadrias, produtos de matéria plástica (em especial o PVC), já vêm sendo empregados na substituição de produtos que empregam como matéria-prima o aço e o alumínio;
- em geral, a cadeia pode ser dividida em dois grupos: o primeiro, composto de um grupo reduzido de fabricantes de componentes que atingem padrões satisfatórios de qualidade, que concentram grande parte do consumo e exercem grande influência sobre os preços praticados no mercado, condições de entrega e reajustes acima da inflação; um segundo grupo é composto por empresas de menor porte e menos capacitadas que, por não atenderem requisitos de conformidade, competem em preço e comercializam seus produtos no mercado de autoconstrução.

c) Madeira

Composta pelos seguintes setores: extração vegetal, beneficiamento de madeira, produção de chapas e produção de componentes de madeira para a construção civil.

Características:

- na extração e beneficiamento da madeira, é grande o número de empresas de pequeno e médio porte que apresenta elevada incidência de

atividade clandestina e que gera efeitos semelhantes aos encontrados na cadeia produtiva de extração mineral, especificamente no caso da areia e da brita;

- a utilização da madeira bruta³⁴ vem diminuindo paulatinamente, em função do crescente uso de chapas de madeira compensada e escoramentos metálicos nas formas de estruturas de concreto armado;
- no interior da cadeia, encontram-se empresas de porte e capacitação diversa. As indústrias de produção de chapas compensadas e aglomeradas, de laminados e prensados e produtores de sistemas industrializados de formas são de maior porte, com níveis de capacitação que ampliam as possibilidades de exportação desses produtos, como forma de compensar a retração da demanda interna;
- barreiras de entrada são constituídas de tecnologia de precisão no corte, tratamento e adequação dos produtos aos vários tipos de uso — considerando inclusive questões climáticas — e a automação da produção. As empresas-líderes investem em centros ou áreas próprias de desenvolvimento de produto e processo e mantêm relações de cooperação e transferência tecnológica com centros estrangeiros;
- as empresas voltadas à produção de esquadrias são geralmente empresas de pequeno e médio porte, numerosas e dotadas de tecnologia bastante semelhante entre si, o que restringe de forma significativa sua competitividade e seu poder de barganha. Algumas empresas, no entanto, vêm-se voltando a uma organização melhor de seus processos produtivos, com a padronização de produtos e do investimento em maior tecnologia, o que lhes confere, no que diz respeito à qualidade e ao custo do produto final, uma característica diferenciadora perante os consumidores.
- as empresas que produzem artefatos (esquadrias, batentes, rodapés, peças para estruturas de coberturas etc.) caracterizam-se por apresentar menor porte e encontrar difícil acesso à tecnologia e métodos

³⁴ A madeira bruta constitui um produto utilizado tradicionalmente pela construção civil, na forma de instalações provisórias, escoramentos e formas para concreto, por via de regra não se incorporando ao produto final.

organizacionais, apresentando problemas relacionados à produção em não-conformidade com as normas técnicas, problemas de qualidade da matéria-prima e elevados desperdícios no corte.

d) Cerâmica e cal

Composta pelos setores: cerâmica vermelha, cerâmica para revestimentos, louças sanitárias, cal e vidro.

Características:

- a indústria cerâmica pode ser dividida em dois grupos, os quais apresentam características bastante diferenciadas: a indústria da cerâmica vermelha (tijolos, telhas de barro, lajotas etc.) e a indústria da cerâmica branca (louças sanitárias e revestimentos cerâmicos);
- a indústria da cerâmica vermelha é extremamente pulverizada, composta basicamente por pequenas e médias empresas. A grande diversidade do grau tecnológico — que varia de tecnologias extremamente rudimentares até processos de elevada eficiência térmica e qualidade final dos produtos — empregado na produção implica uma grande variabilidade dos produtos de diferentes fabricantes com relações às características de desempenho e dimensionais;
- a indústria de cerâmica branca é composta por empresas de porte variado, e as empresas-líderes podem ser consideradas de grande porte. Observam-se investimentos mais significativos na produção em conformidade com as normas técnicas, na pesquisa e desenvolvimento de produtos (P&D) — inclusive no *design*, na capacitação de recursos humanos e em toda a estrutura de comercialização e marketing;
- nas indústrias de cerâmica branca e vermelha, as baixas barreiras de entrada no setor permitem que fabricantes comercializem produtos não-conformes e de baixa qualidade, visando à competição em preço;
- a indústria da cal apresenta quadro semelhante, com grande heterogeneidade quanto às tecnologias de fabricação utilizadas e, conseqüentemente, quanto à conformidade e qualidade dos produtos finais.

Nota-se uma concentração de mercado bastante elevada. Não obstante, fatores como a importância dos custos de transporte, a simplicidade envolvida no processo de calcinação, a possibilidade de produzir sem investimentos iniciais de monta e a presença de minas de calcário e dolomita por toda a extensão do território nacional fazem com que os grandes produtores adotem uma estratégia de preços baixos, a fim de inviabilizar a entrada de novos concorrentes no mercado. A construção civil responde por uma parcela de 30,3% do consumo nacional, situando-se em patamar inferior ao da indústria siderúrgica (45,9% do consumo nacional) (FERRAZ FILHO, 1996);

- a indústria do vidro plano é dominada por apenas uma empresa (Companhia Brasileira do Cristal — Cebrace — formada por uma *joint-venture* entre os grupos Saint Gobain, Pilkington e Santa Marina). A comercialização dos vidros planos é realizada somente pela Santa Marina e pela Blindex (do grupo Pilkington), o que faz, portanto, com que inexistam concorrências de preço no segmento do vidro flotado. A construção civil responde por 55% do consumo de vidro plano, sendo a indústria automobilística responsável pela absorção de 25%, e a fabricação de espelhos, por 13% (HOLANDA FILHO, 1996).

e) Cimento

Composta pelos seguintes setores: cimento, cimento amianto, produtores de concreto pré-misturado, produtores de argamassas industrializadas, produtores de elementos e componentes pré-fabricados e, por fim, produtores de artefatos de cimento.

Características:

- na fabricação de concreto, atuam empresas de pequeno e grande porte, e, neste caso, caracterizam-se os grandes grupos estrangeiros que também atuam na produção de cimento;
- no setor de fibrocimento, só atuam empresas de grande porte;
- os segmentos de artefatos e, principalmente, argamassas são bastante heterogêneos quanto ao porte;

- dezessete grupos atuam no setor, detendo o Votorantin mais de 40% da produção brasileira e operando em todo o território nacional, seguido pelo grupo João Santos, que controla cerca de 10% da produção nacional e atua principalmente nos mercados do Nordeste e Norte;
- a indústria do cimento emprega, em sua maioria, o processo “via seca”, que corresponde à tecnologia de última geração do setor, apresentando, porém, pequena parcela de empresas automatizadas e um processo lento nessa direção. Os investimentos em P&D de forma individual são baixos;
- os avanços relacionados ao controle do impacto ambiental ainda são lentos se comparados aos países-líderes em tecnologia (Japão, Suíça, França e Itália);
- o custo de transporte responde por significativa parcela dos custos finais de comercialização do cimento, o que restringe geograficamente o mercado a um raio máximo de 300 km da fábrica, chegando a 500 km nas regiões de menor densidade populacional, tais como nas regiões Norte e Nordeste (HAGUENAUER, 1996). O setor apresenta problemas relativos ao fornecimento de embalagens em alguns casos e o transporte é extremamente dificultado pela deterioração das rodovias e das frotas dos transportadores, além da baixa possibilidade de utilização de ferrovias.

f) Insumos químicos

Composta pelos setores: materiais plásticos (PVC, polietileno, CPVC, polipropileno, policarbonato), tintas e vernizes, aditivos e adesivos, materiais betuminosos e materiais isolantes (poliuretano, poliéster, lã de rocha, lã de vidro).

Características:

- na indústria de tubos e conexões de PVC, observa-se um elevado grau de concentração industrial devido à grande discrepância de capacitação verificada entre as empresas líderes e um grande número de empresas pequenas que atuam no setor;
- na indústria de tintas e vernizes, a liderança em termos de ocupação de mercado coincide com a liderança tecnológica, na medida em que as

empresas líderes são empresas de grande porte que pertencem a grupos estrangeiros com tradição no setor. Entre as cerca de trezentas empresas que compõe o setor, apenas doze são empresas de grande porte, aproximadamente sessenta são de médio porte, sendo o restante constituído de pequenas empresas. Nessa indústria, verificam-se investimentos em P&D de forma individual voltados à obtenção de produtos de maior durabilidade e produtos com reduzido grau de toxicidade, praticados pelas empresas de grande e médio porte.

O cenário apresentado acima, em linhas gerais, coincide com o de outro estudo posterior: Garcia et al.³⁵ (1997), que apresentou o foco na análise dos padrões de concorrência de oito setores industriais: aços longos, alumínio, areia, cal, cimento, cobre primário, PVC primário e vidro. A Tabela 12 apresenta a síntese das características desses setores, quanto aos seus aspectos de concentração, padrão de concorrência, nível de competitividade e formação de preço.

³⁵ Estudo realizado pelo Setor de Economia do Sindicato da Indústria de Construção Civil de São Paulo – Sinduscon-SP por meio de convênios com a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo e com o Instituto de Economia Industrial da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Tabela 12 - Padrão de Concorrência e Competitividade da Indústria de Materiais de Construção

Cadeia	Sector	Concentração	Padrão de concorrência	Competitividade	Formação de preço
Minerais não metálicos	Areia	Reduzida	Efetiva	Baixa	Estado da demanda/ custo de meio ambiente
	Aços longos	Severa	Barreiras técnicas à importação/ empresa líder	Razoável	Estado da demanda/ preço de exclusão
Insumos metálicos	Alumínio	Severa	Concorrência internacional	Boa	Preço internacional do alumínio primário
	Cobre primário	Severa	Concorrência internacional	Boa	Preço internacional de cobre primário
Cerâmica e Cal	Cal	Severa	Empresa-líder	Boa	Preço de exclusão
	Vidro	Severa	Não há concorrência	Boa	Preço de monopólio
Cimento	Cimento	Severa	Empresa-líder/ segmentação regional	Boa	Preço de exclusão/ preço regional
Insumos químicos	PVC primário	Severa	Concorrência internacional	Razoável	Preço internacional do PVC primário

Fonte: Adaptado de Garcia et al. (1997)

Souza & Silva (1993) apresentam, por fim, um balanço geral da capacitação apresentada pelas principais cadeias do complexo de materiais de construção (Tabela 13), identificando três grupos de setores:

- Grupo 1: setores cujas empresas-líderes apresentam capacitação produtiva, tecnológica e organizacional comparável aos padrões internacionais;
- Grupo 2: setores que, apesar de apresentarem níveis satisfatórios de capacitação, não alcançam competitividade internacional por causa de deficiências de características do produto, qualidade ou preços;
- Grupo 3: setores em que o desenvolvimento tecnológico e organizacional é insuficiente, impedindo o adequado atendimento do mercado nacional, em termos das características de qualidade do produto, relações na cadeia produtiva e de consumo, preços etc.

Tabela 13 – Grupos de setores do complexo de materiais de construção, segundo a capacitação produtiva, tecnológica e organizacional

GRUPO 1: capacitação comparável aos padrões internacionais
<ul style="list-style-type: none"> • indústria de pedras para revestimento; • extração e beneficiamento de amianto; • madeira, para alguns tipos de produtos; • cerâmica para revestimentos; • tubos e conexões de PVC; • tubos metálicos; • metais sanitários; • louças sanitárias.
GRUPO 2: setores sem competitividade internacional
<ul style="list-style-type: none"> • indústria de tintas e vernizes; • vidro; • cimento ⁽¹⁾; • demais insumos químicos.
GRUPO 3: setores com desenvolvimento tecnológico e organizacional insuficiente
<ul style="list-style-type: none"> • extração de minerais não-metálicos (com exceção de pedras de revestimento e amianto); • parcela da indústria de insumos metálicos – esquadrias e ferragens; • parcela da indústria da madeira - extração e beneficiamento em parte; • esquadrias e componentes de madeira; • cal.
<p>Notas: ⁽¹⁾ A indústria do cimento constitui caso particular em função de problemas no relacionamento com consumidores no mercado interno, que tem levado à realização de importações, desnecessárias em condições normais de funcionamento do mercado.</p> <p>Fonte: adaptado de Souza & Silva (1993)</p>

As duas referências, Souza & Silva (1993) e Garcia et al. (1997), fornecem um breve cenário do estágio de desenvolvimento dos principais setores e cadeias produtivas de insumos da construção e, embora defasados, representam os poucos estudos³⁶ disponíveis desta abrangência. Na presente pesquisa, são considerados como representações fiéis do cenário atual, visto que outros estudos reforçam poucas mudanças estruturais desses setores nos períodos seguintes.

Haguenauer et al. (2001), por exemplo, analisou a evolução da estrutura produtiva nacional e sua inserção externa no período 1990/1996. Os autores confirmaram a tendência observada no início da década de 90, de crescimento relativo do macrocomplexo da construção na estrutura produtiva nacional, embora com reflexos não proporcionais na indústria de transformação.

Os autores constataram que:

³⁶ Deve-se registrar uma importante fonte de dados com respeito a tecnologia, a Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), cujo foco da pesquisa é sobre os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação (www.pintec.ibge.gov.br).

- a extração de minerais não-metálicos apresentou crescimento de quase 8% ao ano entre 1996 e 1999, taxa superior à maioria das demais atividades industriais;
- a indústria de transformação de minerais não-metálicos manteve-se praticamente inalterada nesse período, embora com redução de importações e aumento de exportações;
- as indústrias de cimento e vidro presenciaram pequeno crescimento na produção;
- a indústria da madeira apresentou também pequeno crescimento (1,4% ao ano), possivelmente acompanhando a indústria da construção.

Os autores concluíram que, ainda que a indústria da construção civil tenha ampliado seu peso³⁷, levando ao aumento da participação de todo o complexo, não conseguiu alavancar expansão similar em seus fornecedores (indústria de materiais).

Esse fato foi confirmado por Kupfer (2001) ao analisar as transformações estruturais ocorridas no setor produtivo brasileiro na década de 90. O autor teve como base o conjunto das empresas-líderes de setores industriais e de serviços.

Na indústria de *commodities*, em que se incluem os produtores de materiais de construção, o índice de concentração do final da década é apenas um pouco superior ao valor inicial. O fato sugere uma baixa mudança estrutural nos setores de materiais de construção na década de 90, com vistas na representatividade destes grandes grupos.

Diante disso e da ausência de outras referências disponíveis que poderiam tornar o estudo mais abrangente, considera-se o cenário descrito como uma referência inicial para o atual estágio de desenvolvimento da estrutura do setor de produção de insumos (complexo da construção).

Completando o perfil dos setores de insumos, deve-se, ainda, considerar aspectos do setor de varejo de material de construção (setor de comercialização de insumos),

³⁷ de participação do PIB nacional. Esse peso passou de 7,8%, em 1990, para 9,5%, em 1996, e 10,3%, em 1998.

que também apresentam poucas referências disponíveis. As revendas de materiais constituem um grupo à parte, segundo Issato (1996).

O setor de comércio é considerado a ponta de uma cadeia produtiva e pelo fato de se relacionar diretamente com o consumidor final é o primeiro a sentir os efeitos do aumento ou redução das atividades econômicas do país. Atento às exigências do consumidor e ao aumento da concorrência extrapreço, o varejo brasileiro segue uma tendência mundial: transferência do poder na cadeia produtiva, da indústria para o varejo e deste para o consumidor final.

O setor varejista de material de construção brasileiro tinha aproximadamente 105 mil lojas e faturou R\$ 30,5 bilhões em 2000, apresentando um crescimento médio de 8% de 1994 a 2000. Esse setor sofreu uma invasão de grandes lojas estrangeiras em um espaço que, até então, era ocupado por redes familiares de pequeno e médio porte (VEIT, 2003).

O comércio varejista pode ser classificado por diferentes aspectos, como exemplo em função do tamanho, do número de lojas, localização etc. Verifica-se uma tendência maior de classificá-la pelo tamanho dos estabelecimentos, seguido pelo número de empregados e faturamento. Por exemplo, de acordo com a Gazeta Mercantil (1999), as lojas de varejo de material de construção podem ser classificadas em:

- pequenas: lojas com até 1000 m² e cerca de 10 empregados. Caracterizam-se por ser, em geral, lojas de bairro, ou seja, atendem um público situado nas proximidades do estabelecimento. Representam em torno de 58% do total dos estabelecimentos no país e vendem majoritariamente materiais básicos, os quais perfazem cerca de 70% dos produtos comercializados;
- médias: lojas cuja área varia de 1000 a 9000 m². Empregam até 100 funcionários e seu *mix* de produtos possui de cinco a dez mil itens. Tais lojas representam cerca de 37% da rede instalada nacional e, em média, os materiais básicos compõem cerca de 60% dos itens;
- grandes: lojas cuja área total se encontra acima de 9000 m² e empregam mais de 100 funcionários. O número de itens comercializados pode chegar a 60 mil, sendo os materiais básicos responsáveis por apenas 10% nas vendas.

Cerca de 5% das lojas do País são desse porte, incluídos aí os “*home centers*”³⁸.

A Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção (Anamaco) adota uma classificação bastante semelhante, embora considere ainda os montantes do faturamento das lojas.

Para a Anamaco, os valores de referência que diferenciam as pequenas das grandes e médias lojas são os limites de 1000 m² e de R\$ 300 mil/mês de faturamento.

Torres & Andreassi (2002) apresentam uma segmentação em quatro grupos que, segundo os autores, também é uma referência da Anamaco. Essa classificação é interessante, pois demonstra estágios de desenvolvimento segundo alguns importantes aspectos de desempenho:

- Grupo 1: grandes lojas, muitas das quais operam em “*home center*”, o mais evoluído conceito em termos de gestão e tecnologia, e representam cerca de 4% do faturamento total.
- Grupo 2: lojas com menos de 12 anos que representam aproximadamente 30% do mercado. Foram criadas por pessoas com experiência em outros setores, que migraram para o setor de varejo de material de construção onde investiram recursos oriundos de indenizações por demissões em massa, ocorridas no início dos anos 90.
- Grupo 3: constituído por empresas de pequeno porte, com até 10 empregados, bastante pulverizadas quanto à localização, e concentradas mais em produtos básicos. A qualificação da mão-de-obra é baixa, com grande resistência a investimentos em treinamento formal.
- Grupo 4: empresas associadas em Redes de Negócios na busca de maior competitividade por meio de atividades em comum, atualmente concentradas

³⁸ As *home centers* estão, em geral, localizadas à margem de grandes avenidas. Vendem materiais de construção e artigos para o lar. Apesar das quantidades comercializadas, suas margens são elevadas. Agregam pouco serviço ao produto e são voltados ao auto-serviço, ou seja, os clientes têm acesso direto à mercadoria.

nas regiões sul e sudeste. São cerca de 20 redes já instaladas, sendo 5 no Estado de São Paulo.

Não se pode deixar de observar que, como lembram Torres & Andreassi (2002), além daquelas categorias existem também as lojas especializadas, que comercializam basicamente uma mesma categoria de produtos, tais como lojas de tintas e vernizes, materiais elétricos etc. E ainda os depósitos, dedicados especificamente aos materiais básicos. Fato que somado as anteriores demonstram a heterogeneidade também presente no setor de comercialização de insumos da construção.

Por fim, a exemplo do comércio varejista de outros setores nacionais, o da indústria da construção também carece de dados quantitativos para uma avaliação mais abrangente. Quanto à dados qualitativos, comenta-se apenas que Anamaco realiza freqüentes pesquisas de opinião³⁹ nos fornecedores de materiais de construção.

3.5 TENDÊNCIAS DE INOVAÇÃO

O Senai (2005) destaca alguns aspectos que atualmente estão sendo discutidos internacionalmente, como tendência para o futuro do setor de edificações:

- as questões ambientais continuam sendo discutidas no âmbito da construção de edificações. Sente-se que ainda é necessário evoluir nos conceitos, e o setor deverá apresentar propostas concretas que consigam reduzir de forma significativa o seu impacto ambiental;
- ampliação do conceito de desempenho para a construção baseada em desempenho, com normas que buscam descrever os objetivos aos quais os produtos e serviços devem atender, mais do que indicar de forma prescritiva a solução de um determinado problema. Com esse tipo de enfoque seria possível introduzir mais facilmente produtos e processos inovadores e, em consequência, diminuir custos e elevar a qualidade;

³⁹ “Prêmio Anamaco”. É um referencial de mercado que oferece uma análise sobre a qualidade dos produtos, preços, atendimento, como se fosse um guia de orientação ao consumidor.

- Reavaliação da construção, por intermédio de um processo em curso que repensa a construção civil e a construção de edificações. Alguns grupos discutem o efeito da tecnologia da informação e do comércio eletrônico; outros, a revisão radical de como o setor opera e incorpora valor ao produto final. Um terceiro grupo se dedica a debater os desafios da segurança ocupacional e a questão do trabalho no setor. Essas questões têm sido discutidas no âmbito do CIB, que congrega especialistas em edificações.

No tocante a questão ambiental, observa-se que a construção sustentável tem sido vista sobre diferentes enfoques e prioridades nos vários países. No Brasil, quanto à fabricação de produtos e insumos da construção, os assuntos mais importantes dizem respeito à redução da quantidade de material e energia, à emissão dos produtos utilizados e por fim, a questão da reciclagem dos materiais de construção.

A indústria da construção, decorrente do setor de materiais, é vista como sendo uma indústria poluidora. Conseqüentemente, é muito importante reunir informações ambientais objetivas bem como dados sobre o impacto ambiental do ciclo de vida dos produtos e materiais de construção. Visualiza-se, entretanto, uma lacuna na Agenda quanto à discussão de aspectos sociais.

Sob a perspectiva da Agenda 21, os esforços para melhor distribuir os recursos parece devem ser vistos sob a questão de acesso da população de baixa renda aos novos materiais, reciclados ou feitos de recursos renováveis. É neste aspecto que se observa também o aumento da responsabilidade por parte dos fabricantes e comerciantes de materiais de construção, que deverão melhor acompanhar seus produtos.

Parece haver a idéia de que a cadeia produtiva se desenvolverá no futuro, porém de forma lenta. Esta é a posição da grande maioria de representantes da cadeia produtiva da construção e que está apresentado no trabalho do Mdic/STI (2005), o qual sintetiza os resultados do primeiro estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção habitacional no Brasil.

O fato de que o desenvolvimento tecnológico da indústria da construção se caracteriza pelo caráter lento e incremental, quando comparado a outros setores industriais e principalmente à parcela significativa da indústria de materiais de

construção, já era conhecido (SILVA, 1994). Porém, como observou o estudo prospectivo, a expectativa é que este cenário se manterá nos próximos oito a dez anos.

O estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção habitacional, cujas tendências refletem o cenário do ano de 2002, mostra que mesmo em um cenário otimista de melhoria de fatores sócioeconômicos e políticos nacional, dez anos seria ainda um prazo muito pequeno para serem sentidas modificações significativas. Isto se deve à presença de barreiras organizacionais e culturais que não serão rapidamente superadas e que impedem uma alavancagem do desempenho da cadeia produtiva.

Dentre as principais barreiras, o estudo observa a forte dependência dos segmentos desta cadeia quanto aos fatores relacionados à política econômica, particularmente ao crescimento econômico, à taxa de juros e à distribuição de renda. Estes fatores estão bastante presentes na questão da acessibilidade da população de baixa renda à habitação, mas também permeiam outros temas, como a qualidade do produto habitacional e o avanço tecnológico dos setores da construção.

Os segmentos ligados à indústria de materiais de construção tendem a ter uma visão positiva do futuro, ao contrário dos segmentos que estão ligados diretamente à atividade da construção, como construtoras, incorporadoras e projetistas. O estudo observou forte presença de conflitos de interesse dentro da cadeia produtiva da construção, que dificultam a coordenação do setor.

Em relação à importância dos insumos quanto ao grau de serviços acoplados, observa-se a tendência de crescimento da importância dos subsistemas, relativamente aos materiais básicos e componentes prontos (MDIC/STI, 2005). Neste cenário, o estudo indica que os materiais convencionais terão, nos próximos dez anos, sua importância diminuída em todos os padrões de habitação: popular, médio e alto.

Já segundo o Antac (2002), os fabricantes deverão estabelecer uma interação maior com o processo de construção, buscando aumentar o valor agregado aos seus produtos mediante a introdução de serviços associados, tais como projeto, serviço de entrega mecanizada e planejada, instalação e manutenção durante o uso.

Alguns destes fabricantes poderão engajar-se fortemente no processo de projeto, e oferecer alternativas tecnológicas a partir de uma especificação de desempenho. Os contratos de fornecimento deverão definir claramente os compromissos das partes.

Alguns dos setores fabricantes tendem à forte internacionalização (por exemplo, cerâmica para revestimento, pedras naturais etc.). Os revendedores de materiais, que têm um importante papel no atendimento a pequenos consumidores, poderão assumir papéis de mais impacto da cadeia, tais como gerenciamento logístico e montagem de kits (ANTAC, 2002).

Em um passado mais remoto, enquanto se observava uma tendência generalizada das empresas de construção quanto à racionalização, como mecanismo de redução de custos e de perdas na construção, no setor de produção de insumos se tem observado a busca por certificações de qualidade, em função da necessidade de aumento da exportação e da competitividade interna de seus produtos.

Neste cenário, Souza & Silva (1993) explicam que, no setor industrial, a capacitação tecnológica para a produção em nível de qualidade e para o desenvolvimento de produtos compatíveis com os países líderes resume-se às grandes empresas e algumas entre as médias empresas deste setor. Os autores apresentam as seguintes tendências:

- em termos da gestão, as empresas têm aumentado seus gastos em treinamento e qualificação da mão-de-obra, implantado programas de segurança e melhorado as condições de trabalho, estabelecendo programas de incentivos e participação nos lucros. Há em curso um processo de profissionalização de estruturas organizacionais familiares, com redução de níveis hierárquicos e terceirização de serviços que não são diretamente relacionados à produção;
- no tocante à normalização, o setor está em processo de elaboração e atualização das normas técnicas em relação às normas dos países-líderes, cuja insuficiência têm dificultado a garantia de níveis uniformes de qualidade entre os fabricantes. Nesse sentido, a falta de exigência por parte dos consumidores consagra a existência de produtos de baixo nível de qualidade;
- aumento dos investimentos em P&D, especialmente aqueles voltados para o desenvolvimento de produtos. As empresas-líderes estão buscando atender

às necessidades dos consumidores - indústria da Construção Civil e usuários finais - em termos de racionalização do processo de produção desses consumidores e da qualidade do produto;

- a crescente difusão de sistemas de garantia da qualidade, que visa à obtenção de marcas de conformidade, certificado de origem, ensaios de laboratórios credenciados, homologação ou outras formas;
- o estabelecimento de novos padrões de relacionamento entre produtores e demandantes, a partir do estabelecimento de sistemas de qualificação de fornecedores por parte das construtoras, com base em critérios de qualidade, prazos de entrega, condições de pagamento, atendimento/assistência técnica.

A atualização das demais empresas é dificultada pela instabilidade da demanda com a conseqüente dificuldade de estabelecer programas de longo prazo. Existe, ainda, no âmbito destas empresas de menor porte, um baixo grau de conscientização quanto a estas necessidades. Por este fato, a noção que se tem é que muitas destas tendências se têm perpetuado no setor.

Observa-se, no entanto, que existe uma grande dificuldade em apontar tendências para os segmentos que compõem a indústria de materiais de construção. Garcia et al. (1997) relatam casos, como o da indústria siderúrgica e o da cal, nos quais os contínuos rearranjos patrimoniais dificultavam as previsões de tendências.

Quanto ao setor de comercialização, observou-se uma tendência de concentração e formação de redes. Porém, como afirmam Pacanhan & Mañas (2004), ainda de forma pouco significativa, já que era pequeno o número de seus praticantes. Segundo dados de pesquisas do setor (ANAMACO, 2002), 68% das empresas possuem apenas uma loja, 29% detêm entre duas e cinco lojas, e apenas 3% possuem mais de cinco, ou seja, a proporção é de 1,2 lojas por empresa.

Concluindo um cenário sobre este último setor, são descritas algumas tendências que foram apontadas por estudos setoriais da Anamaco (2002):

- diversificação de produtos: incorporação de outros produtos que não aqueles tradicionalmente de material de construção, atingindo especialmente as lojas grandes e pequenas nas regiões Sul e Sudeste;

- desenvolvimento organizacional: o treinamento, a não-ampliação do número de funcionários e o aumento na participação nos lucros são tendências do setor, com ênfase na região Nordeste;
- investimentos em marketing: aumento pouco significativo em propaganda e em promoções nos pontos-de-venda, puxados principalmente pelas pequenas e médias empresas. Acréscimo nos investimentos em programas de fidelização e relacionamento, bem como na construção de databases.

Por fim, é importante observar que o setor de construção civil vinha apresentando um crescimento perto de zero, e que não deve ser entendido como de influência uniforme por toda a cadeia, pois abriga realidades distintas em cada um de seus segmentos. Uma análise brevemente recente da conjuntura econômica brasileira mostrou o desempenho positivo de algumas atividades, contrabalançando o desempenho negativo das demais, gerando assim, uma situação de quase estabilidade para o agregado do setor.

Por exemplo, segundo a análise da IE/UFRJ (2005), a atividade da construção residencial, o mercado imobiliário e mesmo o emprego formal e a produção de bens de capital para a construção vinham apresentando um crescimento não desprezível. O único indicador setorial que mostrava um desempenho negativo é a venda real no varejo de material de construção. Esse indicador capta majoritariamente a venda para pequenas construtoras e para o público final, o chamado “consumidor formiguinha”, que responde, segundo a Anamaco, por 72% da comercialização de material de construção.

As perspectivas a médio prazo, segundo o IE/UFRJ, embora não apontassem para um crescimento explosivo, mostravam-se mais animadoras, uma vez que 2006 era um ano eleitoral, devendo-se assim, dinamizar o setor de obras de infra-estrutura, em que o setor público é o maior demandante.

A forte probabilidade da conjugação de um ano de baixa inflação, juros mais baixos, maior crescimento econômico e da renda real do trabalhador reforçavam as atividades cuja maior parcela da demanda advém do setor privado. O ano de 2007 consolidou esta projeção, de retomada do crescimento da construção.

Ao lançar o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), em janeiro de 2007, o governo não apenas retomou seu papel de formulador das políticas de desenvolvimento do país, mas também influenciou positivamente as expectativas dos agentes econômicos ao retomar os investimentos fixos, em alguns casos paralisados há décadas (CBIC, 2007).

Porém, deve-se ressaltar que o crescimento observado ao longo do ano de 2007 está associado à expansão do setor imobiliário, particularmente do segmento de mercado focado nas classes de maior renda, estimulada pela expansão do crédito, redução de juros e alongamento de prazos, além da significativa captação de recursos por meio de ofertas primárias de ações por parte das principais construtoras do país.

Encontram-se, neste sentido, ainda incipientes os segmentos de habitação popular e de infra-estrutura, ambos tipicamente fomentados por investimentos públicos, ainda escassos nas duas áreas.

3.6 COMENTÁRIOS DO CAPÍTULO

A análise das classificações desenvolvida neste capítulo, a qual envolveu o debate da evolução histórica da construção e as várias propostas de estruturação do setor, permite concluir que inexiste uma forma única de visualizar a construção civil no Brasil. Da mesma forma ocorre nos setores envolvidos com seus insumos.

A Tabela 14 documenta uma síntese destas classificações, apresentando as principais referências encontradas e seus respectivos objetivos de pesquisa.

Tabela 14 - Síntese das classificações do setor de insumos da construção

AUTOR	FINALIDADE DE ANÁLISE	CLASSIFICAÇÃO ADOTADA	CRITÉRIOS DE SEGMENTAÇÃO
IBGE (2003)	Desenvolvimento de estatística e identificação de atividades econômica	Própria	Atividade econômica.
Rosso (1980)	Análise da racionalização da construção através do projeto	Própria	Grau de industrialização, aspectos físico-químicos e funcionalidade.
Martucci (1990)	Projeto tecnológico	Própria	Atividades produtivas.
Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986)	Análise da concorrência e de estruturas de mercados de cadeias produtivas e complexos industriais.	Própria, porém simplificada da classificação do IBGE	Matriz de transações intersetoriais a partir da matriz de insumo-produto.
Picchi (1993)	Desenvolvimento de programa de qualidade para o setor de edificações.	Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986)	Da classificação adotada
Castro (1993)	Invento e inovação tecnológica na construção	Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986)	Da classificação adotada
Souza & Silva (1993)	Análise de competitividade industrial (setores de materiais de construção)	Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986)	Da classificação adotada
Issato (1996)	Análise das relações entre fornecedores de materiais de construção e construtoras.	Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986)	Da classificação adotada
Garcia et al. (1997)	Análise do padrão de concorrência e competitividade industrial (setores de materiais de construção)	Própria	Cadeias de insumos consideradas mais importantes na competitividade dos setores
Sebrae-SP (2000)	Análise de desempenho das micros e pequenas empresas da Construção Civil Paulista	Adaptada de Haguenauer et. al (1986) e Prochnik (1986)	Da classificação adaptada
PBQP-H	Programa de qualidade da construção habitacional	Própria	Cesta básica de materiais de construção (26 Programas Setoriais de Qualidade)
Filho (2002)	Avaliação e seleção de fornecedores de materiais e componentes da construção	Adaptada de ROSSO (1980)	Disparidade tecnológica entre os setores produtivos
Epusp (2003)	Desenvolvimento de estudo prospectivo para o setor de construção habitacional	Própria	Tipo de insumo, conforme a natureza das operações que geram no canteiro de obras e o grau de serviços acoplados ao seu fornecimento
FGV (2006) e FGV (2007)	Análise da importância da cadeia produtiva da construção civil, em seus vários aspectos.	Adaptada de Haguenauer et. al (1986) e Prochnik (1986)	Da classificação adotada

Fonte: do autor

Constam também informações de cada uma delas a respeito da classificação considerada pelos autores, se foi própria e, assim, desenvolvida pelo autor ou, por outro lado, adaptado ou adotado de outra referência. No primeiro caso, estão citados os critérios considerados nestas segmentações.

Pode-se concluir, por esta análise, que os setores de insumos da construção ganharam destaque na evolução das classificações da construção, sendo adicionados nas diversas propostas como um importante segmento do processo produtivo da construção. A principal referência adotada na maioria destes estudos é a proposta de Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986), que simplifica os segmentos de insumos da construção em seis principais cadeias produtivas.

Os principais fatores que justificam a inexistência de uma classificação universal no setor da construção são a heterogeneidade e a complexidade dos seus segmentos, cada qual com estruturas setoriais próprias e naturezas distintas do ponto de vista econômico e industrial. Estes fatores estão presentes principalmente no setor de produção de insumos da construção e retratam diferentes estágios de desenvolvimento e tendências de suas principais cadeias produtivas. Por este fato, embora seja clara a necessidade de um conhecimento maior deste setor, existem muitos poucos trabalhos e pesquisas relativos ao diagnóstico setorial no Brasil. De forma mais crítica o mesmo ocorre também ao setor de comercialização de insumos da construção, que em geral não é considerado nos estudos diagnósticos.

De modo geral, pode-se concluir que o setor de materiais da construção tem mantido seus níveis de desenvolvimento tecnológico da década passada, apesar da dinâmica do mercado interno e externo. Da mesma forma, fica a impressão de que não houve mudanças nas tendências de inovação das cadeias e setores que o constituem, já que se observou uma situação de quase estabilidade no agregado do setor de construção, pelo menos até o ano de 2006. Este fato não deve ser entendido como uniforme por todos os componentes da cadeia, pois abriga realidades distintas em cada um dos segmentos da cadeia produtiva da construção.

A partir de 2007, verificou-se um crescimento da construção civil, que está associado à expansão do setor imobiliário, particularmente do segmento de mercado focado nas classes de maior renda.

Com esta contextualização do setor da construção e os setores em análise na presente pesquisa, ressalta-se 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, a fim de identificar quais são os fatores críticos futuros no desempenho da cadeia e propor as ações necessárias para superá-los.

O capítulo seguinte, neste sentido, apresenta o diagnóstico baseado nos conceitos básicos discutidos no segundo e na contextualização do setor da construção civil, mostrado neste terceiro.

Relembra-se, por relevâncias metodológicas, que o foco do estudo é o subsetor da construção habitacional, nas suas diversas faixas de renda, embora com o enfoque social considerado no estudo. Quanto à delimitação da pesquisa, o objeto de investigação principal é o complexo industrial de materiais de construção, composto dos diversos segmentos de produção e comercialização de insumos da construção, os quais estão inseridos na cadeia produtiva da construção habitacional.

4 DIAGNÓSTICO DOS SETORES DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE INSUMOS DA CONSTRUÇÃO

4.1 OBJETIVOS DO CAPÍTULO

O objetivo principal deste capítulo é apresentar os resultados do diagnóstico dos setores de produção e comercialização de insumos da cadeia produtiva da construção habitacional. Para tanto, foram utilizadas as bases conceitual, de dados e metodológica, bem como as considerações que se fizeram necessárias para o tratamento analítico.

Para a obtenção destes resultados utilizaram-se, como base conceitual, as definições apresentadas no primeiro capítulo: visão sistêmica, cadeia produtiva e visão prospectiva.

Como base inicial de informações e de dados dos setores investigados, utilizaram-se estudos acadêmicos e relatórios setoriais, definidos na contextualização apresentada no capítulo anterior. Dados e informações recentes foram obtidos na pesquisa de campo, por meio de entrevistas com especialistas selecionados destes setores.

Utilizou-se, como orientação para a realização do diagnóstico, a metodologia proposta por Castro & Lima (2001). Trata-se de um método fundamentado nos conceitos básicos adotados na pesquisa e considerado tecnicamente sustentado e consolidado, em vista da existência de vários casos de aplicação em cadeias produtivas industriais e agroindustriais no país.

Como já descrito, o setor de materiais de construção estrutura-se na forma de um complexo industrial, formado por redes de diferentes cadeias produtivas. Frisa-se, nesse sentido, que o nível de análise realizado focalizou o conjunto formado pelas principais cadeias produtivas de materiais da construção e, desta forma, o enquadramento do método adotado no estudo não foi realizado de forma direta, necessitando as considerações apresentadas.

Nesse sentido, inicialmente se apresenta o método de análise diagnóstica, com a descrição dos principais passos que compõem a metodologia adotada e as

considerações que se fizeram necessárias para a sua aplicação ao estudo, em seguida são apresentados os resultados deste diagnóstico e as análises realizadas. O capítulo termina com comentários sobre o diagnóstico.

4.2 METODOLOGIA ADOTADA E CONSIDERAÇÕES

4.2.1 Metodologia de CASTRO & LIMA

Esta seção introduz a metodologia de análise de cadeias produtivas. A prospecção tecnológica de cadeias produtivas compreende duas grandes etapas: a análise diagnóstica e a análise prognóstica. Na primeira etapa, pesquisa-se a situação e desempenho passado e atual (presente) da cadeia produtiva. Na segunda etapa é investigado o seu comportamento futuro, aplicando-se técnicas de prospecção ou de estudo do futuro.

A análise diagnóstica, que representa o objetivo principal desta pesquisa, pode ser dividido em três grandes etapas, cada qual com atividades específicas:

4.2.1.1 *Etapa 1 - Priorização, caracterização e modelagem*

Passo 0 – Priorização de cadeias produtivas

O primeiro passo na análise de cadeias produtivas, seja para a prospecção de demandas ou outro objetivo, é definir qual ou quais cadeias se devem priorizar no estudo.

Em geral é realizada pela avaliação dos indicadores sócioeconômicos das cadeias produtivas. Um método simples a ser utilizado para fazer esta avaliação é o de escores, ou sistema de pontuação. Este tem a vantagem de sua fácil aplicação, já que consiste em avaliar as cadeias produtivas com referência a um conjunto de critérios ou indicadores sócioeconômicos ou ambientais.

Deve ser considerada, nesta formulação, a missão ou objetivos organizacionais da instituição interessada na análise, ou seja, a que contrata o estudo. Esta instituição pode reduzir ou ampliar o interesse por determinadas cadeias. Com base nos indicadores levantados, a instituição poderá selecionar quais cadeias serão consideradas no diagnóstico.

Passo I – Caracterização geral da cadeia produtiva

Trata-se da definição da importância relativa da cadeia produtiva no negócio em que se insere, definição de objetivos de desempenho, limites, insumos, saídas, componentes, ambiente institucional e organizacional e também definição dos critérios de desempenho que se vão utilizar na análise diagnóstica.

Uma primeira aproximação ao estudo da cadeia consiste na definição de sua importância em relação ao negócio, o mapeamento de seus diversos produtos e a determinação da importância de cada um para o negócio industrial do país, de acordo com variáveis tais como: capital total gerado na cadeia pelo produto principal e por seus subprodutos, sua importância como produto de exportação, número de pessoas envolvidas na produção, processamento e comercialização do produto etc. As características sócio-econômicas gerais dos principais elos e componentes da cadeia devem ser apresentadas e discutidas.

Uma primeira definição nesta etapa consiste na determinação das razões pelas quais a cadeia opera, isto é, de seus objetivos de desempenho. Os objetivos de desempenho podem estar relacionados à eficiência dos componentes da cadeia, a qualidade de seus processos ou produtos, a sua competitividade, quando comparado a outras cadeias, a equidade na distribuição dos benefícios, ou a sustentabilidade do meio ambiente em que a cadeia opera. Esta definição é fundamental para que possam ser definidos os critérios de desempenho que se vão utilizar na análise diagnóstica.

Na sua formulação mais geral, a eficiência de um sistema é mensurada pela relação entre insumos (I) necessários à formação do produto do sistema e este produto ou output (O). Insumos e produtos devem ser mensurados num mesmo elemento de fluxo (capital, energia, materiais, informações), por isso sendo a eficiência uma medida sem dimensão (SPEDDING⁴⁰, 1975 apud CASTRO & LIMA, 2001).

Qualidade é definida como "a totalidade das propriedades e características de um produto, serviço ou processo, que contribuem para satisfazer necessidades explícitas ou implícitas dos clientes intermediários e finais de uma cadeia produtiva e de seus componentes".

⁴⁰ SPEDDING, C. R. W. The biology of agricultural systems. London. Academic Press Inc., 1975.

Usualmente, qualidade é traduzida por um conjunto de normas e padrões a serem atingidos por produtos e serviços, ofertados pelas cadeias e sistemas produtivos. O conceito abrange também as entradas, saídas e operações de processos produtivos e gerenciais ocorrendo nos diversos componentes de uma cadeia produtiva.

O conceito de competitividade em cadeias produtivas pode ser derivado a partir do conceito estabelecido por Porter⁴¹, considerando os produtos ou subprodutos da cadeia competindo no mercado consumidor. Há que se distinguir, entretanto, produtos com valor agregado ou diferenciados por algum tipo de característica distintiva e produtos do tipo commodities. O estabelecimento de vantagem competitiva será diferente em cada caso.

Equidade é definida como equilíbrio na apropriação dos benefícios econômicos gerados ao longo da cadeia produtiva pelos seus componentes ou, internamente, entre os indivíduos e organizações de um segmento da cadeia produtiva. Por benefícios econômicos se define uma determinada quantidade de capital circulante na cadeia produtiva, sendo apropriada por um dos elos da cadeia produtiva.

A sustentabilidade é a capacidade de um sistema produtivo em manter-se produzindo com determinado padrão de eficiência e qualidade no tempo. A influência do homem (ou influência antrópica) no ecossistema, quebrando o seu equilíbrio original em favor da exploração econômica do mesmo, é neutralizada por conhecimentos e tecnologias que evitam a degeneração do ecossistema onde a produção ocorre.

A determinação de objetivos começa pela elaboração de uma série de hipóteses sobre as necessidades e aspirações de cada um dos elos. Estas hipóteses de trabalho consistem em uma primeira aproximação dos conflitos de objetivos e interesses que podem estar ocultos neste sistema.

Feita a definição de necessidades e aspirações de cada componente ou elo, a equipe analista pode definir o objetivo (ou objetivos) da cadeia como um todo. Em geral, necessidades voltadas para preços de produtos e custos de processos

⁴¹ distinguem-se apenas duas formas de empresas se diferenciarem de suas concorrentes, apresentando uma vantagem competitiva: a diferenciação ou os baixos custos. Uma terceira dimensão a ser considerada, afetando a diferenciação ou os baixos custos é o escopo, ou seja, a gama de segmentos de mercado visados pela empresa.

indicam um objetivo de análise de desempenho baseado em questões de eficiência. Preocupação com características e atributos de produtos e processos indicaria que o objetivo de desempenho é qualidade, por exemplo.

Uma segunda definição é estabelecer os limites do sistema, ou seja, o que está dentro e o que está fora do sistema de interesse. O objetivo de estabelecer limites permite a apreciação de conjuntos menores de componentes interativos, facilitando o entendimento do seu funcionamento.

Os limites podem ser estabelecidos mediante a caracterização e descrição geral e ampla da cadeia investigada, seus componentes, principais insumos e produtos, as leis e normas que restringem ou apóiam as organizações, ou mesmo instituições que não tomam parte direta no negócio em que a cadeia está envolvida, mas que prestam suporte a seu funcionamento.

A finalidade última da eleição de critérios de desempenho para a análise das cadeias produtivas é a formulação de estratégias para a sua gestão. Pode-se distinguir neste processo a gestão de elos ou componentes específicos ou a gestão de toda a cadeia. O limite neste caso é determinado pela missão da instituição que esteja patrocinando o estudo.

As outras definições necessárias nesta etapa são os seus insumos, elementos que entram no sistema; os seus produtos, elementos que saem do sistema; os seus componentes, elementos internos que transformam insumos em produtos e, por fim, as entidades que fazem parte do seu ambiente institucional e organizacional. De modo geral, estas últimas definições são estabelecidas por meio do estudo aprofundado das diversas características de cada cadeia.

Passo II – Modelagem da cadeia produtiva

Esta etapa consiste na elaboração de um modelo do tipo fluxograma para a cadeia produtiva e das relações e fluxos entre seus diversos segmentos. Este fluxograma tem grande importância para a análise da cadeia, porque vai servir como um mapa das interações entre os elos e segmentos, sem o qual é impossível prosseguir para as etapas de análise propriamente ditas.

O fluxograma, quando elaborado para finalidade de análise da cadeia produtiva pela equipe analista, deve ser o mais detalhado possível e, obrigatoriamente, incluir os

segmentos identificados para cada elo. Neste caso o modelo deve apresentar todos os segmentos de cada elo, incluindo aqueles relacionados aos consumidores finais e as possíveis relações entre eles.

Quando o diagrama de fluxo é desenvolvido para apresentar e explicar a cadeia produtiva para terceiros, como um instrumento didático de comunicação, a elaboração deve ser mais sintética, devendo constar dele apenas o elementos principais da cadeia produtiva representada pelo modelo.

Nos diagramas de fluxo, se indicam os principais elementos constituintes (segmentos) da cadeia e as relações entre eles. Nestes, os segmentos são representados por retângulos, e as interações entre eles (fluxos de materiais, capitais, energia ou informação), por flechas.

Dois fluxos devem estar indicados em uma cadeia produtiva. Primeiro, o fluxo de capitais, que fluem dos consumidores finais até aos fornecedores de insumos. Segundo, o dos materiais, que se faz na direção oposta. Materiais são trocados por capital, em transações que ocorrem ao longo da cadeia.

4.2.1.2 Etapa 2 - Análise de desempenho

Passo III –Análise de fluxos de materiais e capital

Esta etapa é essencial quando se está interessado em eficiência, eqüidade ou competitividade destes sistemas. Consiste na determinação, por meio de dados secundários ou primários, de quantidades e preços de produtos e insumos intermediários e finais, que são transacionados ao longo dos vários elos da cadeia. E na determinação da quantidade de capital que entra e sai dos diversos segmentos, no sentido do consumidor final para os fornecedores de insumos. Esse valor corresponde às quantidades de materiais transacionados multiplicados pelos preços pagos, por segmento da cadeia.

Uma vez descritos os fluxos de materiais e de capital, seria possível determinar a eficiência e a eqüidade da cadeia. Eficiência será considerado, neste texto, como a relação entre a quantidade de capital que sai e que entra em cada segmento. Eqüidade pode ser representada pela forma como os benefícios da cadeia produtiva são distribuídos entre os seus componentes, ou seja, consiste na justa apropriação de benefícios, pelos diferentes elos ou segmentos de uma cadeia.

Uma forma de avaliar a equidade em uma cadeia é estimar o quanto do capital que flui é acumulado em cada elo ou segmento. Calcula-se primeiro a diferença entre o capital que entra e o que sai de cada elo ou segmento. Em seguida, estima-se percentualmente quanto cada elo acumulou, em relação ao total de capital que flui na cadeia. O valor resultante corresponde à apropriação relativa de benefícios.

Passo IV –Análise da qualidade de insumos e produtos, serviços e processos

Consiste na determinação das características desejáveis de insumos e produtos (intermediários ou finais), serviços e processos em uma cadeia, de maneira que se possa determinar sua qualidade.

Qualidade é definido como "a totalidade das propriedades e características de um produto, serviço ou processo que contribuem para satisfazer necessidades explícitas ou implícitas dos clientes intermediários e finais de uma cadeia produtiva e de seus componentes". O conceito abrange também as entradas, saídas e operações de processos produtivos e gerenciais que ocorrem nos diversos componentes de uma cadeia produtiva.

A qualidade de produtos e processos na cadeia produtiva deve ser avaliada por indicadores de qualidade, preferencialmente quantitativos, cujo conjunto poderá compor uma norma de qualidade para determinado produto ou processo produtivo.

Passo V – Análise de processos internos em segmentos da cadeia produtiva

Consiste na análise de operações internas, em cada segmento, e de seus custos e qualidade, para determinação de gargalos para a eficiência, qualidade ou sustentabilidade ambiental.

A partir da caracterização do processo produtivo de cada segmento é possível, por exemplo, quantificar os custos de cada uma destas operações. O objetivo desta quantificação é identificar aquelas operações que constituíram fatores limitantes ao desempenho do processo produtivo do segmento, e que poderão posteriormente vir a ser identificados como fatores críticos de desempenho.

Dados quantitativos são, em geral, escassos e difíceis de ser obtidos. Neste sentido passam a ser importante: identificar operações que conduzam a perdas na produção final ou em produtos intermediários do segmento, identificar operações que possam

estar relacionadas à redução na qualidade dos produtos do segmento e identificar operações que possam estar relacionadas em riscos para a sustentabilidade ambiental.

4.2.1.3 Etapa 3 - Identificação de fatores críticos

Passo VI – Identificação e priorização de fatores críticos

Consiste na identificação das variáveis determinantes de baixo desempenho, de um elo ou segmento de uma cadeia produtiva, e de seu ordenamento de acordo com seu impacto no desempenho.

As etapas anteriores permitem identificar os fatores limitantes ao desempenho e as oportunidades para melhoria de desempenho da cadeia produtiva. Os fatores críticos ao desempenho da cadeia produtiva em análise serão estabelecidos a partir desta relação. Adicionalmente, os fatores críticos também podem ser identificados a partir da análise de interações entre os diferentes segmentos e elos da cadeia produtiva, as transações formais e informais.

Os serviços de apoio, provenientes do ambiente organizacional, e as leis e normas (no ambiente institucional) influenciam os diversos elos e componentes da cadeia, às vezes, de forma diferenciada. O desempenho de um determinado elo (ou componente) pode ser impulsionado ou limitado por eventos provenientes destes ambientes, podendo constituir-se em outras possíveis fontes de fatores críticos ao desempenho.

O estabelecimento de fatores críticos é feito avaliando-se e ponderando-se o impacto das limitações e oportunidades identificadas no desempenho da cadeia, ou seja, na sua competitividade, eficiência, qualidade, equidade ou sustentabilidade.

Os fatores críticos identificados correspondem a demandas atuais da cadeia produtiva analisada. As demandas atuais identificadas podem ser classificadas em demandas do tipo I (com solução tecnológica já disponível), do tipo II (de solução tecnológica a ser gerada) e do tipo III (solução não-tecnológica). As demandas também podem ser classificadas em termos de prazo para a sua solução, em demandas para solução em curto, médio e longo prazo.

Aqueles de maior impacto deverão corresponder a futuros alvos de intervenções para a melhoria de desempenho da cadeia produtiva, ou seja, devem ser selecionados para constituírem objeto da análise prognóstica da cadeia produtiva.

Passo VII – Quantificação da tendência histórica de cada fator crítico

Os fatores críticos selecionados na etapa anterior devem ter o seu comportamento quantificado nos últimos cinco a dez anos. Esta informação é fundamental para que se possa estabelecer uma tendência histórica no fator, que pode ser utilizada tanto para projetar o seu comportamento futuro, como para ancorar as estimativas do comportamento alternativo futuro do fator, em cenários de natureza exploratória.

Para alguns dos fatores críticos identificados, é possível que esta quantificação seja impossível ou desnecessária (por exemplo, no caso em que o fator seja um prejuízo em qualidade do produto, gerado por uma etapa do processo produtivo, que não tenha mudado nos últimos anos). Nestes casos, a determinação das principais forças restritivas ou impulsoras ao fator crítico, que sejam potencialmente quantificáveis, podem substituir a tendência histórica destes.

Passo VIII - Identificação das principais forças impulsoras e restritivas

Para cada um dos fatores críticos identificados, deve-se identificar a rede de variáveis ou estruturas (conjunto de variáveis) que o determinam. Isto corresponde a identificar aquelas variáveis (ou estruturas) que têm uma correlação positiva com o fator (forças impulsoras), assim como as que mantêm com ele uma correlação negativa (forças restritivas).

Existem algumas técnicas para determinar esta rede de variáveis, sugeridas por Castro & Lima⁴². Uma discussão extensiva sobre estas técnicas extrapola os objetivos deste trabalho. Pode-se esperar, entretanto, que, com o conhecimento adquirido sobre a cadeia até então, a equipe responsável pelo estudo vá estar em condições de identificá-las. Em todo o caso, consultas aos atores sociais que conformam a cadeia não estão excluídas, como maneira de fazer-se esta identificação.

⁴² Ver Castro et al. 1999; Godet, 1987, Van der Heidjen, 1998.

4.2.2 Considerações de aplicação do método na pesquisa

Não obstante ser evidente a aplicabilidade da metodologia destes autores em diversas tipologias de cadeias produtivas, é possível mencionar fatos que dificultam o tratamento analítico para os casos de aplicação em cadeias produtivas do setor da construção civil nacional.

A carência de indicadores disponíveis e precisos no setor da construção é o principal fato que torna difícil a aplicação direta do método nas suas cadeias produtivas constituintes, em decorrência, principalmente, da heterogeneidade e complexidade dos seus segmentos. Estas restrições mostraram-se bastante evidentes na presente pesquisa, haja vista a abrangência do objeto de investigação, que é o conjunto de cadeias produtivas de materiais da construção.

Partes destas restrições poderiam ser minimizadas trabalhando-se com dados homogêneos, o que seria possível de ser obtido com dados de fontes oficiais específicas que, em geral, apresentam um padrão de coleta e tratamento desses dados. Pode-se citar, por exemplo, o IBGE e as repartições ligadas a ele, como contas nacionais etc.

Por outro lado, deve-se considerar que os estudos setoriais de cadeias⁴³ ou setores de materiais específicos dificilmente apresentam um mesmo padrão metodológico de coleta e de levantamento de dados. As dificuldades, nestes casos, podem ser minimizadas com a busca da conciliação entre as duas naturezas de dados, quantitativa e qualitativa.

Estas duas considerações podem minimizar dificuldades nos tratamentos de dados e foram utilizadas na presente pesquisa. Outras considerações se fizeram necessárias, como, por exemplo, a adoção de critérios para estimativas de valores e modificações de abordagem em relação ao método original.

As considerações adotadas para a análise diagnóstica estão descritos na seção seguinte, segundo etapas e principais passos.

⁴³ Neste documento, a fim de identificar os setores específicos dos materiais investigados, utilizou-se os termos cadeias produtivas ou setores como sinônimos, ou seja, de mesma significação. Optou-se por considerar os dois termos no texto devido a abrangência e diversificação de segmentos produtivos investigados. Por outro lado, para estudos de menor abrangência, o termo melhor aplicado, segundo a metodologia adotada, seria cadeia produtiva.

4.2.2.1 Considerações nas etapas de diagnóstico

Etapa de diagnóstico 1

Nesta etapa foi considerada uma mudança de abordagem em relação ao método original, devido às dificuldades encontradas para realizar a priorização e a modelagem do setor de materiais de construção.

A atividade de priorização consiste na seleção das principais cadeias produtivas de insumos para a construção a serem consideradas para investigação e análise. A previsão inicial foi selecionar estas cadeias por sua importância econômica e estratégica à construção habitacional, por meio de um sistema de pontuação. Entretanto, a carência de dados dificultou o estabelecimento de indicadores por setores específicos e, conseqüentemente, a realização deste primeiro passo.

A solução encontrada foi realizar a investigação e a análise das classificações existentes do setor de produção de insumos da construção, com base nos conceitos fundamentais da prospecção tecnológica.

Deste processo foi obtido um modelo básico de estruturação do setor de insumos, que melhor representa a sinergia que deve existir entre as cadeias de insumos da construção e também com a cadeia produtiva da construção habitacional. Desta nova postura foram obtidos resultados, que, numa primeira análise, sinalizaram às contribuições esperadas na pesquisa.

A lógica conceitual existente entre os conceitos básicos e o modelo proposto é a de que modelo deve representar uma classificação ou estrutura de segmentação que contemple os três conceitos. Em poucas palavras, estes conceitos devem orientar a concepção do modelo a ser proposto.

Com base na análise das classificações e nos conceitos básicos foi possível então propor uma nova modelagem para os setores de insumos da construção, com as principais cadeias de insumos: areia, brita, madeira, cal, gesso, argila, pedras para revestimento, vidro, cimento, ferro, alumínio, cobre, zinco e produtos petroquímicos, que é composto de tintas e PVC (Figura 12).

Legenda: (MAD) Madeira; (MET) Metálica; (FE) Ferro; (AL) Alumínio

Figura 12 - Modelo básico de estruturação dos setores de insumos da construção habitacional

O passo seguinte foi estimar os principais critérios de desempenho em cada cadeia produtiva ou setor de insumos, selecionados conforme explicado acima. As bases para estas estimativas foram as informações decorrentes da discussão do atual estágio de desenvolvimento e de tendências destes setores, vistos no capítulo anterior.

Os critérios foram estimados considerando-se que, em geral, estão relacionados a alguma necessidade ou aspiração relevante de cada setor. Esta necessidade, por sua vez, decorre de alguma dificuldade ou deficiência, identificada como de forte

relevância. Nos anexos 2, 3 e 4 do documento se encontra a base de informações utilizada nestas estimativas.

Os critérios estimados desta forma preliminar foram considerados como de importância histórica, pois são baseados em dados passados sobre os setores pesquisados. Após a realização das etapas seguintes e a pesquisa de campo, de onde foram obtidas informações atuais destes setores, realizou-se uma nova estimativa de critérios, chamada de critérios de desempenho atuais.

O passo seguinte, de caracterização do setor de insumos, foi realizado com a mesma base de dados e outros estudos setoriais, específicos de cada setor ou cadeia produtiva de insumos. Consistiu na determinação dos elementos de caracterização: limites, insumos, produtos, componentes e o ambiente organizacional e institucional.

O último passo desta etapa é a determinação do mapa de fluxos. Os dados buscados, como orienta a metodologia, são os necessários para a determinação dos fluxos de material e capital.

Um mapa de fluxos foi obtido por meio da estimativa de valores financeiros, em geral, de valores de faturamento de um setor ou segmento. Verificou-se, nesta atividade, uma forte carência de dados precisos, segmentados e atualizados, em boa parte dos setores envolvidos.

Para a obtenção do mapa de fluxos, foram pesquisados relatórios setoriais dos setores de insumos contemplados no modelo básico, vistos na Figura 12.

O destaque da fonte de dados é o Anuário Mineral Brasileiro do ano de 2006, que apresentou dados recentes de quantidade e valor da produção mineral brasileira para o ano-base de 2005.

Esta fonte é a base principal de dados na elaboração do mapa de fluxos, pois permitiram efetuar cálculos que forneceram valores de “entrada” e de “saída” para a grande maioria dos segmentos do modelo de estruturação dos setores de insumos. Por este motivo foi definido um ano-base para valores obtidos em outras fontes.

Para a explicação destes cálculos, é necessário apresentar considerações sobre a origem do Anuário Mineral Brasileiro (AMB). O anuário é desenvolvido pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), com base em Relatórios

Anuais de Lavra (RAL). Trata-se de documentos apresentados pelas empresas com empreendimento mineiro em lavra, ativas ou não. Os dados são coletados pela internet, por meio de um questionário eletrônico que é respondido por estas empresas. O período de referência do Anuário compreende os questionários recebidos até o mês de março de cada ano.

O Anuário apresenta quantidades e valores da produção mineral brasileira em função das quantidades destinadas a mercados específicos, entendendo-se como aquelas vendidas, consumidas ou transferidas para a transformação, devidamente valoradas, denominando-se produção comercializada. A produção é dividida em Bruta e Beneficiada: Produção Bruta de Minério é a quantidade de minério bruto produzido no ano, obtido diretamente da mina, sem sofrer qualquer tipo de beneficiamento. Produção beneficiada é a produção anual das usinas de beneficiamento (ou tratamento).

Com base nos dados do Anuário foram realizados os cálculos para a determinação de valores de representação econômica de cada setor. Tomando-se como exemplo o setor de Areia, ou o que denominamos de Cadeia Produtiva da Areia, o Anuário apresenta quantidades (m³) e valores (R\$) da areia bruta e beneficiada para os setores de consumo de interesse da pesquisa. Os dados do Anuário podem ser adaptados no formato da **Tabela 15**, que apresentam quantidades e valores da areia, bruta e beneficiada, para setores de consumo selecionados.

Tabela 15 - Quantidades e valores da areia bruta e beneficiada para setores de consumo selecionados

Setores de Consumo	Areia - bruta			Areia - beneficiada		
	%	Qdade (m3)	Valor (R\$)	%	Qdade (m3)	Valor (R\$)
Construção Civil	61,94	87.387.777	1.191.396.335,63	93,30	3.959.915	49.802.132,10
Comércio Mat. de Construção	0,91	1.283.870	17.503.562,57	0,25	10.611	133.446,23
Artefatos de Cimento	1,25	1.763.557	24.043.355,18	0,10	4.244	53.378,49
Argamassa para Construção	0,28	395.037	5.385.711,56			
Artefatos de Concreto	0,08	112.868	1.538.774,73			
Cerâmica Vermelha	0,08	112.868	1.538.774,73			
Cimento	0,03	42.325	577.040,52			
Total:	64,57	91.098.301	1.241.983.554,92	93,65	3.974.770	49.988.956,82

Fonte: adaptado do Anuário Mineral Brasileiro 2006 (ano-base de 2005)

Os setores de consumos selecionados são aqueles considerados como diretamente ligados à construção civil. No caso da areia bruta são sete os setores consumidores ligados à construção. Estes setores representam aproximadamente 65% do consumo total de areia bruta. No caso da areia beneficiada, nota-se que mais de 90% (93,30%) da sua produção é consumida pelo setor denominado da “construção civil”⁴⁴.

Somando-se quantidades e valores econômicos de areia, bruta e beneficiada, consumidos pelos setores selecionados, obteve-se um valor estimado de representação econômica da cadeia produtiva de areia, no valor de R\$1.291.972.511,74 (1,29 bilhões de reais). Este valor foi definido como a representação do valor econômico de “saída” do setor de Areia (**Figura 13**).

Figura 13 – Representação econômica do setor de “areia”

Seguindo o mesmo método de cálculo, puderam ser obtidos valores de “saída” para as cadeias produtivas de:

- brita (rochas britadas e cascalho) – **R\$ 1,10 bi**;
- pedras para revestimento (rochas ornamentais) - **R\$ 0,18 bi**;
- argila - **R\$ 0,14 bi**;
- amianto - **R\$ 0,24 bi**

Seguindo raciocínio semelhante, valores de “entrada” puderam ser obtidos para outros setores. A diferença de cálculo está agora na especificação do setor de consumo. Tomando-se como exemplo o setor de consumo “cimento”, nota-se na

⁴⁴ O Anuário não apresenta mais detalhes de quais possíveis subsetores compõem este setor, denominado de “Construção Civil”. A informação de um técnico da DNPM, fornecida por contato telefônico, é que este setor de consumo pode contemplar qualquer empresa que tenha como atividades produtivas, direta e indiretamente, os insumos da construção civil.

tabela anterior que existe um montante, em quantidade e valor, da substância⁴⁵ “areia” bruta que é consumida por este setor.

Considerando-se todas as substâncias consumidas pelo setor de cimento, obtém-se a tabela seguinte (**Tabela 16**), que apresenta as parcelas do montante econômico de substâncias brutas consumidas pelo setor específico de consumo denominado “cimento”.

Tabela 16 - Valores e quantidades de substâncias brutas consumidas pelo setor de cimento

CLASSE / SUBSTÂNCIA	Valor (R\$)	% ¹	Quantidade	Unid.
METÁLICOS - bruto	45.033,91			
Ferro	45.033,91	0,73	37.208	t
NÃO METÁLICOS - bruto	72.593.571,48			
Areia	577.040,52	0,03	42.325	m³
Areias Industriais	1.399.373,23	10,64	113.208	t
Argilas	3.886.680,07	3,99	826.851	t
Calcário	52.838.353,79	44,80	9.825.977	t
Caulim	3.424.750,24	20,52	170.409	t
Feldspato, Leucita e Nefelina-Sienito	240.160,54	8,40	10.468	t
Gipsita	2.512.299,54	21,84	201.779	t
Rochas (Britadas) e Cascalho	154.009,69	0,36	11.270	m³
Talco e outras Cargas Minerais	7.560.903,87	45,79	502.888	t

Total – Substâncias brutas: **R\$ 72.638.605,39**

Fonte: adaptado do Anuário Mineral Brasileiro 2006 (ano-base de 2005)

Nota: ¹ A porcentagem refere-se à parcela da substância consumida pelo setor de cimento.

O total, em valor econômico, de substâncias brutas consumidas pelo setor “cimento” é de aproximadamente 72,6 milhões de reais. De forma idêntica pode-se obter o montante econômico das substâncias beneficiadas, R\$ 64,2 milhões, que somados ao anterior fornece a estimativa de representação econômica de “entrada” da cadeia produtiva do cimento (substâncias brutas e beneficiadas). São aproximadamente **0,14 bilhões de reais**.

⁴⁵ Adota-se mesma denominação do AMB, segundo o qual “...na falta de uma denominação mais adequada e para fins deste Anuário, considera-se substância como toda matéria mineral de interesse econômico, englobando minerais, minérios, rochas e produtos (como por exemplo rocha britada)”.

Figura 14 – Representação econômica do valor de entrada do setor de cimento

Valores de “entrada” para os setores considerados como “diretamente ligados à construção” foram obtidos, são eles:

- construção civil - R\$ 2,55 bi*,
- cimento - **R\$ 0,14 bi**,
- pisos e revestimentos - R\$ 0,10 bi*,
- tintas, esmaltes e vernizes⁴⁶ - **R\$ 0,04 bi**,
- cerâmica vermelha - **R\$ 0,04 bi**,
- cerâmica branca - **R\$ 0,03 bi**.

Valores de entrada para alguns setores de consumo foram calculados levando em consideração não apenas a contribuição das substâncias minerais, como explicado acima, mas também a contribuição do insumo “cimento” para a produção de seus produtos do setor de materiais de construção.

Em razão disso, foram utilizadas estatísticas do Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (Snic), as quais fornecem, entre outro dados, o perfil da distribuição de cimento *portland* por regiões demográficas e Brasil. A tabela original⁴⁷ apresenta valores de quantidades de cimento (toneladas) conforme classes de consumo. Com base nestes dados, foram calculados seus respectivos valores monetários,

⁴⁶ *A priori* este setor foi considerado como “diretamente ligado à construção”, no entanto o valor obtido foi reavaliado, devido à representatividade das tintas imobiliárias em comparação com as tintas industriais e as automotivas. Em 2005, a estimativa da Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas - ABrafati é que as tintas imobiliárias representaram algo em torno de 65% das vendas do país. Em 2007 verificou-se algo em torno de 77%.

* Dados não utilizados no mapa de fluxos

⁴⁷ SNIC. **Relatório anual**. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO. Rio de Janeiro. 2005.

considerando-se o preço do cimento para o ano-base de 2005. Obteve-se a tabela seguinte.

Tabela 17 - Perfil da distribuição do cimento *portland* consumido em 2005, segundo regiões geográficas e Brasil

Classes de distribuição e de consumo	Valores em reais (*1000)					Brasil
	Norte	Nordeste	C. Oeste	Sudeste	Sul	
1. Revendedores	307.796	636.174	356.044	1.519.066	465.369	3.284.449
2. Consumidores industriais	31.541	75.913	96.629	626.685	275.185	1.105.954
i Concreteiras	19.647	43.570	60.410	378.497	135.521	637.644
ii Fibrocimento	7.885	5.881	10.959	39.694	55.732	120.151
iii Pré-moldados	1.737	16.573	14.167	91.550	21.651	145.679
iv Artefatos	1.604	5.079	5.881	71.369	53.059	136.991
v Argamassas	668	4.811	5.212	45.575	9.222	65.489
3. Consumidores finais	16.573	67.092	53.727	160.113	46.243	343.748
i Construtoras e empreiteiras	16.573	66.558	53.326	151.826	42.768	331.051
ii Órgãos públicos/ estaduais		535	134	6.415	3.341	10.425
iii Prefeituras			267	1.871	134	2.272
Total:						4.734.150

Fonte: adaptado do Relatório Anual da Snic (ano-base de 2005)

Notas: Preço do cimento (ton): \$55

Cotação do dolar: R\$ 2,43 (cotação média do ano de 2005, conforme Banco Central)

Com base nos dados desta tabela puderam ser obtidos valores de “entrada” para outros setores ligados à construção, considerando-se as parcelas relativas às substâncias minerais e as contribuições do insumo cimento, como descrito.

Pode-se obter também o valor de “saída” da cadeia produtiva do cimento, que é calculado pela soma do cimento produzido para todas as classes de distribuição, desconsiderando-se a parcela que é exportada.

Figura 15 – Representação econômica de entrada e de saída do setor de cimento

Valores de “entrada” foram obtidos para os setores de:

- argamassa e concretos industrializados;
- artefatos de cimento e concreto;
- artefatos de fibrocimento e
- comercialização de materiais de construção

Para “argamassa e concreto industrializados” foram consideradas as parcelas de substâncias minerais para argamassa utilizada na construção (R\$ 17.409.243,45) e concreto para a construção (R\$ 1.571.546,29), que se somam então às parcelas relativas às contribuições do cimento, no caso as classes de concreteiras (R\$ 637.644.150,00) e de argamassas (R\$ 65.488.50,00). A soma destas parcelas fornece o valor de “entrada” para “argamassa e concreto industrializados”, aproximadamente **R\$ 0,73 bi.**

Para “artefatos de cimento e concreto” foi feito cálculo idêntico, considerando-se as parcelas das substâncias para artefatos de cimento (R\$ 93.200.396,83) e artefatos de concreto (R\$ 3.050.206,68), que somam as parcelas do cimento para as classes de pré-moldados (R\$ 145.678.500,00) e de artefatos (R\$ 136.991.250,00). Chega-se ao valor de “entrada” para “artefatos de cimento e concreto”, de aproximadamente **R\$ 0,38 bi.**

Para “artefatos de fibrocimento” e “comércio de materiais de construção” os cálculos são diretos, consideraram-se as parcelas das substâncias minerais e as contribuições do cimento. Artefatos de fibrocimento é composto pela parcela mineral relativa à participação de uma única substância, o amianto (R\$ 241.375.134,71). A contribuição do cimento é de R\$ 120.151.350,00. O valor de entrada para esta cadeia produtiva é de **R\$ 0,36 bi.**

O comércio de materiais de construção apresenta a parcela mineral (R\$ 48.347.695,81) e a participação do cimento (R\$ 3.284.448.750,00), resultando no valor de **R\$ 3,33 bi.** Deve-se ressaltar que este valor apenas considera as participações das substâncias minerais brutas ou beneficiadas, conforme os dados do Anuário, e o cimento, a partir de seus revendedores. Não estão considerados os outros restantes materiais de construção, de maior valor agregado.

Foram também obtidos valores de entrada para outros setores que, como é de conhecimento, atendem setores industriais além do setor da construção. São eles:

- vidros - **R\$ 0,08 bi**,
- gesso - **R\$ 0,01 bi**,
- cal - **R\$ 0,03 bi**,
- siderurgia - **R\$ 12,81 bi**,
- metais não ferrosos - **R\$ 3,09 bi**.

Outros valores foram obtidos em fontes diversas de cada setor.

O valor de saída do segmento de Cal teve como base o Anuário Estatístico do Setor de Transformação de não metálicos (SGM, 2006). O relatório apresentou o valor de faturamento bruto do mercado “livre” de cal, descontando a produção cativa, na ordem de R\$ 800 milhões de reais para as empresas associadas à Associação Brasileira de Produtores de Cal (ABPC) e R\$ 530 milhões, para as empresas não-associadas.

Segundo a ABPC, 34% da produção livre e cativa são direcionados à construção civil. Obteve-se, considerando-se esta mesma proporção para a produção livre, o valor de saída do setor de cal destinada à construção civil, aproximadamente **R\$ 0,45 bi**.

O valor de saída do segmento de Tintas teve como base informações da Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (Abrafati). O especialista entrevistado apresentou o valor de faturamento do setor de tintas para o mercado imobiliário e o ano de 2005: US\$ 1,100 milhões. Este dado representa o valor de saída do segmento “Tintas, esmaltes e vernizes”, que, considerando-se a cotação média do dólar no mesmo ano (R\$ 2,43), chega-se ao valor de **R\$ 2,70 bi**.

Os valores de saída dos segmentos de Tubos de PVC e Esquadrias de PVC tiveram como bases de informações o Instituto do PVC (2008) e a Abiplast (2006).

A ABIPLAST fornece o faturamento total da indústria de plásticos (R\$ 38,98 bi) e a porcentagem de 12%, que seria destinada ao setor da construção. Destes valores

chega-se ao total do faturamento da indústria de plástico para a construção (R\$ 4,68 bi).

O Instituto do PVC apresenta a segmentação histórica do mercado de PVC e as porcentagens destinadas para o setor da construção, especificamente de Tubos e conexões (43,30% é destinado à construção), Perfiz de PVC (13,1%), Laminados e esmaltados (2,48%) e Fios e cabos de PVC (4,77%).

Considerando-se que, em teoria, a indústria de PVC seja igualmente representativa da indústria de plástico, com o valor de R\$ 4,68 bi, obteve-se, por equivalência das porcentagens, os valores de saída para: Tubos e conexões (**R\$ 3,18 bi**), Esquadrias (pela soma entre Perfiz e Laminados, **R\$ 1,14 bi**) e Fios e cabos (R\$ 0,35 bi). Este último foi desconsiderado, pois não foi obtida a contribuição referente ao metal.

O valor total de saída do setor de Materiais de construção foi obtido da Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (Abramat), em entrevista da pesquisa de campo. O especialista estimou, a partir do faturamento total do ano de 2007 (R\$ 77,0 bi), o valor relativo ao ano de 2005 (**R\$ 65,00 bi**). A base destes valores são os dados da FGV (2006), que já considera as alterações de cálculo do PIB brasileiro, do IBGE.

O valor total de saída do setor de Comercialização teve como base informações da Anamaco (entrevista). O especialista confirmou valores históricos de faturamento do setor, encontrados em apresentações PowerPoint da Anamaco. Para o ano de 2005 encontrou-se o valor de **R\$ 34,5 bi**. Entretanto não foi localizada a fonte e/ou publicação oficial destes valores.

Um resumo de todos os valores obtidos, com base nos cálculos descritos, encontra-se na tabela seguinte.

Tabela 18 – Valores obtidos para o mapa de fluxos

Setor ou cadeia produtiva	Tipo de valor	Fonte	Valor encontrado
Areia	Saída	DNPM	R\$ 1,29 bi
Brita	Saída	DNPM	R\$ 1,10 bi
Pedras para Revestimento	Saída	DNPM	R\$ 0,18 bi
Argila	Saída	DNPM	R\$ 0,14 bi
Amianto	Saída	DNPM	R\$ 0,24 bi
Cimento	Entrada	DNPM	R\$ 0,14 bi
	Saída	Snic	R\$ 4,73 bi
Cal	Entrada	DNPM	R\$ 0,03 bi
	Saída	ABPC	R\$ 0,45 bi
Gesso	Entrada	DNPM	R\$ 0,01 bi
Cerâmica Vermelha	Entrada	DNPM	R\$ 0,04 bi
Vidro	Entrada	DNPM	R\$ 0,01 bi
Siderurgia	Entrada	DNPM	R\$ 12,81 bi
Metalurgia dos não ferrosos	Entrada	DNPM	R\$ 3,09 bi
Argamassa e concreto industrializados	Entrada	DNPM e Snic	R\$ 0,73 bi
Cerâmica Branca	Entrada	DNPM	R\$ 0,03 bi
Artefatos de fibrocimento	Entrada	DNPM e Snic	R\$ 0,36 bi
Tintas	Entrada	DNPM	R\$ 0,04 bi
	Saída	Abrafati	R\$ 2,70 bi
Artefatos de cimento e concreto	Entrada	DNPM e Snic	R\$ 0,38 bi
Tubos e conexões de PVC	Saída	Instituto do PVC e Abiplast	R\$ 3,18 bi
Esquadrias de PVC	Saída		R\$ 1,14 bi
Matérias de construção em geral ⁴⁸	Saída	Abramat	R\$ 65,00 bi
Comercialização			
Somente a parcela da Mineração	Entrada	DNPM	R\$ 3,33 bi
	Saída	Anamaco	R\$ 34,50 bi

Os valores assim obtidos puderam, desta forma, ser organizados e apresentados pelo modelo do mapa de fluxos. Valores para outros segmentos do modelo, que não puderam ser estimados nesta fonte principal, foram buscados em estudos setoriais específicos.

Não foi possível obter outros valores nas publicações do setor e mesmo na pesquisa de campo. Neste último caso, confirmando a possível inexistência destes valores nos respectivos setores.

⁴⁸ O valor representa o setor industrial de materiais de construção, ou seja, os setores anteriores e outros considerados na metodologia de cálculo da FGV (2006), com exceção do setor de comercialização de insumos.

Os valores obtidos na fonte principal e nos estudos setoriais foram posteriormente validados na pesquisa de campo, pela avaliação de cada valor por um especialista selecionado de cada setor.

Os valores de quantidades não foram considerados no fluxo, por envolver vários tipos de substâncias, insumos ou materiais de construção, e também pela própria carência destes dados.

Etapas de diagnóstico 2

As atividades desta segunda etapa de diagnóstico objetivam realizar a análise de desempenho do setor de materiais de construção, através da análise: dos fluxos, da qualidade e dos processos internos dos segmentos das cadeias produtivas.

A primeira atividade da análise de desempenho consiste na análise dos fluxos de materiais e capital, a fim de se determinar a eficiência e a equidade das cadeias produtivas. A análise foi realizada segundo o método original, pela análise do mapa de fluxos. A carência de dados quantitativos para alguns setores não permitiu obter um mapa de fluxos completo, com valores para todas as cadeias ou setores do modelo.

Neste sentido, quanto aos fluxos, foi realizada uma análise de desempenho considerando-se o tratamento analítico dos dados obtidos na revisão e os obtidos na pesquisa de campo, por um processo de validação.

A segunda atividade desta etapa consiste na análise da qualidade de produtos e insumos. Em se tratando de cadeias de menor complexidade, esta atividade consiste na determinação das características desejáveis de insumos e produtos (intermediários ou finais) em cada segmento, de maneira que se possa determinar sua qualidade.

No contexto da pesquisa, devido à complexidade e o envolvimento de várias cadeias produtivas, foi considerada uma análise com base em dados de natureza qualitativa, obtidos da revisão bibliográfica apresentada no capítulo anterior (dados históricos) e da pesquisa de campo (dados atuais).

Da revisão foram realizadas duas estimativas: da presença e eficiência dos sistemas de qualidade e da identificação dos principais problemas estruturais. As estimativas foram realizadas com a identificação dos aspectos considerados mais relevantes,

em cada setor ou cadeia investigada. No anexo 3 apresentam-se partes de textos extraídos de estudos setoriais e de outras fontes, que foram utilizadas para estas estimativas.

Da comparação entre estas duas estimativas foi gerado um quadro de dados históricos, determinando um panorama dos setores de menor e de maior potencial aos problemas de qualidade.

A análise final de desempenho, quanto à questão de qualidade, foi realizada com a comparação entre estes dados históricos e os atuais, obtidos na pesquisa de campo. Este processo de tratamento analítico de dados representa, em poucas palavras, a identificação das variáveis históricas mais relevantes que continuam presentes em cada setor ou cadeia investigada. Estas variáveis são denominadas fatores limitantes de desempenho.

A terceira atividade desta etapa é a análise de processos internos. Consiste, segundo o método original, na análise das operações dentro de segmentos de uma cadeia produtiva, de seus custos e também da qualidade. Para esta atividade de pesquisa foi utilizado processo semelhante à análise de qualidade realizada.

Foi considerada, desta vez, uma análise com base em estimativas da presença e avaliação de barreiras de entrada de novas empresas no setor e, novamente, considerando-se as estimativas dos principais problemas estruturais. As informações utilizadas para estas estimativas encontram-se no Anexo 4.

Da comparação entre estas duas estimativas foi gerado um segundo quadro, que representa um panorama dos setores menos e mais críticos e com potencial dos problemas operacionais.

À semelhança da atividade anterior, a análise final dos aspectos operacionais foi realizada considerando-se o tratamento analítico dos dados.

Etapa de diagnóstico 3

Esta última etapa trata da determinação de fatores críticos e de forças propulsoras e restritivas ao desempenho das cadeias investigadas.

A identificação destes fatores foi realizada com base nos dados qualitativos da etapa anterior, cujas variáveis relevantes, denominadas de fatores limitantes de

desempenho, passam a ser avaliadas pelo seu nível de impacto no desempenho dos setores pesquisados.

Esta avaliação é realizada, nesta terceira etapa, pela determinação do potencial de impacto dos fatores limitantes no desempenho de cada setor ou cadeia produtiva de insumos, quanto à qualidade e aos seus processos internos.

As variáveis críticas assim identificadas permitem selecionar os fatores críticos e respectivas forças impulsoras e restritivas, determinados pela interpretação dos dados obtidos na pesquisa de campo, provenientes das entrevistas realizadas com os especialistas dos setores investigados.

A análise final é realizada com base nestes resultados, dos fatores críticos e das forças, em relação às informações de gargalos de cada setor, também obtida na pesquisa de campo.

4.2.2.2 Considerações da Pesquisa de campo

A pesquisa de campo apresentou o objetivo de validar resultados preliminares obtidos da revisão bibliográfica e coletar dados atuais de desempenho dos setores investigados

A pesquisa utilizou-se de entrevistas pessoais, como fonte de coleta dos dados atualizados sobre os setores pesquisados. As entrevistas foram abertas, no sentido de oferecer liberdade de resposta aos entrevistados, e estruturadas, formadas por perguntas fixas e com redação padronizada.

Neste sentido foi utilizado um questionário baseado em perguntas simples e diretas, abordando quatro principais questões: sobre a existência de valores econômicos que representam a importância de um dado setor investigado para a cadeia produtiva da construção habitacional (pergunta relativa à obtenção de dados para a etapa de diagnóstico 1); sobre os gargalos do setor investigado e sobre os fatores considerados críticos ao seu desempenho (etapa de diagnóstico 3); sobre quais as tendências do setor, em função do atual cenário de expansão e de crescimento da construção civil.

Quanto à participação das empresas na pesquisa de campo, partiu-se de uma lista⁴⁹ inicial que tinha como referência as instituições identificadas pela pesquisa pela internet (digital). Desta lista foram selecionadas, inicialmente, 14 entidades. Os critérios considerados foram as representatividades em cada setor e a localização de suas sedes, privilegiando aquelas mais próximas ao local de desenvolvimento da pesquisa, localizadas dentro do estado de São Paulo.

Das 14 entidades selecionadas foi possível realizar entrevistas em dez delas. A não disponibilidade de agenda dos especialistas impediu a realização de quatro entrevistas. A lista seguinte apresenta as instituições e especialistas entrevistados, entre outros dados.

Tabela 19 – Instituições e especialistas entrevistados na pesquisa de campo

Setor ou cadeia produtiva		Instituição	Nome	Cargo	Cidade da sede
1	Areia e Brita	Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil (Anepac)	Fernando Mendes Valverde	Diretor executivo	São Paulo
2	Cal	Associação Brasileira dos Produtores de Cal (ABPC)	Mauro Adamo Seabra e Rubens Donizeti Gomes	Secretário executivo e Coordenador técnico	São Paulo
3	Cerâmica para revestimento	Associação Brasileira de Cerâmica (ABC)	Roberto da Silva Zullino	Secretário Executivo	São Paulo
4	Tintas	Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (Abrafati)	Dilson Ferreira	Presidente executivo	São Paulo
5	Cimento e derivados	Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP*)	Walter Frigieri e Arnaldo Forti Battagin	Gerente de mercados e gerente laboratorial	São Paulo
6	PVC	Instituto do PVC	Miguel Bahiense Neto	Diretor executivo	São Paulo
7	Mineração	Comitê da Cadeia Produtiva de Mineração – (Comin/Fiesp)	Tasso de Toledo Pinheiro	Coordenador	São Paulo
8	Materiais de construção	Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (Abramat)	Melvyn David Fox e Laura Marcellini	Diretor-presidente e Gerente operacional	São Paulo
9	Comercialização	Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção (Anamaco)	Cláudio Elias Conz	Presidente	São Paulo
10	Madeira	Associação Brasileira de Preservadores de Madeira (ABPM)	Elcio Lacerda Lana	Diretor Adjunto de Normatização e Coordenador do PNQM para a ABPM	São Paulo

* também congrega a Associação Brasileira de Argamassas Industrializadas (Abai) e a Associação Brasileira da Construção Industrializada de Concreto (Abcic)

⁴⁹ disponível no *Web-Site* de pesquisa deste bolsista (<http://heitorhaga.pcc.usp.br/linksmateriais.htm>).

As instituições selecionadas, em que não foi possível realizar entrevistas, são dos setores de aço, metais não-ferrosos (alumínio, cobre e zinco), pedras para revestimento (rochas ornamentais) e vidro.

Tabela 20 – Instituições onde as entrevistas não foram realizadas

Setor ou cadeia produtiva	Instituição	Cidade da sede
Aço	Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço (Inda)	São Paulo
Metais não ferrosos para a construção	Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não Ferrosos no Estado de São Paulo (Siamfesp)	São Paulo
Pedras para revestimento	Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (Abirochas)	São Paulo
Vidro para a construção	Associação Nacional dos Distribuidores e Processadores de Vidros Planos (Andiv)	São Paulo

A estratégia adotada para a realização da pesquisa de campo foi iniciada com um primeiro contato telefônico, para a apresentação da pesquisa e solicitação das entrevistas. Deste primeiro contato foi encaminhada carta de apresentação da pesquisa, com a apresentação, os objetivos e a solicitação da entrevista, assinada pelo orientador do pesquisador.

Para as entrevistas utilizou-se material impresso, formado por dois conjuntos de documentos: de uso do entrevistado e de uso do entrevistador. Exemplos destes documentos estão disponíveis no Anexo 1.

O primeiro conjunto compreendeu, em seqüência, uma folha de apresentação da pesquisa, uma folha com o modelo de estruturação do setor de insumos proposto e folhas seguintes com cálculos que foram considerados para a obtenção de valores de representação econômica de um dado setor investigado. Estes últimos servem para expor ao entrevistado como foram obtidos estes valores de representação e assim solicitar a validação.

O segundo conjunto, do entrevistador, apresenta maior conteúdo. Nela estavam as informações do conjunto anterior e informações adicionais como, por exemplo, dados de desempenho obtidos na revisão bibliográfica e que foram considerados relevantes. Estes últimos servem de apoio ao entrevistador para aprofundar questões relevantes identificadas na revisão bibliográfica e que, por ventura, não foram comentadas pelo entrevistado.

As entrevistas tiveram, em média, a duração de uma hora e foram gravadas, autorizadas pelos entrevistados. As entrevistas ocorreram entre os meses de outubro de 2007 e janeiro de 2008.

4.2.2.3 *Considerações do tratamento analítico de dados*

A análise de dados consiste em examinar, categorizar, classificar em tabelas, testar ou, do contrário, recombina evidências quantitativas e qualitativas para tratar as proposições iniciais de um estudo (YIN, 2005⁵⁰ *apud* PROENÇA, 2007).

O autor propõe duas formas genéricas de análise de dados:

- início com base nas proposições teóricas, que refletem o conjunto das questões de pesquisa, revisão da literatura e novos *insights* de pesquisa. Essas proposições orientam a coleta e a análise de dados, contribuem para o entendimento da realidade e, ao mesmo tempo, são aperfeiçoadas a partir desta mesma realidade;
- elaboração de um arcabouço descritivo voltado à organização do estudo, sendo usado apenas quando o objetivo do pesquisador é inteiramente descrever a realidade ou quando inexiste alguma proposição teórica relevante.

No tratamento analítico dos dados da pesquisa foi utilizada a primeira forma e, neste sentido, a análise foi realizada com base em proposições teóricas da fundamentação bibliográfica. As proposições teóricas foram especificamente, por etapa:

- etapa 1: nos valores de representação econômica do mapa de fluxos;
- etapa 2: nos fatores que determinam a qualidade e as operações internas das cadeia.

Estas proposições teóricas foram comparadas com dados da realidade dos setores, obtidos da pesquisa de campo, procedendo-se às análises conclusivas.

⁵⁰ YIN, R. K. ***Estudo de caso: planejamento e métodos***. Trad. Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Na etapa 1, a comparação foi realizada pelo processo de validação dos valores de importância econômica de cada setor investigado, obtidos da revisão bibliográfica. O processo consistiu na apresentação e solicitação de validação a um especialista selecionado de cada setor, dos valores e respectivos cálculos de representação econômica.

Na etapa 2, foram comparadas as variáveis consideradas nas duas análises, de qualidade e de processos internos, com variáveis estimadas pela interpretação dos dados obtidos na pesquisa de campo, denominadas de fatores limitantes de desempenho. Estes últimos se relacionam aos fatores críticos identificados na pesquisa de campo.

O fator limitante de desempenho retrata, de forma geral, o fator crítico identificado, e podem ser modificados por outras variáveis. Um exemplo que pode ilustrar esta diferença é o fator crítico “custo de transporte”, em que o fator limitante é o transporte.

Neste momento, deve-se ressaltar a importância de diferenciar os fatores críticos identificados na pesquisa de campo dos fatores críticos que estarão sendo tratados na etapa de diagnóstico 3.

Os fatores críticos obtidos na pesquisa de campo devem ser considerados como as variáveis determinantes do desempenho, obtidas pela interpretação dos dados obtidos em campo, dos gargalos, fatores e forças impulsoras e restritivas. Estes dados são discutidos na próxima seção.

Os fatores críticos tratados na etapa 3 são estabelecidos com a avaliação do impacto das limitações identificadas na etapa de diagnóstico anterior e são os fatores considerados críticos pelo estudo. Neste sentido, estes são os fatores críticos que devem ser considerados como base de informações para estudos prognóstico, de cada setor ou do seu conjunto.

4.2.2.4 Interpretação dos dados obtidos na pesquisa de campo

Verificou-se uma certa confusão nas entrevistas, por parte do entrevistado, sobre os significados de fator crítico e gargalo. Devido a esta confusão foi necessário realizar a interpretação dos dados das respostas, em função dos conceitos considerados na pesquisa.

Deve-se lembrar que este fenômeno foi identificado como comum ao setor da construção, conforme comentado nas discussões sobre suas peculiaridades, no capítulo anterior. Confundem-se aspectos negativos do setor com estratégias genéricas, no sentido de fatores ou condicionantes de desempenho.

Adotam-se, em função da orientação do método de análise, as seguintes definições:

- **Fatores críticos** são variáveis ou grupo de variáveis que afetam o desempenho do setor pesquisado, podendo ocorrer de modo positivo ou negativo, porém sempre de forma “relevante” em termos de eficiência dos componentes da cadeia, de qualidade de seus processos ou produtos, de competitividade, quando comparado a outras cadeias, de equidade na distribuição dos benefícios, ou de sustentabilidade do meio ambiente em que a cadeia opera.
- **Gargalo**⁵¹ é o segmento da cadeia produtiva que restringe e determina um menor desempenho da cadeia pesquisada.

As interpretações das respostas dos entrevistados foram realizadas com base nestas definições. A partir delas foram identificados, primeiramente, os fatores críticos.

Os fatores críticos são identificados considerando-se que são variáveis que atuam somente sobre os limites do setor ou cadeia pesquisada, não pertencente ao seu ambiente organizacional ou institucional. Estes fatores apresentam um núcleo, denominado de fator limitante, que representa um fator central determinante do desempenho de partes específicas de um sistema, dentro de seus limites.

O fator limitante pode ser entendido como sendo um elemento diretamente envolvido com as etapas de produção de um dado material da construção, desde o projeto do produto e atividades relacionadas à compra de insumos, até a sua distribuição e utilização final. São os elementos com que um empresário deve preocupar-se para

⁵¹ optou-se por seguir esta definição, em função das considerações que se fizeram necessárias. Deve-se ressaltar que, segundo a metodologia adotada, gargalo tem o mesmo significado de fator crítico, ou seja, corresponde a um problema ou variável, tecnológica ou não, que provoca ociosidade no desempenho de um sistema.

produzir um dado material de construção, ou seja, não apenas na produção, mas inclusive no seu uso pelo consumidor.

Um exemplo de fator limitante é o transporte, pois faz parte do sistema de produção e representa partes importantes do seu processo, na aquisição de insumos ou na distribuição de produtos prontos. Relacionado diretamente a este fator estão os fatores críticos, que mais bem especificam o fator limitante, por exemplo, o custo do transporte ou a qualidade do transporte.

Os gargalos, por sua vez, se relacionam diretamente a um ou mais fatores críticos identificados. O fator crítico age diretamente sobre um componente da cadeia produtiva investigada e determina o desempenho do sistema, na sua totalidade. Neste sentido é denominado fator crítico do sistema.

As forças atuam diretamente sobre os fatores críticos, podendo ser provenientes do próprio setor, mas principalmente do ambiente organizacional ou institucional do setor pesquisado. São consideradas impulsoras ou propulsoras quando impulsionam o fator crítico identificado, ou seja, quando agem no sentido de impulsionar o desempenho do setor, por meio do componente considerado gargalo. Ou restritivas, quando limitam ou restringem o fator crítico que atua sobre o componente gargalo.

O processo de interpretação é uma tarefa difícil, porém o melhor entendimento destes conceitos limita as variações de interpretação. Neste sentido, ressalta-se a importância das atividades de análise anteriores, em específico quanto ao conhecimento adquirido dos aspectos de caracterização das cadeias produtivas, da primeira etapa de diagnóstico, bem como dos conceitos fundamentais, que foram discutidos nos capítulos iniciais.

Este conhecimento deve ser necessariamente utilizado para a interpretação destes dados. Neste sentido, na leitura deste documento, recomenda-se antecipar a leitura da Tabela 23, apresentada na próxima seção.

As tabelas seguintes apresentam as respostas do entrevistado (ENTREVISTA) e a interpretação realizada (INTERPRETAÇÃO). Nelas estão identificados com grifo os fatores limitantes, que serão utilizados no tratamento analítico dos dados, apresentados mais adiante. Com o propósito de complementar o entendimento deste processo de interpretação, foram indicados também, quando considerado necessário, comentários deste processo. Da mesma forma são apresentadas

algumas observações sobre pontos ou temas considerados relevantes, comentados pelo especialista, os quais apresentam influência sobre o desempenho do setor investigado. Por último, são apresentadas as tendências consideradas pelos especialistas.

Tabela 21 – Respostas dos especialistas e interpretação de dados de campo

SETOR	DADOS DE CAMPO		DADOS INTERPRETADOS		
	FATORES CRÍTICOS	GARGALOS	FATORES CRÍTICOS	FORÇAS	GARGALO
Areia e brita (ANEPAC)	Planejamento no nível de governo	transporte	Custo de <u>transporte</u>	Planejamento no nível de governo (+)	Pontos de extração
	Informalidade		Índice de <u>informalidade</u>	Excesso de exigências ambientais (-)	Pontos de extração

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O Planejamento é uma força que atua sobre o fator crítico custos de transporte. Relaciona-se, segundo o especialista, aos planos diretores deficientes, que não consideram áreas destinadas à extração de minerais de forma sustentável. Por exemplo, áreas de extração próximas aos centros urbanos, que poderiam diminuir o custo de transporte, mas que por falhas nos planos diretores acabam sendo apropriadas pela população. O índice de informalidade das empresas do setor é um fator crítico, mas devido ao excesso de exigências ambientais.

O gargalo do setor, neste sentido, ocorre no segmento denominado de pontos de extração. Os fatores críticos atuam diretamente sobre as empresas que realizam a extração destes minerais.

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES (do especialista)

Tendências: com o crescimento da construção não haverá falta de areia e brita, mas poderá ocorrer aumento dos preços destes materiais.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

Observa-se que esta tendência tem impacto importante nos setores de materiais de construção, pois areia e brita são insumos básicos para a produção de outros materiais, como argamassa e concreto industrializados e artefatos de cimento e concreto. Neste sentido, deve-se considerar a existência de um possível efeito multiplicador de custos ao longo das cadeias produtivas que utilizam areia e brita como insumos. Efeito que poderá ocasionar repasse destes custos ao consumidor final.

Cal (ABCP)	transporte	Custo do transporte	Tributação onerosa (-)	Depósitos e revendedoras
	qualidade	Índice de <u>conformidade</u> (dos não associados)	Índice de participantes dos programas de qualidade (+)	Fábricas
	energia	Disponibilidade de insumos <u>energéticos</u>	Matriz energética (+)	Fábricas

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A tributação onerosa é uma força restritiva, pois o especialista aponta o tributo ICMS como variável que aumenta o custo do frete, que por sua vez é um fator crítico.

O índice de conformidade dos não associados da ABPC é um fator crítico, pois é considerado baixo (<55%), quando comparado aos dos associados (>90%), afetando a competitividade dos produtos conformes no final da cadeia. O aumento do índice de participantes dos programas de qualidade poderia aumentar o índice de conformidade dos não associados, neste sentido foi considerado como uma força impulsora.

O setor utiliza várias fontes de energia (gás, coque, lenha, serragens do setor de móveis etc.), inclusive aproveitando resíduos de outros setores. O fator crítico em questão é a disponibilidade dos recursos energéticos, que depende da matriz energética. Aspectos regionais são importantes quanto a este fator crítico.

Neste setor podem ser considerados dois gargalos principais: as revendedoras e as fábricas que produzem a cal para a construção. Porém, deve-se considerar que os fatores críticos relacionados a cada um dos gargalos.

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

Tendências: de ocorrer variação dos preços da cal em regiões específicas.

O setor apresenta um problema particular de competitividade desleal. Existem fabricantes não certificados e que produzem produtos que não apresentam como base a cal, embora utilizem o termo "cal" nas embalagens. Os produtos destes fabricantes, de menor preço, competem de forma desigual com os produtos certificados de cal.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

A variação dos preços da cal depende do tipo de insumo energético utilizado pelas fábricas de cada região.

CONT. Tabela 21

SETOR	DADOS DE CAMPO		DADOS INTERPRETADOS		
	FATORES CRÍTICOS	GARGALOS	FATORES CRÍTICOS	FORÇAS	GARGALO
Cerâmico (ABC)	Tributação onerosa		Custo do <u>transporte</u>	Tributação onerosa (-)	Fábricas
	Custos operacionais		Custos <u>operacionais</u>	Tributação onerosa (-)	Fábricas

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A tributação onerosa, como já visto, é uma força restritiva que atua sobre o fator crítico custo de transporte. Da mesma forma, a tributação onerosa atua sobre o custo operacional. Neste caso o tributo é o IPI.

O gargalo é o segmento formado pelas fábricas de cerâmica, onde os fatores críticos atuam.

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

Tendências: substituição da cerâmica vermelha para alvenaria, por paredes e sistemas Drywall.

A tributação onerosa devido ao IPI é grave no setor de cerâmica vermelha, pois seus produtos perdem competitividade em relação aos produtos de cimento (blocos de concreto). O maior custo dos blocos de cerâmica em relação aos de concreto induzem as construtoras a optar pelo último, fabricando blocos de concreto nos seus canteiros de obras.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

A tendência deve ser interpretada como sendo a valorização de componentes e subsistemas em detrimento dos materiais básicos.

Tintas (ABRAFAT)	Taxas de juros; Disponibilidade de crédito para financiamento do imóvel e compra de materiais de construção;	Falta de <u>matéria-prima</u> (monômeros do setor químico)	Matriz energética (+)	Fábricas
	Nível de endividamento da população; Capacitação da mão-de-obra em canteiro.	Falta de <u>matéria-prima</u> (embalagem)	Matriz energética (+)	Fábricas

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Os fatores críticos e gargalos colocados pelo especialista são fatores sistêmicos da cadeia produtiva da construção. Pode-se identificar, por outro lado, fatores e gargalos segundo outros comentários do especialista, porém devem ser considerados como sendo fatores de menor nível crítico (determinantes do desempenho).

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

Tendências: crescimento da construção de forma estrutural, aumento das exigências ambientais e de segurança no trabalho, ampliação e acato as normas técnicas.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

O especialista apresentou uma visão positiva do cenário atual da construção, não relatando maiores problemas que poderiam ser considerados críticos no setor de tintas. Há de se notar, por outro lado, a existência de possíveis problemas que possam ocorrer, justamente pela falta de matéria-prima.

CONT. Tabela 21

SETOR	ENTREVISTA		INTERPRETAÇÃO		
	FATORES CRÍTICOS	GARGALOS	FATORES CRÍTICOS	FORÇAS	GARGALO
Cimento (ABCP)	Disponibilidade de crédito para compra de máquinas		<u>Capacidade produtiva</u> (regiões específicas)	Disponibilidade de crédito para compra de máquinas p/ aumento da capacidade produtiva (+)	Fábricas (regiões específicas)
	transporte		Custo do <u>transporte</u>	Tributação onerosa (-)	Fábricas
	Legislação ambiental		<u>Capacidade produtiva</u> (novas fábricas)	Excesso de exigências ambientais (-)	Fábricas

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O especialista citou, como fator crítico, a disponibilidade de crédito da população e, como gargalo, a não capacitação da mão-de-obra em canteiro. Estes são fatores críticos no nível macro, como visto no caso do setor de tintas. Os fatores e forças identificados basearam-se em outros comentários do especialista.

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

Tendências: Não haverá falta de cimento no mercado, pois as produtoras já estão aumentando sua capacidade produtiva (reativação, ampliação e criação de fábricas). Poderá ocorrer falta em pontos isolados.

Na questão ambiental a indústria de cimento brasileira apresenta vantagens em relação aos dos países desenvolvidos, como EUA. A brasileira é menos poluidora, pois apresenta maior porcentagem de adições (escória) e assim menor fator clínquer/cimento (quanto maior a porcentagem de clínquer mais poluidora é a indústria na emissão de CO₂). No Brasil a relação é de 0,68 (30% de adições), na Europa de 0,76 e nos EUA de 0,92.

Uma outra observação é em relação à concorrência com produtos do setor cerâmico, no caso cita que blocos de concreto, em especial no sul do país, não apresentam os mesmos benefícios fiscais dos blocos cerâmicos.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

O especialista citou o "moinho" como um importante e recente gargalo. Em geral, para efeito de determinação da capacidade de produção, divide-se a atividade de fabricação de cimento em duas etapas, quais sejam: produção de clínquer e moagem de cimento. Enquanto a capacidade de produção de clínquer está usualmente limitada pela capacidade dos fornos, a capacidade de moagem final, juntamente com equipamentos de ensacamento ou transporte a granel, determina a capacidade total de produção de cimento. O moinho, neste sentido, é um gargalo importante, pois são equipamentos de alto custo e também influenciam os custos de produção de cimento, pois são movidos por motores elétricos. A energia representa em torno de 15% do custo de produção de cimento.

A questão regional é relevante quanto as tendências deste setor industrial.

PVC (Instituto do PVC)		Falta de <u>matéria-prima</u> (do setor petroquímico)	Matriz energética (+)	Fábricas
-------------------------------	--	---	-----------------------	----------

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

O especialista cita como fator crítico a falta de investimento do governo em saneamento, que se trata de um fator de nível macro. Não foram colocados fatores críticos e gargalos da cadeia, porém se pode identificar um fator crítico, que é a falta de matéria-prima do setor petroquímico (eteno), ocorrendo no gargalo (fábricas de PVC).

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

Tendências: Crescimento no consumo de produtos do PVC, em função do crescimento da construção devido aos investimentos em saneamento pelo PAC. A Copa do Mundo no Brasil poderá potencializar este aumento de consumo, em função de obras de saneamento e construção de estádios, que podem utilizar produtos à base de PVC.

Na questão ambiental o especialista comenta que o PVC contribui para a redução de emissão de CO₂, visto que permite reduzir o consumo de energia pelo menor uso de aquecedores ou refrigeradores de ambiente. O PVC é um bom isolante térmico e seus produtos (janelas e esquadrias, *sidding*) oferecem menor troca térmica entre os ambientes.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

O especialista apresentou uma visão positiva do cenário atual da construção, não relatando maiores problemas que poderiam ser considerados críticos no setor de produtos a base de PVC para a construção.

CONT. Tabela 21

SETOR	ENTREVISTA		INTERPRETAÇÃO		
	FATORES CRÍTICOS	GARGALOS	FATORES CRÍTICOS	FORÇAS	GARGALO
Mineração para a construção (COMIN da FIESP)	Envelhecimentos dos equipamentos de extração	Falta de equipamentos no mercado	<u>Capacidade produtiva</u>	Capacidade produtiva do setor de máquinas e equipamentos (+)	Mineradoras
	transporte		Custo do <u>transporte</u>	Tributação onerosa (-)	Mineradoras
		Exigências ambientais e demora na aprovação de licenças	<u>Capacidade produtiva</u>	Excesso de exigências ambientais e demora na aprovação de licenças (-)	Mineradoras

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

A capacidade produtiva é fator crítico do setor devido a dois motivos: a falta de equipamentos para abrir novos pontos de extração e o excesso de exigências ambientais e demora na aprovação destas licenças.

No primeiro caso a capacidade produtiva do setor de máquinas e equipamentos é uma força impulsora, pois é uma variável pertencente a outro setor, no caso de máquinas e equipamentos específicos para mineração.

O excesso de exigências ambientais e demora na aprovação de licenças é uma força, pois tem sua origem nas organizações de regulação, ou seja, pertencentes ao ambiente institucional. Observa-se que ao contrário do setor de areia e brita, esta força atua na capacidade produtiva e não no índice de informalidade, pois o especialista considera que as dificuldades de abrir novas minas é um problema crítico.

O gargalo foi identificado como o segmento formado pelas mineradoras, visto que o setor de mineração é formado por vários setores.

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

O especialista enfatiza que o estado de São Paulo necessita de um órgão de regulação e representação da produção mineral no estado. Outros estados possuem, como Goiás, Bahia Rio de Janeiro. A falta de um órgão integrador do setor faz com que os planejamentos do governo não focalizem o setor mineral.

Tendências: crescimento do setor mineral de forma lenta, vinculada ao crescimento da renda da população.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

A tendência e o comentário apresentados focalizam o setor mineral de forma geral, embora a maior contribuição do setor mineral para a construção venham, em termos financeiros, do setor de areia e brita.

Materiais de Construção em geral (ABRAMAT)	Máquinas e equipamentos para a construção	Falta de <u>máquinas e equipamentos</u> para a construção		Setor de máquinas e equipamentos para construção
	Logística	Custo do <u>transporte</u> (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Também foram citados como fatores críticos à capacitação da mão-de-obra em canteiro e questões burocráticas relacionadas à aprovação de projetos e custos de cartório. Tratam-se de variáveis no nível macro, como nos casos anteriores.

A falta de máquinas e equipamentos para a construção foi considerada um fator crítico, pois não foi considerado no início da pesquisa e o especialista enfatizou sua importância para os setores de construção e de materiais de construção. O gargalo, neste aspecto, é a cadeia ou setor de máquinas e equipamentos.

O especialista citou investimentos em infra-estrutura como sendo uma maneira de melhorar a logística no setor de materiais de construção. O primeiro deve, neste sentido, ser considerado como uma força impulsora, mas que atua sobre o custo de transporte, já que a logística a que o especialista se refere diz respeito à questão do transporte.

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

O especialista comentou que o momento atual é de grande sinergia entre os segmentos e elos da cadeia produtiva da construção. Comenta também da importância de determinar dados precisos de produção habitacional, para evitar especulações e uma possibilidade de crise como ocorre nos EUA. Ressalta que não tem havido comentários das empresas de materiais de construção sobre gargalos na indústria e falta de materiais, já que a capacidade ociosa hoje seria em cerca de 20%.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

O especialista também apresentou uma visão positiva do cenário atual da construção, não relatando maiores problemas que poderiam ser considerados críticos no setor de materiais para a construção. Por outro lado, deve-se considerar a possibilidade de problemas de forma localizada, como ocorreu recentemente quanto à falta de cimento em regiões específicas. O especialista confirma que problemas na comercialização poderão ocorrer, não por demanda natural, mas por questões especulativas ("estoque de revenda").

CONT. Tabela 21

SETOR	ENTREVISTA	INTERPRETAÇÃO		
	FATORES CRÍTICOS GARGALOS	FATORES CRÍTICOS	FORÇAS	GARGALO
Comercialização (ANAMACO)	Falta de produtos devido a problemas de infra-estrutura	Custo do <u>transporte</u> (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria e revendas em geral
	Rigidez das leis trabalhistas	Rotatividade da <u>mão-de-obra</u> nas revendas (vendedores)	Rigidez das leis trabalhistas (-)	Revendas
	Especulação de falta de materiais	<u>Compra</u> especulativa pela revenda	Mecanismos para evitar a especulação	Revenda

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Também foi citado como fator crítico a capacitação da mão-de-obra em canteiro. O custo de transporte é fator crítico conforme o caso anterior, do setor de materiais de construção.

A rigidez das leis trabalhistas é uma força que atua sobre os custos dos funcionários para as revendedoras, por exemplo para trabalharem nos domingos e feriados. A consequência disso é a rotatividade dos funcionários, neste sentido este é o fator crítico final.

A especulação em si não é um fator crítico, mas sim a compra especulativa pela revenda. Mecanismos para evitar esta compra especulativa podem ser consideradas como forças relevantes, já que pouco se conhece deste fenômeno.

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

Tendências: Agregação de serviço aos produtos, questões sobre Marketing perdem espaço para as questões logísticas, crescimento sustentável com a continuidade do apoio do governo.

Na comercialização da construção não existem formas de estímulo do consumo (marketing), como ocorrem para outros produtos de consumo. O consumo depende basicamente do aumento da renda para estimular construções novas e reformas.

O especialista ressalta um fenômeno importante que ocorre na comercialização, denominado “estoque de revenda”, que não tem padrão, ou seja, é desorganizado, imprevisível, desestruturado e difícil de ser medido. Pode ser exemplificado da seguinte forma: como as revendedoras são em maioria de pequeno e médio porte, pulverizadas, o movimento de compra de produtos na indústria geralmente ocorre de forma simultânea. Um pequeno sinal de falta de material na revenda ocasiona este movimento e as indústrias, em menores números, passam a informar maiores prazos de entrega para as próximas compras. Com isso as empresas da revenda, de forma especulativa, aumentam seus pedidos de compras.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

Pode-se supor, de acordo com os comentários do especialista, que haverá uma valorização dos temas sobre logística, em relação aos temas de marketing.

O “estoque de revenda” é um fenômeno importante, em vista do seu impacto sobre a indústria de materiais de construção.

CONT. Tabela 21

SETOR	ENTREVISTA		INTERPRETAÇÃO		
	FATORES CRÍTICOS	GARGALOS	FATORES CRÍTICOS	FORÇAS	GARGALO
Madeira para a construção (ABPM)	Reflorestamento direcionado para a indústria de papel e celulose		<u>Capacidade produtiva</u>	Incentivos ao reflorestamento, por parte do governo (+)	Florestas reflorestadas (extração)
	Transporte		Custo do <u>transporte</u>	Tributação onerosa (-)	serrarias
	Legislação ambiental		<u>Capacidade produtiva</u>	Excesso de exigências ambientais e demora na aprovação de licenças (-)	Florestas nativas (extração)
	Produtos de baixa qualidade e valor agregado para a construção	produção	<u>Qualidade dos produtos para construção</u>	Capacidades gerencial e empresarial precárias	serrarias

INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

No tocante as florestas reflorestadas, o fator crítico é a capacidade produtiva e uma força atuante seria os incentivos ao reflorestamento, por parte do governo. O gargalo, neste caso, são as empresas de extração da madeira reflorestada.

Custo de transporte e capacidade produtiva são fatores críticos, como já visto no caso de mineração. Os gargalos são, respectivamente, as serrarias e os pontos de extração, tanto para florestas nativas quanto para as reflorestadas.

O especialista considera a existência de produtos de baixa qualidade devido a capacidade gerencial e empresarial das empresas. Neste sentido, a qualidade dos produtos para a construção é um fator crítico, influenciado pela capacidade gerencial e empresarial, que no caso seria uma força. O gargalo neste caso são as serrarias.

TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS RELEVANTES DO ESPECIALISTA

Tendências: A curto prazo, não haverá falta de madeira no mercado, aumento do consumo da madeira reflorestada em comparação com a nativa, valorização e aumento de consumo da madeira tratada para uso na construção.

A garantia de matéria-prima é uma importante barreira de entrada de novas empresas no setor de madeira para a construção.

Deve-se ressaltar a revisão em andamento da norma NBR 7190, que trata de estruturas de madeira para construção. Especial ênfase está sendo dada tratamento e usos de madeira, para incentivar a utilização de madeira reflorestada na construção.

OBSERVAÇÕES (do pesquisador) SOBRE AS TENDÊNCIAS E COMENTÁRIOS DO ESPECIALISTA

O setor de madeira apresenta fatores críticos importantes, porém não é possível definir um único gargalo específico. Os gargalos podem ocorrer na extração, tanto para florestas nativas quanto reflorestadas, e também nas serrarias, em se tratando de problemas de transporte e qualidade dos seus produtos para a construção.

4.3 RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO

4.3.1 Caracterização e modelagem das cadeias produtivas

4.3.1.1 Modelo básico de estruturação do setor

O modelo básico de estruturação do setor de insumos foi elaborado com base na análise das classificações do setor de produção de insumos da construção e nos conceitos fundamentais, discutidos nos capítulos anteriores.

A origem do modelo foi o conjunto de setores definidos por Haguenauer et al. (1986) e Prochnik (1986), que simplifica os segmentos de insumos da construção em seis principais cadeias produtivas.

Com base em informações de Souza & Silva (1993), foram criados novos segmentos⁵², considerando-se características e aspectos dos produtos ou grupo de produtos destas seis principais cadeias produtivas. No anexo 2, encontram-se informações dos aspectos considerados.

⁵² Um facilitador para definição destes novos segmentos é considerar a idéia de “unidade de negócios”, onde se imagina uma estrutura composta de unidades responsáveis por um mercado, serviço ou produto definido. Nesse sentido, como exemplo, banheiros prontos representam um segmento estrutural composto de unidades responsáveis por esse produto ou material da construção.

Figura 16 - Modelo básico de estruturação dos setores de insumos da construção habitacional

No modelo de estruturação (Figura 16), nota-se que a cadeia de argila, por exemplo, pode ser segmentada em dois grupos: cerâmica vermelha, que representa o segmento formado por produtores de tijolos e blocos cerâmicos e, cerâmica branca, representando os produtores de louças sanitárias. Outros segmentos representam produtos específicos dos outros setores, como por exemplo os elementos pré-moldados de concreto e banheiros prontos, que também foram selecionados e adicionados ao modelo.

Os segmentos assim criados foram selecionados em três principais grupos, aproveitando a segmentação do estudo prospectivo da cadeia da construção habitacional (EPUSP/PCC, 2003): materiais básicos, componentes e subsistemas. O critério de segmentação segue aquele já apresentado em capítulo anterior (Tabela 8), para o elo de produção de insumos da cadeia produtiva da construção habitacional.

4.3.1.2 Caracterização das cadeias produtivas do modelo

A primeira atividade deste processo de caracterização foi estimar critérios de desempenho das cadeias selecionadas. A razão por que é necessário definir objetivos e critérios de desempenho é que a análise de uma cadeia é um processo complexo e custoso. Castro (2001) sugere que o esforço deve se concentrar nos aspectos considerados mais críticos e relevantes para o desempenho da cadeia e, somente em casos extremos, deve-se considerar que os cinco critérios são igualmente importantes para o estudo do funcionamento da cadeia.

Em geral, os critérios de desempenho estão relacionados a alguma necessidade ou aspiração do setor, que em verdade decorre de alguma dificuldade ou deficiência que podem ser observadas em cada setor investigado. Obtém-se, em função deste processo, a seguinte tabela que apresenta a primeira estimativa dos principais critérios de desempenho dos setores do modelo.

Tabela 22 - Critérios de desempenho teóricos dos setores de insumos da construção habitacional

SETOR	“Critérios de desempenho”				
	Eq	Ef	S	C	Q
Areia		X	X		
Brita		X	X		
Madeira		X	X		
Cal		X		X	
Gesso			X		X
Argila (cerâmico)				X	X
Pedras p/ revestimento	X				
Vidros				X	
Cimento	X				
Ferro (barras e perfis)	X				
Alumínio (esquadrias)	X				
Cobre (fios)	X				
Zinco (ferragens)	X				
Petroquímico (tintas e PVC)	X				
Total	7	4	4	3	2

(Eq)Eqüidade, (Ef)Eficiência, (S)Sustentabilidade, (C)Competitividade e (Q)Qualidade

Outros importantes aspectos da caracterização são: limites, insumos, saídas (produtos), componentes, ambiente institucional e organizacional. A definição destes elementos é apresentada na Tabela 23.

O limite de cada cadeia se relaciona ao foco na construção civil habitacional e suas definições são complementadas por estes aspectos. O conjunto desses elementos serve como base de informações importantes para a realização dos passos seguintes.

Tabela 23 - Insumos, produtos, componentes e ambientes institucional e organizacional dos setores de insumos da construção habitacional

SETOR	INSUMOS	PRODUTOS	COMPONENTES	AMBIENTE INSTITUCIONAL E ORGANIZACIONAL
Areia	-	Areia bruta; Areia lavada (beneficiamento); Pó-de-pedra (substituto).	Portos de areia (extração); Depósitos de materiais de construção.	Instituições regulamentadoras: Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPN) e Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb); Associações: Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil (Anepac).
Brita	-	Brita	Pedreiras (extração); Depósitos de materiais de construção.	Instituições regulamentadoras: DNPN e Cetesb; Associações: Sindicato da Indústria de Extração de Pedreiras do Estado de São Paulo (Sindibrita)
Cimento	Calcário, gesso, areia, argila, escória de alto-forno, óleo combustível, energéticos alternativos, explosivos e embalagem.	Comum (CP I), composto (CP II), Alto forno (CP III), Pozolâmico (CP IV) e Alta resistência inicial (CP V – ARI)	Fabricas de cimento (fabricação); Concreteiras; Revendedoras; Fábricas de pré-moldados e de artefatos de cimento; Vendas diretas as construtoras.	Associação Brasileira do Cimento Portland (ABCP) e Sindicato Nacional da Indústria do Cimento (Snic).
Cal	Calcário e dolomito	Cal virgem; Cal hidratada (construção civil)	Fabricas de cal (fabricação); Depósitos de materiais de construção.	Associação Brasileira dos Produtores de Cal (ABPC)
Gesso	Gipsita (estado natural)	Gesso (gipsita calcionado) e artefatos (derivados do gesso).	Minas; Instalações de Calcinação; Depósitos de materiais de construção.	Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Gipsita, Calcários, Derivados de Gesso e de Minerais Não Metálicos do Estado de Pernambuco (Sindusgesso)
Pedras p/ revestimento (rochas ornamentais)	-	Granito; Mármore e Sucedâneos (ardósia etc)	Mineradoras Beneficiadoras (marmorarias) Depósitos de materiais de construção.	Associação Brasileira da Indústria de Rochas Ornamentais (Abirochas) e Centro Tecnológico do Mármore e Granito (Cetemag)
Cerâmica (argila)	Variedade de matérias-primas naturais (argilas plásticas e não-plásticas) e sintéticas	Cerâmica de sanitários (louças); Placas cerâmicas (segmentos de placas de revestimento e de tijolos e blocos).	Mineradoras de matéria-prima (argila); Fabricas de cerâmica (vermelha, branca e revestimentos) Revenda (atacado e varejo) de materiais de construção; Vendas diretas as construtoras.	Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimentos (Aspacer), Associação Brasileira de Cerâmica (ABC), Associação Nacional da Indústria Cerâmica (Anicer), Associação Nacional dos Fabricantes de Cerâmica para Revestimento (Anfacer), Centro Cerâmico do Brasil (CCB), Sindicato das Indústrias de Cerâmica Para Construção e de Olaria de Criciúma (Sindiceram)

“Outras definições” – CONT. Tabela 23				
SETOR	INSUMOS	PRODUTOS	COMPONENTES	AMBIENTE INSTITUCIONAL E ORGANIZACIONAL
Vidros para a construção	Variedade de matérias-primas (barrilha, areia, calcário etc.)	Vidros planos	Fabricas de vidros; Distribuidores; Lojas de vidro (manuseio e instalação)	Associação Nacional dos Distribuidores e Processadores de Vidros Planos (Andiv)
Madeira para a construção	Madeira e suas espécies	Painéis de madeira beneficiada (portas, janelas, esquadrias, fábricas de compensado etc.); Fôrmas de madeira; Chapas de madeira resinadas (substituto).	Empresas de Extração; Depósitos e revendedores de madeira; Empresas fabricantes de produtos da madeira.	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e de Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Associação Brasileira de Preservadores de Madeira (ABPM)
Ferro para a construção	Ferro-gusa e sucata	Da construção civil: vergalhões, trefilados, perfis e barras.	Empresas siderúrgicas; Distribuidores e revendedores próprios; Depósitos de materiais; Venda direta.	Associação Brasileira de Metalurgia e Materiais (ABM), Associação Brasileira da Construção Metálica (Abcem), Associação Brasileira de Fundição (Abifa), Centro Brasileiro da Construção em Aço (CBCA), Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS), Instituto Nacional dos Distribuidores de Aço (Inda)
Alumínio para a construção	Tarugo de alumínio	Barras e perfis (esquadrias)	Fabricas de transformação (extrusoras); Revendedores; Caixilheiros (produtores de esquadrias).	Associação Brasileira do Alumínio (Abal) e Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não Ferrosos do Estado de São Paulo (Siamfesp)
Cobre para a construção	Cobre primário	Fios e cabos elétricos; Canos para água quente.	Fábricas de fios e cabos; Revenda (atacado e varejo) de materiais de construção.	Instituto Brasileiro do Cobre (Procobre), Sindicato da Indústria de Artefatos de Metais Não Ferrosos do Estado de São Paulo (Siamfesp), Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (Abinne)
Tintas para a construção	Resinas, pigmentos, solventes e aditivos.	Produtos base água (látex) e produtos base solvente orgânico (tintas a óleo e esmaltes)	Produtoras de resinas e solventes (setor químico e petroquímico); Indústria de tintas; Revendas próprias de varejo (lojas de tintas).	Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (Abrafati), Sindicato da Indústria de Tintas e Vernizes do Estado de São Paulo (Sitivesp)
PVC para a construção	Eteno e cloro	Tubos e conexões de PVC; Esquadrias de PVC.	Produtoras de resina de PVC (setor químico e petroquímico); Industrias transformadores de PVC (tubos, conexões e esquadrias)	Instituto do PVC e Associação Brasileira da Indústria do Plástico (Abiplast)

Fonte: elaborada pelo autor, com base em várias fontes.

Outras instituições do ambiente organizacional e institucional são:

- as que congregam os setores de materiais na produção (Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção – Abrammat, Confederação Nacional da Indústria – CNI, Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – Fiesp);
- congregam o setor de comercialização (Associação Nacional dos Comerciantes de Material de Construção – Anamaco);

- instituições de cunho tecnológico (Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT) e de regulamentação técnica (Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT);
- de regulamentação econômica (Conselho Administrativo de Defesa Econômica - Cade).

4.3.1.3 Análises e comentários

Algumas observações que podem ser feitas sobre o modelo básico de estruturação do setor de insumos são:

- o segmento de materiais Básicos apresenta as principais cadeias de insumos do setor da construção: areia, brita, cimento, cal gesso, pedras para revestimento, argila, vidros e madeira. Este segmento tem a característica de apresentar as maiores heterogeneidades, tanto em níveis produtivos quanto tecnológicos. Neste segmento, a cadeia que mais se destaca é a de Cimento, pelo fato de se relacionar com outros segmentos;
- existem relações dentro de um mesmo grupo de segmento e grupos, quando se observa que o cimento é matéria-prima para as argamassas e concretos industrializados (Básico-básico) e também o é para elementos pré-moldados de concreto (Básico-componente) e mesmo estruturas pré-fabricadas de concreto (Básico-subsistemas);
- a medida que se caminha para o grupo de segmentos de Componentes e Sistemas, pode-se supor que ocorre uma maior homogeneidade dos níveis produtivos e tecnológicos;
- o modelo guarda, ainda, algumas semelhança com a proposta de Prochnik(1986) ao procurar associar poucas cadeias ao setor de construção e mostrar, ainda, a relação das cadeias de fora do complexo da construção com a mesma.

Pode-se comparar o modelo básico elaborado nesta pesquisa com o modelo da FGV (2006), que é um modelo que vem sendo utilizado nos recentes estudos do setor de construção no Brasil.

A primeira diferença notada é que o modelo da FGV representa o setor de materiais de construção em dois grupos: de extração, segmentado em extração de madeira, de minerais não metálicos e minerais metálicos e, da indústria de materiais de construção, divididos em vários segmentos. O modelo da FGV tem a abordagem de estruturar o setor da construção, neste sentido inclui ainda dois outros grupos, de comércio e serviços e, por fim, construção.

Nos aspectos de segmentação de grupos, pode-se dizer o modelo básico apresenta um avanço no aspecto tecnológico, ao considerar o nível da tecnologia para a segmentação do setor de insumos.

O modelo básico contempla 35 segmentações e não são apresentadas todas as relações entre os elementos de um mesmo grupo ou entre grupos, enquanto, no modelo da FGV (Figura 6), são 38 segmentos, e são apresentadas as indicações de inter-relações. O modelo básico, neste sentido, demonstra uma maior clareza no aspecto de considerar uma menor quantidade de elementos, por outro lado, não fornece uma visão completa das relações existentes.

Deve-se observar que a segmentação da FGV tem como origem as tabelas de produção e consumo intermediário das atividades econômicas do Sistema de Contas Nacionais do IBGE, as quais definem os setores produtivos do modelo e permitem os cálculos da matriz de insumo-produto. Neste sentido, pode-se considerar que o modelo da FGV complementa o modelo básico quanto às inter-relações existentes, por outro lado, deve-se atentar que estas se restringem aos aspectos econômicos, embora de eminente importância.

Alguns segmentos não contemplados pelo modelo básico e que fazem parte do modelo da FGV são: asfalto e diesel, impermeabilizantes e solventes, artefatos de tapeçaria e ar-condicionado. Em geral, os dois modelos contemplam os mesmos tipos de produtos mais importantes da cadeia produtiva da construção, com exceção de máquinas e equipamentos para a construção, o que não foi inicialmente considerado no modelo básico.

Cabe a observação de que, como estrutura preliminar, o modelo básico está sujeito a modificações ao longo do processo de análise das próximas etapas de diagnóstico à medida que cresça o conhecimento sobre as cadeias produtivas de insumos da construção.

Pode-se observar, quanto aos critérios de desempenho, que os mais presentes nas cadeias produtivas de insumos se relacionam aos aspectos de equidade, seguido pelos critérios de eficiência e sustentabilidade e, de menor presença, os aspectos de competitividade e qualidade das cadeias produtivas de insumos.

Os aspectos de equidade se relacionam à busca de uma maior distribuição de recursos e estão mais presentes nas cadeias de cimento e naquelas provenientes dos setores industriais de fora da cadeia da construção, como ferro, alumínio, cobre, zinco e o petroquímico, que inclui tintas e produtos de PVC.

Os aspectos de eficiência e sustentabilidade se relacionam, respectivamente, às questões operacionais (dificuldades na capacidade produtiva) e ambientais (atendimento às exigências ambientais), e estão fortemente presentes nos setores de areia, brita e madeira, setores que representam os insumos de níveis mais básicos, em termos de tecnologia.

As outras cadeias mostram uma diversificação de critérios, mas pode-se destacar a cadeia de argila, cujos aspectos de competitividade e qualidade se mostraram bastante presentes, principalmente no setor de cerâmica vermelha.

Os critérios, como lembrado, foram estimados pela identificação dos desejos e aspirações dos principais atores de cada cadeia e representam objetivos de desempenho buscados por cada uma delas. Como foram obtidos de dados passados, estes objetivos representam critérios de importância histórica que podem, ou não, representar critérios ainda presentes nas suas cadeias produtivas. Neste sentido, ao final do diagnóstico, estes critérios foram reavaliados para a definição de um cenário atualizado.

O processo de caracterização das cadeias produtivas ou setores de insumos definem elementos que auxiliam a elaboração do mapa de fluxos, analisado na seção seguinte. Os dados obtidos (Tabela 23) demonstram a existência de uma variedade de insumos, produtos, componentes e instituições organizacionais e institucionais que compõem cada setor.

Destaque deve ser dado às organizações e instituições do ambiente, que representam organizações de apoio às cadeias produtivas de insumos, mas que não fazem parte direta de cada uma delas.

O ambiente institucional é formado por organizações responsáveis pelas leis e normas que condicionam o desempenho das cadeias, entre os quais se destacam as de legislação ambiental, impostos e taxações. São, por exemplo, as organizações regulamentadoras para grupos de cadeias, como as do setor mineral, como a DNPM e a Cetesb. Neste grupo se incluem as instituições de cunho tecnológico e de regulamentação técnica, como a ABNT e o Cade.

As entidades do ambiente organizacional representam os interesses de uma cadeia produtiva ou setor de forma específica, como a Abirochas e a ABCP, ou representam os interesses numa maior amplitude, como a Abrammat, que representa o setor de materiais de construção na produção e, no fim do setor, a Anamac, que representam a comercialização dos materiais de construção.

Nos últimos anos pode-se notar, relativo ao ambiente organizacional, uma movimentação no sentido de uma maior união dos vários setores de insumos e a criação de grupos para representá-los, como realizou a Abrammat. Este movimento é decorrente do que já vinha ocorrendo para o setor da construção, por meio do Cbic e da Fiesp e, atualmente, pela criação da UNC.

Por outro lado, deve-se ressaltar que nem todos os setores estão bem representados, e existem setores que se sentem carentes de um órgão de maior representatividade.

Segundo um dos entrevistados da pesquisa de campo, Tasso de Toledo Pinheiro, coordenador do Comin da Fiesp, o setor mineral no estado de São Paulo carece de uma entidade de representação, que pudesse integrar os diversos segmentos do setor mineral brasileiro e também apresentar seus interesses às entidades governamentais. A consequência disso se mostra na visão, segundo o entrevistado, de um setor pouco valorizado economicamente e fortemente destacado pelos problemas ambientais.

4.3.2 Desempenho das cadeias produtivas

A análise de desempenho do setor de insumos foi realizada com base na análise do mapa de fluxos, da qualidade e dos processos internos das cadeias produtivas e setores do modelo. São apresentados os principais resultados obtidos e, ao final, os comentários e as análises realizadas.

4.3.2.1 Mapa de fluxos teórico

Do modelo de estruturação dos setores de insumos, foi obtido o mapa de fluxos teórico, com valores financeiros de saída e de entrada de insumos e materiais de construção, conforme considerações de cálculo já apresentadas.

Um valor de saída é a representação econômica de um dado material de construção, que representa um produto ou conjunto de produtos de um setor específico. Valores de entrada são as representações econômicas dos insumos necessários para a produção deste material de construção, considerando-se apenas a parcela de insumos físicos, descartados outros tipos de insumos, como por exemplo os energéticos.

Na página seguinte, apresenta-se o mapa de fluxos obtido, elaborado com base nos cálculos e considerações já apresentadas. Os valores são classificados e legendados como seguem:

Valor de “saída”, contempla somente valores referentes aos setores diretamente ligados a construção

Valor de “entrada”, contempla somente valores referentes aos setores diretamente ligados a construção

Valor de “entrada”, contempla valores referentes a setores não exclusivos da construção

Figura 17 – Mapa de fluxos financeiros do setor de materiais de construção

OBS: valores em reais, ano-base de 2005

Fonte: elaborado pelo autor

4.3.2.2 Qualidade

A análise do aspecto qualidade no complexo de materiais de construção teve como base inicial as informações teóricas obtidas da revisão bibliográfica. Desta base foram obtidas estimativas da presença e eficiência de sistemas de qualidade e da identificação dos principais problemas estruturais, de cada setor ou cadeia investigada.

Da comparação entre estas duas estimativas foi elaborado um quadro, pelo qual foi possível obter um panorama dos setores mais críticos e com potencial aos problemas de qualidade (Tabela 24).

Tabela 24 - Potencial aos problemas de qualidade e fatores limitantes, por setor

SETOR	Divisão	Sistemas de Qualidade	Problemas estruturais	Informalidade (FGV)	Potencial	Fatores limitantes
Areia		Não possui	Pulverizado e sujeito à informalidade	55,3%	Crítico	Transporte Informalidade
Brita		Não possui	Pulverizado e sujeito à informalidade	55,3%	Crítico	Transporte Informalidade
Madeira		Não possui	Pulverizado e sujeito à informalidade	39,8%	Crítico	Transporte Capacidade produtiva Qualidade do produto
Cal		Líderes	Heterogeneidade		Moderado	Transporte Qualidade Energia
Gesso		Líderes	Heterogeneidade		Moderado	
Argila	Vermelha	Deficiente	Pulverizado	31,4%	Crítico	Transporte Operacionais
	Branca	Eficiente	Heterogeneidade		Moderado	
Vidros		Líderes	Pulverizado na comercialização	0%	Moderado	
Cimento		Eficiente	Transporte	0 a 10%	Baixo	Capacidade produtiva Transporte
Ferro	Barras e perfiz	Eficiente	Não possui	0%	Baixo	
Pedras revest.		Eficiente	Transporte		Baixo	
Alumínio	Esquadrias	Eficiente			Baixo	
Cobre	Fios	Eficiente			Baixo	
Zinco	Ferragens	Eficiente			Baixo	
Químico e Petroquímico	PVC	Líderes		44,3%	Moderado	Insumos
	Tintas	Líderes		27%	Moderado	Insumos

Nota: *Indicador de informalidade obtido do estudo da FGV (2006). O indicador é medido pela porcentagem do valor de oferta informal dos materiais de construção.

Fonte: do autor

Alguns dados foram aferidos pelo estudo da FGV, quanto à questão da presença de informalidade em cada setor, neste sentido é apresentada a coluna do valor do indicador de informalidade estimado pela FGV.

Na mesma tabela, apresentam-se os fatores limitantes identificados na pesquisa de campo, com base nas respostas dos especialistas obtidas das entrevistas. Estes dados são utilizados para a análise final de desempenho quanto ao aspecto da qualidade.

4.3.2.3 Processos internos

A análise dos processos internos do complexo da construção também teve como base inicial as informações teóricas obtidas da revisão bibliográfica. Desta base foram estimadas a presença e avaliação de barreiras de entrada de novas empresas no setor e, novamente, as estimativas dos principais problemas estruturais.

Da comparação entre estas duas estimativas, foi elaborado um quadro, pelo qual foi possível obter um panorama dos setores mais críticos e com potencial para os problemas operacionais.

Tabela 25 - Potencial aos problemas operacionais e fatores limitantes, por setor

SETOR	Divisão	Barreiras de entrada	Problemas estruturais	Potencial	Fatores limitantes
Areia		Ambiental	Pulverizado e sujeito à informalidade	Crítico	Transporte Informalidade
Brita		Ambiental	Pulverizado e sujeito à informalidade	Crítico	Transporte Informalidade
Madeira		Transporte e ambiental	Pulverizado e sujeito à informalidade	Crítico	Transporte Capacidade produtiva Qualidade do produto
Cal		Transporte	Heterogeneidade	Crítico	Transporte Qualidade Energia
Gesso		Transporte	Heterogeneidade	Crítico	
Argila	Vermelha	Escala de produção	Pulverizado	Crítico	Transporte Operacionais
	Branca		Heterogeneidade	Moderado	
Vidros		Escala de produção	Pulverizado na comercialização	Moderado	
Cimento		Escala de produção	Transporte	Moderado	Capacidade produtiva Transporte
Ferro	Barras e perfis	Escala de produção e Transporte	Não possui	Moderado	
Pedras revest.			Transporte	Moderado	
Alumínio	Esquadrias			Baixo	
Cobre	Fios			Baixo	
Zinco	Ferragens			Baixo	
Químico e Petroquímico	PVC			Baixo	Insumos
	Tintas			Baixo	Insumos

Fonte: do autor

Na mesma tabela, são apresentados os fatores limitantes identificados na pesquisa de campo, utilizada para a análise final de desempenho quanto às questões operacionais.

4.3.2.4 Análises e comentários

Mapa de Fluxos

Com base no mapa de fluxos teóricos obtido, podem-se ressaltar as seguintes observações, em termos de representação econômica:

- valores de “entrada” mais representativos, não-exclusivos da construção: Siderurgia (R\$ 12,81 bi) e Metalurgia dos não-ferrosos (R\$ 3,09 bi), que inclui os setores de alumínio, cobre e zinco;

- valores de “entrada” mais representativos, exclusivos da construção: Argamassas e concretos industrializados (R\$ 0,73 bi), Artefatos de cimento e concreto (R\$ 0,38 bi) e Artefatos de fibrocimento (R\$ 0,36 bi);
- valores de “saída” mais representativos, exclusivos da construção: Cimento (R\$ 4,73 bi), Tubos de PVC (R\$ 3,18 bi), Tintas (R\$ 2,70 bi), Areia (R\$ 1,29 bi), Esquadrias de PVC (R\$ 1,14 bi) e Brita (R\$ 1,10 bi);
- um setor que se mostrou importante foi Artefatos de fibrocimento, que tem como substâncias principais amianto⁵³ e cimento. O montante econômico de entrada (R\$ 0,36 bi) é equivalente ao conjunto Artefatos de cimento e concreto (R\$ 0,38 bi), que contempla elementos pré-moldados, estruturas pré-fabricadas, banheiros prontos e fachadas pré-moldadas.

Um primeiro comentário relevante é sobre os dados da DNPM, sobre o setor de consumo denominado “construção civil”, cujo Anuário não possui informações desagregadas de quais subsetores estão considerados neste mercado de consumo. O valor obtido, segundo os cálculos já apresentados, é de R\$ 2,55 bilhões. Trata-se de um fato relevante, pois coloca em dúvida a representatividade dos valores de entrada obtidos para alguns segmentos do mapa de fluxos. Os valores de saída obtidos para outros segmentos não são afetados por este fato, pois este setor de consumo foi considerado nos seus cálculos.

Analisando-se as substâncias consumidas por este setor de consumo definido pela DNPM, com base na tabela ABC (Tabela 26), pode-se determinar que as duas principais substâncias consumidas por este setor são areia bruta e rochas britadas beneficiadas que, como é de conhecimento, são insumos básicos de vários outros setores de consumo.

⁵³ Esta cadeia produtiva não foi considerada no modelo básico de estruturação dos setores de insumos.

Tabela 26 – Tabela ABC de Valores de substâncias consumidas pelo setor de consumo “Construção Civil”

CLASSE / SUBSTÂNCIA	Valor (R\$)	%	% acumulada
Areia brt	1.191.396.335,63	46,76	46,76
Rochas (Britadas) e Cascalho benef.	993.514.598,05	38,99	85,75
Rochas Ornamentais brt	109.434.647,17	4,29	90,04
Rochas Ornamentais benef.	55.457.811,67	2,18	92,22
Areia benef.	49.802.132,10	1,95	94,17
Dolomito e Magnesita benef.	23.348.663,46	0,92	95,09
Argilas brt	22.881.733,03	0,90	95,99
Calcário brt	22.019.912,17	0,86	96,85
Rochas (Britadas) e Cascalho brt	21.377.400,36	0,84	97,69
Argilas benef.	20.681.217,92	0,81	98,50
Feldspato, Leucita e Nefelina-Sienito benef.	11.346.558,98	0,45	98,95
Rochas Ornamentais - Outras brt	9.472.832,41	0,37	99,32
Areias Industriais benef.	4.856.437,51	0,19	99,51
Quartzo (Cristal) e outros Piezelétricos benef.	3.446.358,28	0,14	99,64
Areias Industriais brt	3.213.034,58	0,13	99,77
Gipsita brt	2.440.979,68	0,10	99,87
Talco e outras Cargas Minerais benef.	1.719.155,42	0,07	99,93
Gipsita benef.	867.667,59	0,03	99,97
Talco e outras Cargas Minerais brt	505.271,15	0,02	99,99
Alumínio (Bauxita) brt	138.502,87	0,01	99,99
Dolomito e Magnesita brt	137.691,59	0,01	100,00
Feldspato, Leucita e Nefelina-Sienito brt	24.587,86	0,00	100,00
Vermiculita e Perlita benef.	15.866,85	0,00	100,00
Total	2.548.099.396,32	100,00	

Fonte: adaptado do Anuário Mineral Brasileiro 2006 (ano-base de 2005)

Pode-se aprofundar esta análise, verificando-se a representatividade do valor do setor de consumo “construção civil” em relação aos outros setores, como mostra a Figura 18.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em dados da DNPM (2006)

Figura 18 – Representação econômica do setor de consumo “construção civil” da DNPM

O que se observa é que o valor do setor de consumo construção civil da DNPM apresenta forte peso em relação aos outros setores, tanto para as substâncias brutas (89%), como para as beneficiadas (64%).

Neste sentido, pode-se concluir a respeito deste primeiro comentário que os valores de entrada obtidos para os setores que consomem, principalmente, areia bruta e brita beneficiada, apresentam significativos desvios a menos, devido as possíveis parcelas destas substancias que foram consideradas neste setor de consumo e, assim, não estão contemplados nos outros setores.

Um segundo ponto também que se deve ressaltar é a presença de vários valores de saída dos setores diretamente ligados à construção, que não puderam ser estimados pela carência de dados. São os casos, por exemplo, dos segmentos de vidros

planos, louças sanitárias (cerâmica branca), madeira e seus respectivos segmentos etc.

Para alguns segmentos, foram obtidos valores para o conjunto, como por exemplo os grupos que compõem o setor de Artefatos de cimento e concreto e o de metalurgia dos não-ferrosos. Embora não tenha sido possível obter dados desagregados por cada segmento, foram estimados valores de entrada para a representação dos seus agregados, respectivamente R\$ 0,38 bi e R\$ 3,09 bi.

Numa rápida aferição de alguns dos valores obtidos com dados do estudo da FGV (2006), pode-se concluir que, em geral, os dados do Anuário são bastante representativos. Um resultado que pode ser comparado de forma direta foi o valor obtido para as indústrias extrativas, pois representam valores de “saída” e, neste sentido, apresentam relação com os dados do estudo da FGV, que são de faturamento com vendas de produtos e serviços.

Tabela 27 – Aferição dos resultados obtidos na pesquisa com os do estudo da FGV

Comparação entre valores de saída		
Setor ou cadeia produtiva	Valores de “saída” – Pesquisa (ano-base 2005)	Faturamento total – FGV (ano-base 2004)
Indústrias extrativas	R\$ 2,53 bi¹	R\$ 2,88 bi
Areia	1,29 ¹	
Brita	1,10 ¹	
Argila	0,14 ¹	
Cimento	R\$ 4,73 bi²	R\$ 8,80 bi
Comparação entre valores de entrada e saída		
Setor ou cadeia produtiva	Valores de “entrada” - Pesquisa (ano-base 2005)	Faturamento total (estudo da FGV, em 2004)
Cimento	R\$ 0,14 bi¹	R\$ 8,80 bi
Siderurgia	R\$ 12,81 bi¹	R\$ 11,46 bi
Metalurgia dos não-ferrosos	R\$ 3,09 bi¹	R\$ 3,09 bi

Notas: ¹ Anuário Mineral Brasileiro (DNPM), ano-base de 2005

² Relatório Anual (Snic), ano-base de 2005

Para este conjunto, denominado Indústrias extrativas, composto pelos setores de areia, brita e argila, verificou-se uma diferença de 12% sobre os valores do estudo da FGV. São R\$ 2,53 bi, referentes ao dado da presente pesquisa, contra R\$ 2,88 bi, referente ao estudo da FGV. Embora os dados da FGV tenham como base o ano de 2004, pode-se aferir que existe uma boa proximidade nestes valores.

Por outro lado, pode-se notar uma diferença relevante em dados de outra fonte, como se observa no caso da cadeia do Cimento, em que os valores são R\$ 4,73 bi, segundo o Relatório Anual da Snic, contra R\$ 8,80 bi, do estudo da FGV. Não foi encontrada uma explicação para esta diferença.

Algumas outras comparações podem ser realizadas entre valores de saída (faturamento) e de entrada, que demonstram uma situação do nível de equidade e eficiência de um dado segmento. A eficiência pode ser estimada de forma quantitativa, pela divisão entre os montantes de saída e de entrada, que fornecem uma indicação da capacidade do sistema em processar produtos. Quanto maior o índice, maior será a capacidade de processamento do sistema, ou seja, mais produtos serão obtidos a partir de determinada quantidade de insumos.

Para esta breve comparação, vêem-se na mesma tabela valores de entrada (DNPM) e de saída (FGV) nos segmentos de Cimento, Siderurgia e Metalurgia de não-ferrosos. Um valor considerado incoerente se verifica novamente no segmento de Cimento, que fornece um nível de eficiência superior a 6.000%. Para Siderurgia e Metalurgia dos não-ferrosos observa-se uma coerência de resultados, com valores de eficiência de, respectivamente, 90% e 100%.

No caso do cimento, a incoerência pode ser explicada por dois motivos: primeiro, porque os cálculos utilizados levam em consideração apenas contribuições dos insumos minerais; em segundo lugar, devido as possíveis parcelas de substâncias contempladas no setor de consumo “construção civil” da DNPM, não direcionadas ao setor de cimento.

Pode-se refazer o cálculo de eficiência considerando-se valores estimados pelos especialistas (entrevista) do setor de cimento, para estas substâncias: escória, calcário e gipsita, que são os principais insumos da produção de cimento. Chega-se, ainda, a um valor de eficiência duvidoso, de 2.300%.

Os comentários acima permitem concluir que os dados da DNPM são bastante representativos e denotam, de modo geral, a importância do setor mineral. Verifica-se, por outro lado, a existência de um relevante fato nas classificações dos setores de consumo adotados pela DNPM, que dificulta obter estimativas precisas quanto aos setores da construção. Trata-se do setor de consumo denominado “construção

civil”, que absorve parcelas significativas de substâncias consumidas pelos outros setores de consumo do setor industrial de materiais de construção.

Complementarmente, as incoerências encontradas, com base nas comparações dos valores obtidos com os dados da Snic e da FGV, permitem aferir que a cadeia de cimento é um segmento importante que precisa ser mais aprofundado. Entretanto, isso não está sendo realizado nesta pesquisa, em função da abordagem e dos objetivos do trabalho.

O tratamento analítico realizado sobre os valores teóricos do mapa de fluxos correspondeu à validação destes valores pelos especialistas entrevistados. Obtiveram-se três tipos de casos no processo de validação:

- dados válidos (DV): considerados representativos e coerentes nos critérios de cálculo;
- dados válidos com restrições (DVR): dados considerados representativos, porém com restrições nos critérios de cálculo;
- dados inválidos (DI): o cálculo não é coerente ou o dado não é representativo; neste caso o especialista forneceu um novo valor ou cálculo sugerido, considerado mais coerente.

A Tabela 28 apresenta os resultados do tratamento analítico dos dados do fluxo, provenientes deste processo de validação.

Tabela 28 - Resultados do tratamento analítico dos dados do fluxo

Setor ou cadeia produtiva	Tipo de valor	Valor teórico	Validação	Novo valor
Areia	Saída	R\$ 1,29 bi	DVR ¹	
Brita	Saída	R\$ 1,10 bi	DVR ¹	
Madeira	Saída	Não encontrado	Não existe	
Cal	Entrada	R\$ 0,03 bi	DI ²	R\$ 0,04 bi
	Saída	R\$ 0,45 bi	DI ³	R\$ 0,57 bi
Cimento	Entrada	R\$ 0,14 bi	DI ⁴	R\$ 0,37 bi
	Saída	R\$ 4,73 bi	DV	
Cerâmica Vermelha	Entrada	R\$ 0,04 bi	DI ⁵	
	Saída	R\$ 4,20 bi	DV	
Cerâmica Branca	Entrada	R\$ 0,03 bi	DI ⁵	
	Saída	R\$ 0,79 bi	DV	
Tintas	Entrada	R\$ 0,04 bi	DVR ⁵	
	Saída	R\$ 2,70 bi	DV	
PVC	Entrada	Não encontrado	Não existe	
Tubos e conexões	Saída	R\$ 3,18 bi	DVR ⁶	
Esquadrias	Saída	R\$ 1,14 bi	DVR ⁶	
Fios e cabos	Saída	R\$ 0,35 bi	DVR ⁶	
Mineração	Saída	R\$ 2,55 bi	Não existe	
Matérias de construção em geral	Saída	Não encontrado	Valor fornecido	R\$ 65,0 bi
Comercialização				
Somente a parcela da Mineração	Entrada	R\$ 3,33 bi	DV	
	Saída	R\$ 34,50 bi	DV	

OBS:

¹ O especialista forneceu um cálculo para as quantidades produzidas de areia e brita, que leva em consideração estimativas percentuais de produção na capital do estado de São Paulo, interior e outros estados. Também se considera percentuais de consumo de areia e brita do cimento.

² O cálculo considera estimativa de quantidade de insumo (calcário) necessária para a produção do produto, no caso, o cal hidratado. Com base neste dado, foi atualizado o cálculo, considerando-se as outras substâncias do valor teórico.

³ O cálculo estava coerente, porém com uma estimativa de percentual errada.

⁴ O cálculo considera estimativa de quantidade de insumo (escória, calcário e gipsita) necessária para a produção do produto, no caso, o cimento. Com base nestes dados, foi atualizado o cálculo, considerando-se as outras substâncias do valor teórico.

⁵ Não existe estimativa de valor, neste sentido o especialista não foi capaz de avaliar. Em geral, não concordando, por causa da diferença verificada entre os valores de entrada e de saída.

⁶ Os dados apresentam restrições no cálculo, quanto ao percentual de PVC destinado ao setor da construção.

O tratamento analítico mostra que a maioria dos dados teóricos obtidos na revisão bibliográfica são valores válidos, embora se devam considerar restrições nos seus cálculos ou nos dados utilizados de sua fonte, no caso em relação aos dados da DNPM.

Os poucos dados considerados inválidos pelos especialistas apresentaram variações, porém de forma não significativa. Apenas para o setor de cimento se observou uma diferença considerável.

Os dados inválidos sinalizam que uma atenção deve ser dada aos valores de entrada, que representaram a maioria destes dados. Este caso confirma o fato anterior, relativo ao problema de classificação dos setores de consumo da DNPM, e permite aferir que os segmentos de materiais, em geral, desconhecem os montantes de quantidade e de valor econômico dos insumos envolvidos no processamento de cada material de construção.

Dos novos valores obtidos no processo de validação, destaca-se o relativo à saída do setor de produção de materiais de construção (R\$ 65,00 bi), pois representa o montante total dos setores de produção de materiais de construção. Este valor é importante para ser comparado com o valor de saída do setor de comercialização de materiais (R\$ 34,50 bi).

A diferença que se nota entre estes dois valores representa um fenômeno importante do setor de comercialização de materiais de construção, que Cláudio Elias Conz (entrevistado na pesquisa de campo) denomina de “estoque de revenda”.

Valores próximos indicariam uma situação aparentemente normal do mercado, de equilíbrio entre oferta e demanda de materiais de construção. A diferença encontrada demonstra uma situação de desequilíbrio, pois a diferença entre os dois valores permite imaginar a existência de um estoque de materiais de construção nas vendas, de aproximadamente 50% do que é produzido.

Este fato não pode ser entendido como uma situação favorável, visto que a dinâmica por trás deste fenômeno é desconhecido e provoca especulações que alteram o equilíbrio do mercado. As características das empresas do setor de comercialização, heterogêneas em porte e pulverizadas em localização, dificultam um melhor conhecimento destes segmentos. O fenômeno apontado pelo especialista, neste sentido, sinaliza que este setor, que representam as empresas de comercialização de materiais de construção, é também importante objeto para ser mais bem investigado.

As dificuldades encontradas na obtenção de valores de representação econômica na totalidade dos segmentos do modelo de estruturação impossibilitaram a realização de uma análise de desempenho aprofundada quanto aos aspectos de equidade e eficiência produtiva, a qual, segundo o método original, deve ser realizada com base em dados quantitativos.

Apresenta-se, a seguir, a análise de desempenho realizada quanto à qualidade, que foi baseada em dados qualitativos dos segmentos contemplados no modelo básico de estruturação do setor de insumos da construção.

Análise da Qualidade

A análise de desempenho inicial, quanto ao aspecto da qualidade, é realizada na Tabela 24, que fornece um cenário dos setores com maior potencial para os problemas desta natureza. Este cenário é obtido da comparação entre as estimativas da presença e eficiência de sistemas de qualidade em cada setor investigado e da identificação dos respectivos e principais problemas estruturais.

Os setores mais críticos, considerados desta forma por não possuírem sistemas de qualidade e apresentarem problemas estruturais relevantes, são os de areia, brita e madeira. São setores que apresentam, de maneira geral, estruturas pulverizadas regionalmente, pois são formadas por empresas de micro e pequeno porte. Também estariam, desta forma, mais sujeitas aos problemas de informalidade⁵⁴, o que em parte justifica o fato de não possuírem sistemas de qualidade bem definidos.

Com respeito à informalidade nestes setores, os dados qualitativos desta natureza puderam ser aferidos com os dados quantitativos de indicadores da informalidade do estudo da FGV (2006). A informalidade estimada pela FGV nos setores de extração é de 55,3%, em que se incluem areia, pedra e argila, e de 39,8%, no setor de madeira e mobiliário para a construção. Estes dados demonstram a coerência nas estimativas destes setores críticos.

Deve-se atentar, por outro lado, a que o índice de informalidade calculado pela FGV, segundo GVConsult (2005), tem como referência valores econômicos de produção e consumo do setor da construção na base antiga do IBGE, o que justificaria valores majorados dos índices de informalidade.

Nos setores dependentes da cadeia petroquímica e química, são eles os setores de tintas e produtos de PVC para a construção, o estudo da FGV indica índices de,

⁵⁴ Não existe uma definição precisa do significado de informalidade no Brasil. Deve ser entendida, no contexto do trabalho, segundo duas principais orientações (SOUZA et al, 2006): como setor informal (i.é, pela ótica da empresa, a qual se relaciona a sua forma de atuação quanto à legislação nacional) e economia informal (pela ótica da ocupação, do emprego, que se relaciona a forma de inserção da mão-de-obra em empresas formais e informais).

respectivamente, 27% e 44,3% de informalidade. São empresas diversificadas que, em sua maioria, são de pequeno e médio porte, sujeitas à informalidade. As grandes empresas são minoria e são elas que, em geral, apresentam sistemas de qualidade bem definidos.

As bases utilizadas nas estimativas realizadas, principalmente o trabalho de Souza & Silva (1993), não indicam presença de informalidade nestes setores. Por outro lado, pode-se considerar sua existência, porém em um nível bastante inferior quando comparado aos setores críticos identificados. Neste sentido, os valores dos índices de informalidade da FGV devem ser vistos com certa restrição, principalmente no caso do PVC, em que empresas de fabricação ou mesmo de distribuição de produtos que não são específicos da construção podem estar sendo considerados.

No caso do setor de vidros para a construção, a diferença observada em relação ao estudo da FGV, que estima informalidade nula neste segmento, é devida às questões metodológicas de limitação da cadeia adotadas em cada estudo. Na presente pesquisa, considera-se que o segmento do vidro é formado pelas empresas que produzem e aquelas que comercializam o vidro, sendo nestas últimas a ocorrência marcante da informalidade.

O estudo da FGV considera nos seus cálculos apenas as empresas responsáveis pela produção do vidro, por questões de metodologia de cálculo. Neste sentido, afirma não ser possível estimar a informalidade de forma acurada em todos os segmentos do setor de construção, constatando a existência de realidades bastante distintas em cada setor (Figura 19). Pode-se considerar, por outro lado, que essas estimativas têm se mantido nos dias atuais.

Fonte: FGV (2006)

Figura 19- A informalidade na cadeia da construção

O estudo da FGV finaliza considerando que a presença da informalidade compromete não apenas a qualidade de seus segmentos, mas também a produtividade, relativa à mão-de-obra, que na presente pesquisa se relaciona também à análise dos processos internos de seus segmentos.

Para os outros setores, considera-se que exista um potencial para os problemas de qualidade modelada e baixa, visto que apresentam sistemas de qualidade eficientes, como em cerâmica branca, cimento, ferro, pedras de revestimento e os segmentos de metais não-ferrosos; ou presentes nas empresas líderes, como cal, gesso, vidros, PVC e tintas. A exceção seria o segmento de cerâmica vermelha, que apresenta uma estrutura pulverizada e sistemas de qualidade deficientes, considerado, neste sentido, como sendo um setor crítico com referência à qualidade.

O tratamento analítico utilizado para a análise final do aspecto qualidade considera a avaliação das estimativas anteriores com os fatores limitantes de desempenho, identificados pela interpretação das respostas dos especialistas de cada setor (Tabela 21). Os fatores limitantes se relacionam, como já explicado, aos fatores

críticos obtidos na pesquisa de campo e foram apresentados na mesma tabela, na última coluna.

A análise final, com base nos fatores limitantes, fornece uma indicação dos principais problemas estruturais ocorridos no passado e que se perpetuam no presente, em cada setor investigado. São variáveis-chaves que, neste sentido, apresentam importância atual e determinam seus desempenhos na qualidade, tanto dos seus produtos, quanto nos processos e serviços, que contribuem para satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas dos clientes intermediários ou finais de um setor ou cadeia produtiva.

Neste aspecto, quanto aos setores considerados críticos, a análise indica que os principais fatores limitantes se relacionam aos aspectos de transporte e informalidade.

Nos setores de areia e brita, que representam as principais substâncias de origem mineral, estes fatores apresentam relevância na qualidade dos processos de extração e de transporte. No setor de madeira, embora não identificada na pesquisa de campo, a informalidade ainda é uma questão de influência efetiva na qualidade dos seus processos de extração. Nesses setores, a qualidade dos seus processos e do transporte relaciona-se diretamente à questão da presença de informalidade.

No setor de madeira identificou-se um fator limitante interessante, embora óbvio, que é a própria qualidade dos seus produtos. Considera-se como um fator limitante e atual ao desempenho, por que a cadeia de madeira não apresenta foco bem definido no mercado do setor da construção, como acontece, por exemplo, aos setores de tintas e PVC. Isto se faz notar na questão do reflorestamento, sobretudo no setor de madeiras, o qual, segundo o especialista entrevistado, se tem voltado para atender o mercado do setor de papel e celulose.

Outro setor considerado crítico é o de cerâmica vermelha, no qual transporte e processos operacionais foram identificados como os principais fatores limitantes da qualidade, respectivamente, do próprio transporte e da qualidade de seus produtos.

Um setor considerado de potencial moderado quanto ao aspecto da qualidade, mas que merece atenção, é o de cal. O nível de qualidade dos produtos das empresas líderes entra em conflito com o de algumas empresas de menor porte, não associadas à ABPC e, principalmente, não-participantes dos programas de

qualidade. Cita-se, como comentado pelo especialista do setor, a diferença entre os índices de conformidade das empresas associadas e das não associadas da ABPC e dos programas de qualidade: as associadas apresentam índice superior a 90%, enquanto às não-associadas apresentam índices abaixo de 55% de conformidade de seus produtos.

Por este motivo, nesse setor, o fator limitante de qualidade é fundamental, pois afeta negativamente a competitividade das empresas produtoras de cal. Neste aspecto, cita-se, ainda, outro comentário do especialista, quanto à presença de empresas que se utilizam de nomes-marca de seus produtos com o termo “cal”, embora não a tenham como principal substância para a fabricação de seus produtos. Estas empresas competem de forma desleal com os materiais com base de cal, colocando no mercado produtos de menor custo e de qualidade, neste sentido, duvidosa.

Um setor considerado de baixo potencial de qualidade, mas a que também deve ser dada atenção, é o de cimento. O transporte na distribuição de seus produtos é identificado como fator limitante importante da qualidade do seu processo, embora não apresente a característica de estruturas pulverizadas, fortemente presentes nos setores considerados críticos.

Pode-se de concluir que, na maioria dos setores de materiais de construção, o principal e atual fator limitante de qualidade é o transporte, cuja baixa qualidade constitui um problema estrutural de relevância e deve, neste sentido, ser ressaltado para a melhoria de desempenho do setor de materiais. Lembra-se que o especialista da instituição que representa o setor de produção de materiais de construção, a Abramat, também cita o transporte como uma variável de importância no atual desempenho do setor.

No setor mineral e também no de comercialização de materiais de construção, os principais especialistas de representação destes setores, respectivamente da Comin da Fiesp e da Anamac, confirmam o transporte como um fator limitante relevante.

Análise dos processos internos

A análise de desempenho relativo aos processos internos é realizada na Tabela 25, que fornece o cenário dos setores com maior potencial para os problemas operacionais.

Os setores considerados de nível crítico foram os de areia, brita, madeira, cal, gesso e argila. Neles, o transporte foi considerado de relevância, pois se trata de um elemento comum a todos, aparecendo ou como barreiras de entrada de novas empresas, ou relacionado à questão da estrutura pulverizada, como um problema estrutural presente em cada setor.

A informalidade e as questões ambientais foram elementos que permitem garantir o maior nível crítico dos setores de areia, brita e madeira. Nos outros setores considerados críticos, são eles o de cal, gesso e argila. A heterogeneidade das empresas e a escala de produção foram os elementos levados em conta nesta consideração.

O setor de vidro foi considerado como um setor de moderado potencial para os problemas operacionais, pois as estruturas pulverizadas, que se relacionam à questão do transporte, foram estimadas apenas na comercialização de seus produtos.

O setor de cimento também apresenta potencial moderado, em função de considerar que o transporte afeta o desempenho do setor de forma localizada, quando comparado aos setores considerados críticos.

Os setores de cerâmica branca e pedras para revestimento foram considerados de moderado potencial, pois apenas se verificou a ocorrência de problemas estruturais.

Os setores de minerais não-metálicos, que incluem os de alumínio, cobre e zinco, e os de PVC e de tintas para a construção, foram considerados de baixo potencial, pois não se verificaram relevantes problemas estruturais e barreiras de entrada de novas empresas.

O tratamento analítico considera novamente a comparação das estimativas acima com os fatores limitantes, agora destacados na Tabela 25.

Nos setores considerados críticos, quanto ao aspecto de processos internos de cada segmento, em cada setor ou cadeia produtiva, a análise final de desempenho permite destacar como principal fator limitante de desempenho atual o elemento transporte.

Trata-se de um elemento comum nestes setores, pois apresenta efetiva influência nos seus processos internos, principalmente nos relacionados ao processo de

extração, como areia, brita e madeira, que apresentam elevadas parcelas de custos produtivos sobre este elemento, neste sentido afetando de forma relevante suas questões operacionais. No caso desses três setores, enquanto o transporte se relaciona à questão de estruturas pulverizadas, a informalidade tem relação direta com questões ambientais.

No setor de madeira, por questões de exigências ambientais, a capacidade produtiva também foi identificada como importante fator limitante, juntamente com a informalidade.

No caso do setor de cal, outro importante fator limitante identificado foi a energia, pelas variadas fontes energéticas utilizadas nos processos produtivos, que, em certas regiões, afetam o desempenho geral de suas empresas. Nota-se que este fator se relaciona à heterogeneidade tecnológica das empresas, neste sentido denotando sua relevância atual.

No setor de cerâmica vermelha, entre os setores críticos, identificam-se ainda questões operacionais, que, por se relacionarem à escala de produção, apresentam importâncias histórica e atual.

De forma semelhante, ocorre num dos setores considerados de moderado potencial para os problemas operacionais, o setor de cimento. A capacidade produtiva é um fator limitante, no caso, referindo-se às questões de escala de produção e de sustentabilidade ambiental (exigências ambientais).

Dentre os considerados de baixo potencial, são eles PVC e tintas para a construção, o fator limitante que se destaca é insumos. Este fator se relaciona à dependência destes setores com os produtos dos setores petroquímico e químico, de que provém a maior parcela de seus insumos.

No setor mineral, de maneira geral, identificou-se que a capacidade produtiva também é um importante fator limitante relativo aos seus processos internos, tanto por questões operacionais, quanto por questões ambientais.

No setor de comercialização, além do fator limitante transporte, pode-se aferir que a mão-de-obra e o processo de compra das revendas também são elementos relevantes ao setor. Conforme comenta o especialista, respectivamente, devido à alta rotatividade de funcionários e o fenômeno de compra especulativa que ocorrem nas revendas.

4.3.3 Fatores Críticos e forças impulsoras e restritivas

4.3.3.1 Fatores críticos

Os fatores críticos são, em geral, estabelecidos com base na avaliação do impacto das limitações e oportunidades identificadas nas etapas de diagnóstico anteriores. Devido à carência de dados e à abrangência dos objetos de análise, não foi possível identificar oportunidades de desempenho para os setores investigados, o que permitiria determinar de forma efetiva os fatores críticos.

Nesta pesquisa, a identificação destes fatores foi realizada pela avaliação do impacto dos fatores limitantes na qualidade e nos processos operacionais de cada setor, considerando-se todos os fatores críticos identificados na interpretação dos dados da pesquisa de campo. Nesta avaliação considerou-se que:

- potenciais críticos, tanto quanto aos problemas de qualidade, quanto aos problemas operacionais, são de alto impacto;
- potenciais moderados são de médio impacto;
- potenciais baixos são de baixo impacto.

Naqueles setores em que não foram identificados fatores limitantes ou de que não puderam ser obtidos dados de campo, considerou-se a existência de um fator limitante, no caso o transporte, que foi aquele identificado como atuante em todos os setores de materiais de construção. Neste sentido, considerou-se o fator crítico nestes fatores, procedendo-se à mesma avaliação.

A tabela seguinte apresenta a avaliação e os principais fatores críticos identificados.

Tabela 29 – Grau de impacto dos fatores limitantes de desempenho

SETOR	Divisão	Potencial qualidade	Potencial operacional	Fatores limitantes	Grau de impacto	Fatores críticos
Areia e Brita		Crítico	Crítico	Transporte Informalidade Capacidade produtiva (geral)	A A A	Custo de transporte Índice de informalidade Capacidade produtiva (geral)
Madeira		Crítico	Crítico	Transporte Qualidade do produto Capacidade produtiva	A A A	Custo do transporte Qualidade do produto para a construção Capacidade produtiva (reflorestadas e nativas)
Cal		Moderado	Crítico	Transporte Qualidade Energia	A M A	Custo de transporte Índice de conformidade Disponibilidade de insumos energéticos
Gesso		Moderado	Crítico	Transporte	A	Custo do transporte
Cerâmica	Vermelha	Crítico	Crítico	Transporte Operacionais	A A	Custo do transporte Custos operacionais
	Branca	Moderado	Moderado	Transporte	M	Custo do transporte
Vidros		Moderado	Moderado	Transporte	M	Custo do transporte
Cimento		Baixo	Moderado	Transporte	M	Custo do transporte
				Capacidade produtiva	M	Capacidade produtiva (regiões específicas) Capacidade produtiva (novas fábricas)
Ferro	Barras e perfiz	Baixo	Moderado	Transporte	M	Custo do transporte
Pedras revest.		Baixo	Moderado	Transporte	M	Custo do transporte
Alumínio	Esquadrias	Baixo	Baixo	Transporte	B	Custo do transporte
Cobre	Fios	Baixo	Baixo	Transporte	B	Custo do transporte
Zinco	Ferragens	Baixo	Baixo	Transporte	B	Custo do transporte
Químico e Petroquímico	PVC	Moderado	Baixo	Insumos	B	Falta de matéria-prima (do setor petroquímico)
						Falta de matéria-prima (monômeros do setor químico)
	Tintas	Moderado	Baixo	Insumos	B	Falta de matéria-prima (embalagem)
Setor de produção (em geral)				Transporte		Custo do transporte (logística)
Comercialização (em geral)				Transporte		Custo do transporte (logística)
				Mão-de-obra		Rotatividade da mão-de-obra
				Compra especulativa		Compra especulativa

Legenda: Grau de impacto (A) Alto, (M) Médio, (B) Baixo

4.3.3.2 Gargalos e forças impulsoras e restritivas

Os fatores críticos identificados permitiram selecionar as principais forças impulsoras e restritivas, bem como os gargalos, identificados na pesquisa de campo. A Tabela 30 apresenta a síntese destes aspectos, com reavaliação também dos critérios de desempenho estimados na caracterização dos setores e cadeias produtivas de insumos.

Tabela 30 - Fatores críticos, forças impulsoras e restritivas e gargalos, por setor

SETOR	Divisão	Grau de impacto	Fatores críticos	Forças	Gargalos	Cr*
Areia e Brita		A	Custo de transporte	Planejamento ao nível de governo (+)	Pontos de extração	Ef
			Índice de informalidade	Excesso de exigências ambientais (-)		
			Capacidade produtiva (geral)	Capacidade produtiva do setor de máquinas e equipamentos (+) e exigências ambientais (-)	Mineradoras (geral)	
Madeira		A	Custo de transporte	Planejamento ao nível de governo (+)	Serrarias	Ef
			Qualidade dos produtos para construção	Capacidade gerencial e empresarial precária (-)	Pontos de extração	
			Capacidade produtiva	Incentivos ao reflorestamento, por parte do governo (+)	(reflorestadas e nativas)	
Cal		A M A	Custo de transporte	Tributação onerosa (-)	Fábricas	Ef/C
			Índice de conformidade	Índice de participantes dos programas de qualidade (+)		
			Disponibilidade de insumos energéticos	Matriz energética (+)		
Gesso		A	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Cerâmica	Vermelha	A	Custo do transporte	Tributação onerosa (-)	Fábricas	Ef/C
			Custos operacionais			
Cerâmica	Branca	M	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Vidros		M	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Cimento		M	Custo do transporte	Tributação onerosa (-)	Fábricas	Ef
			Capacidade produtiva (regiões específicas)	Disponibilidade de crédito para compra de máquinas p/ aumento da capacidade produtiva (+)		
			Capacidade produtiva (novas fábricas)	Excesso de exigências ambientais (-)		
Ferro	Barras e perfiz	M	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Pedras revest.		M	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Alumínio	Esquadrias	B	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Cobre	Fios	B	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Zinco	Ferragens	B	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Químico e Petroquímico	PVC	B	Falta de matéria-prima (do setor petroquímico)	Matriz energética (+)	Fábricas	Ef
			Falta de matéria-prima (monômeros do setor químico)			Ef
	Tintas	B	Falta de matéria-prima (embalagem)	Matriz energética (+)	Fábricas	
Comercialização (em geral)			Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria e revendas, em geral	Ef
			Rotatividade da mão-de-obra	Rigidez das leis trabalhistas (-)		
			Compra especulativa	Mecanismos para evitar a especulação (+)	Revendas	

Legenda: Grau de impacto (A) Alto, (M) Médio, (B) Baixo

* Cr: Critérios de desempenho

4.3.3.3 Análises e comentários

A avaliação do impacto dos fatores limitantes na qualidade e nos processos operacionais, que considera a hipótese de que os fatores limitantes mais críticos são aqueles que causariam maior impacto sobre o desempenho, permitiu identificar os fatores críticos de maior, médio e baixo impacto sobre cada um dos setores investigados.

O custo do transporte representou um fator crítico atuante sobre todos os setores pesquisados, porém considerado de maior impacto nos setores de areia e brita, madeira, cal, gesso e no setor específico de cerâmica vermelha. Nos setores de cerâmica branca, vidros, cimento, ferro e pedras para revestimento, seu impacto foi considerado médio. Nos setores de metais não-metálicos e, inclusive, nos setores de PVC e tintas para a construção, foi estimado como de baixo impacto.

O transporte pode ser considerado como atuante também no setor de comercialização de materiais, porém não se pode aferir sobre seu impacto no setor.

O índice de informalidade mostrou-se como fator crítico de impacto apenas nos setores de areia e brita, que representam as principais substâncias produzidas pelo setor mineral e que são consumidas pelo setor da construção, como comentado anteriormente. Foi identificado como sendo de alto impacto nestes setores.

A capacidade produtiva foi identificada de alto impacto sobre os setores de areia, brita e madeira. No setor de cimento, mostrou-se também atuante, porém como de médio impacto.

A qualidade de produto representa um fator crítico relevante no setor de madeira. Porém deve ser considerado sobre a perspectiva da conformidade no setor de cal, com impacto estimado médio.

Outros dois fatores críticos considerados de alto impacto foram disponibilidade de insumos energéticos e custos operacionais. O primeiro atuante no setor da cal, e o segundo, no setor de cerâmica vermelha.

Os setores dependentes de insumos das indústrias externas ao complexo da construção, PVC e tintas, apresentaram a falta de matéria-prima como fatores críticos de baixo impacto.

No setor e comercialização de materiais identificaram-se dois fatores críticos atuantes: rotatividade da mão-de-obra e compra especulativa. Seus impactos não foram estimados devido à carência de dados históricos deste setor.

Os fatores críticos identificados permitiram selecionar as principais forças impulsoras e restritivas, bem como os gargalos, que foram identificados na pesquisa de campo. A análise da Tabela 30 mostra a existência de várias possíveis forças que foram identificadas pela interpretação dos dados da pesquisa de campo.

Nota-se que um único fator crítico pode ser influenciado por várias forças, tanto de forma positiva quanto negativa, como exemplo o custo de transporte, que foi um fator crítico identificado como atuante em todos os setores de produção e também no setor de comercialização de materiais de construção. Este fator apresenta como forças impulsoras o planejamento do governo, e investimentos na infra-estrutura. Como força restritiva, foi identificada a tributação onerosa.

O planejamento do governo deve ser entendido como a definição de medidas políticas, determinadas pelas entidades governamentais, com o objetivo principal de garantir áreas destinadas à extração mineral próximas aos grandes centros urbanos. A definição de locais e de medidas para a extração de forma sustentável poderia reduzir os custos de transportes que incidem prioritariamente nos setores de produção mineral.

Investimento em infra-estrutura relaciona-se à necessidade de melhorias na infra-estrutura de transporte, principalmente viária, por onde escoam os principais produtos da construção nas diversas regiões. O custo de interesse, neste sentido, refere-se ao custo de manutenção da frota e logísticos.

A tributação onerosa se relaciona ao desequilíbrio verificado e, desta forma, ainda existente nas principais tributações incidente nos setores de materiais de construção, o ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços) e o IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados). Neste aspecto, considera-se a necessidade de uma reforma tributária mais efetiva, de avaliação de novas reduções no IPI e nas alíquotas do ICMS, levando-se em conta as características de cada setor nas respectivas regiões do país, o que poderia reduzir os custo de produção e principalmente de transporte (frete) dos produtos.

Assim como um fator crítico pode ser influenciado por várias forças, pode-se observar também que uma única força pode atuar sobre mais de um fator crítico. O exemplo deste caso é o índice de informalidade verificado no setor de areia, que apresenta como força restritiva o excesso de exigências ambientais.

Esta força se relaciona ao excesso de burocracia das entidades regulamentadoras do meio ambiente, quando as dificuldades das empresas em se adaptarem às crescentes exigências de uma legislação ambiental severa e sobrecarregada com onerosos encargos induzem a uma informalidade maior no setor.

No mesmo setor pode-se verificar que o excesso de exigências ambientais também oferece influência sobre a capacidade produtiva do setor, no caso influenciando, também de forma restritiva, segundo o especialista do setor de mineração (COMIN da FIESP), a abertura de outros pontos de lavras e de extração de minerais.

Uma análise detalhada de cada um destes fatores e forças seria morosa e não faz parte dos objetivos do trabalho. Neste sentido, apresenta-se uma análise sobre os dados gerais obtidos, tentando-se identificar os setores mais importantes e respectivas variáveis de interesse atual.

Os setores de maior importância, considerando-se que são aqueles estimados como sendo os mais críticos, são: areia, brita, madeira, cal, gesso e cerâmica vermelha. Nestes setores, verificam-se diferentes fatores e forças, mas pode-se destacar como sendo um fator crítico relevante o custo de transporte, que poderia ser influenciado pelas respectivas forças identificadas, comentadas anteriormente.

Uma força restritiva também atuante sobre os setores considerados de materiais mais básicos, como areia, brita e madeira, foi o excesso de exigências ambientais. Esta força parece representar uma variável de interesse atual, pois, como também comentado, pode agir sobre dois fatores críticos de mesma importância: o índice de informalidade e a capacidade produtiva destes setores. Os principais gargalos destes setores são as empresas localizadas nos seus pontos de extração.

No setor de madeira, também por questões de sustentabilidade ambiental, deve-se ressaltar o incentivo ao reflorestamento, como uma força impulsora importante atuante sobre a capacidade produtiva do setor.

No setor de cal, pode-se destacar também o índice de conformidade, como um fator crítico importante. Entretanto, deve-se atentar a que este se relaciona ao índice de

empresas não-participantes de programas de qualidade e, neste sentido, apresentando como força também relevante o índice de participantes dos programas de qualidade.

O setor de cerâmica vermelha é considerado crítico e os custos operacionais representam um fator que também deve ser considerado relevante. As tributações onerosas, a principal força restritiva identificada, diminuem a competitividade dos blocos cerâmicos em relação aos de concreto.

Por fim, com base na reavaliação dos critérios de desempenho, pode-se aferir que a preocupação geral do setor de materiais de construção reside na busca da eficiência produtiva de seus setores, como meio de garantir o atendimento ao crescimento do setor da construção.

4.4 COMENTÁRIOS DO CAPÍTULO

Foi possível obter um diagnóstico dos setores de produção e comercialização de insumos utilizando-se, como base, a metodologia sugerida e os conceitos básicos discutidos inicialmente.

Dentre os primeiros resultados obtidos estão a modelagem, os vários aspectos de caracterização dos setores pertencentes ao modelo e o mapa de fluxos, ainda que incompleto, pela carência de informações estatísticas do setor.

Deve-se comentar que esta carência foi inicialmente identificada como sendo um cenário de ausência de estatísticas que, de modo geral, não se confirmou. No Brasil, no setor de construção, existem fontes confiáveis de estatísticas, porém se pode notar a presença de deficiências quanto a alguns aspectos metodológicos, como citado no capítulo.

Na atividade de modelagem, foi proposto um modelo com base nos estudos das classificações dos setores de insumos da construção e da cadeia produtiva habitacional. Entre as principais observações do modelo, estão as que ele guarda semelhanças com propostas conhecidas pelo setor e apresenta um caráter dinâmico, pois está passível de modificações decorrentes do maior conhecimento dos setores de insumos investigados.

Na atividade de caracterização, foram obtidos os principais aspectos que caracterizam estes setores. Entre estes, os critérios de desempenho identificados inicialmente mostram uma variedade de necessidades e aspirações nos setores de insumos, mas que, no final do diagnóstico, mostraram que a eficiência é a principal preocupação das empresas do setor de insumos da construção.

A etapa seguinte, de análise de desempenho, permitiu identificar de início os setores importantes no aspecto econômico, ainda que, em alguns segmentos, a carência de dados estatísticos não permitisse incluí-las neste processo. Pode-se comentar, neste aspecto, que a maioria dos setores parece desconhecer como seus produtos se distribuem em direção ao mercado da construção civil, principal no contexto habitacional.

Numa segunda fase desta análise de desempenho, foram identificados os setores mais críticos quanto à qualidade e problemas operacionais, também identificando os fatores que limitam seus desempenhos. Neste processo, pode-se aferir que estes aspectos, de qualidade e operações internas são diretamente influenciados pelas características estruturais destes setores.

O processo de análise realizado nesta segunda etapa foi uma tarefa difícil e exigiu uma maturidade do pesquisador quanto aos conceitos fundamentais e quanto ao conhecimento sobre o setor de materiais de construção, contextualizados no capítulo anterior. Como setor industrial, deve-se comentar que os conceitos fundamentais foram imprescindíveis nesta etapa, pois forneceram subsídios e apoio ao entendimento das relações intra e intersetoriais, bem como relativos aos diversos processos produtivos. Uma bibliografia de apoio, quanto aos processos produtivos e relações intersetoriais, pode ser vista em Haga (2000).

Das 14 entidades representativas que foram selecionadas para participar da pesquisa de campo, em dez foram realizadas as entrevistas. Essas foram as representantes dos seguintes setores: areia e brita, cal, cerâmica para revestimento, tintas, cimento e derivados, produtos de PVC, madeira, mineração, produção de materiais de construção (representada pela entidade que congrega os setores de produção) e comercialização (congrega os setores de varejo e atacado de materiais de construção).

Quatro entidades não participaram da pesquisa de campo, devido a não disponibilidade de agendamento de entrevista. Isso ocorreu nas representantes dos seguintes setores de materiais: aço, metais não-ferrosos, pedras para revestimento e vidro para a construção.

A última etapa de diagnóstico permitiu identificar fatores críticos, forças e gargalos dos setores investigados. Os fatores críticos são, em geral, estabelecidos com base na avaliação do impacto das limitações e oportunidades identificadas nas etapas de diagnóstico anteriores. Devido à carência de dados e a abrangência dos objetos de análise, não foi possível identificar oportunidades de desempenho nos setores investigados, o que permitiria determinar de forma efetiva os fatores críticos.

Neste sentido, assumiu-se a hipótese que os fatores limitantes mais críticos são aqueles que causariam maior impacto sobre o desempenho. Este processo permitiu identificar os fatores críticos de maior, médio e baixo impacto em cada um dos setores investigados. Os fatores críticos de maior impacto e respectivas forças impulsoras e restritivas são as variáveis de interesse atual para o desempenho das cadeias produtivas de insumos da construção civil.

5 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs-se realizar o diagnóstico do setor de produção e de comercialização de insumos da construção, segundo a abordagem de prospecção tecnológica de cadeias produtivas.

Foram objetivos específicos desta pesquisa:

- caracterizar e modelar o setor de produção e comercialização de insumos da construção;
- analisar o desempenho deste setor;
- identificar os principais fatores críticos e forças impulsoras e restritivas ao desempenho destas cadeias produtivas;
- propor uma metodologia de prospecção tecnológica para o setor.

Para a realização deste diagnóstico foram utilizadas as bases conceitual, de dados e de orientação metodológica para a análise de cadeias produtivas.

Os conceitos de visão sistêmica, cadeia produtiva e visão prospectiva formam a base conceitual que capacita o pesquisador para a compreensão e o desenvolvimento de análises de cadeias produtivas, com especial foco em estudos do futuro. As definições e considerações destes elementos constituem o embasamento teórico necessário para combater o alto grau de abrangência e complexidade presentes em estudos desta natureza.

As bases de dados utilizadas na pesquisa compreenderam publicações setoriais e acadêmicas e entrevistas realizadas na pesquisa de campo.

Da revisão bibliográfica das publicações foi possível contextualizar, de forma histórica, a evolução das classificações do setor de construção. O setor de materiais de construção, ganhou, assim, destaque neste processo evolutivo.

Inexiste, por outro lado, uma classificação universal para o setor da construção. Isso se deve à heterogeneidade e à complexidade dos seus segmentos, cada qual com estruturas setoriais próprias e naturezas distintas do ponto de vista econômico e

industrial. Estes fatores se mostram mais presentes no setor de produção de insumos, que retratam diferentes estágios de desenvolvimento e de tendências de suas principais cadeias produtivas.

Por este fato, embora seja clara a necessidade de um conhecimento maior deste setor, existem muitos poucos trabalhos e pesquisas de diagnóstico setorial no Brasil. De forma mais crítica, o mesmo ocorre também no setor de comercialização de insumos da construção, que em geral não é considerado nos estudos diagnósticos.

A carência de estudos diagnósticos retrata uma importante deficiência do setor, que é a carência de informações estatísticas. Decorrente desta dificuldade, também encontrada neste trabalho, foi utilizada a pesquisa de campo baseado em entrevistas, como segunda base de dados. Deve-se enfatizar que foi necessário realizar uma interpretação destas informações, a fim de compatibilizá-las com os aspectos conceituais e principalmente orientar o foco da pesquisa, nos estudos do futuro.

As informações obtidas nesta base auxiliar permitiram obter dados atualizados sobre setores ou cadeias específicas de materiais de construção, utilizados no tratamento analítico de dados, permitindo aferir resultados e realizar as análises conclusivas da pesquisa, cujas principais conclusões estão apresentadas neste capítulo.

Os estudos do futuro, em que se destacam os de prospecção tecnológica, apresentam uma importância notória na maioria dos setores industriais, mas no setor da construção isso se mostrou presente somente de forma recente. Deve-se enfatizar e registrar, desta forma, a importância e a carência, no setor da construção, de estudos sobre as óticas da análise de cadeias produtivas e da prospecção tecnológica (estudos do futuro).

O Estudo Prospectivo da Cadeia Produtiva da Construção Civil, realizado no ano de 2002 em decorrência do Programa Brasileiro de Prospecção Tecnológica Industrial, representa o único trabalho desta natureza aplicado ao setor da construção no Brasil.

Após aproximadamente seis anos deste considerado marco conceitual da prospecção tecnológica na construção, o setor vem experimentando um momento de euforia do setor imobiliário, cujo dinamismo e ritmo intenso de crescimento se devem às mudanças institucionais e à evolução do cenário macroeconômico do país.

Ainda não se pode visualizar se este crescimento será um marco histórico do setor, assim como ocorreu há exatos quarenta anos, após a criação do BNH, em 1964, e as leis de estímulo à construção, em 1965. Mas se pode observar que nem todos os segmentos de setores de materiais de construção estavam preparados para este volume crescente das novas obras, em que alguns reflexos desta pressão já foram sentidos, por meio de problemas localizados de abastecimento e de variação dos preços de alguns materiais.

O setor de construção, neste sentido, tem demonstrado preocupações quanto ao desempenho do seu setor de insumos e vem buscando informações atualizadas para garantir o crescimento sustentável da construção.

É neste principal aspecto que a presente pesquisa busca contribuir, fornecendo informações atualizadas do desempenho do setor de insumos, que possam auxiliar os planejadores do desenvolvimento setorial e regional da indústria da construção. Estas e outras contribuições da pesquisa foram registradas ao final deste capítulo.

Finalmente, antes de seguir para as principais conclusões de caráter geral e específico da pesquisa, deve-se comentar que o trabalho realizado, de análise diagnóstica do setor de insumos, pelo método de análise de desempenho de cadeias produtivas, não constituiu uma tarefa fácil. Foi necessário, neste sentido, utilizar considerações para a aplicação do método no contexto setorial, o que acarretou à pesquisa limitações, também aqui identificadas.

5.1 CONCLUSÕES GERAIS E ESPECÍFICAS

5.1.1 Conclusões quanto ao método de análise diagnóstica

A metodologia de análise de cadeias produtivas de Castro & Lima mostrou-se apropriada como orientação para a realização do estudo, pois possibilitou realizar uma análise diagnóstica do setor em seu conjunto, estruturado na forma de um complexo industrial, embora tenha sido necessário adotar considerações em etapas e passos deste método.

Pode-se concluir, neste sentido, que o método apresenta forte potencial de ser utilizado para a análise dos setores e cadeias produtivas que compõem o complexo

industrial de materiais de construção, possivelmente, para os casos das cadeias menos complexas, utilizando-se de um menor número de considerações.

Entretanto, devem ser ressaltadas as seguintes observações para o seu uso efetivo:

- é necessário capacitação dos executores do estudo, quanto à metodologia e os conceitos fundamentais envolvidos, que são subsídios para modelar e avaliar o desempenho de cadeias produtivas;
- é necessário que os resultados iniciais passem por modificações de melhoria, à medida que se avança para as outras etapas de análise, quando também se avança no conhecimento da cadeia investigada;
- é necessário que a base de dados considere dois tipos de informações: as publicadas, de onde serão obtidos, em geral, os dados históricos (do passado) da cadeia investigada; e principalmente as obtidas em pesquisa de campo, de onde dados atualizados serão coletados. Recomenda-se, na pesquisa de campo, utilizar entrevistas estruturadas;
- é necessário saber que alguns dados obtidos em campo poderão necessitar passar por um processo de interpretação, decorrente de não estarem de acordo com os conceitos básicos do método. Este processo pode ser demorado, dependendo do conhecimento já adquirido pelo executor. Recomenda-se, neste sentido, que a pesquisa de campo só deve ser iniciada após o pleno levantamento dos dados históricos.

5.1.2 Conclusões quanto aos objetivos específicos da pesquisa

O primeiro objetivo específico da pesquisa foi caracterizar e modelar o setor de materiais de construção, correspondente à primeira etapa do diagnóstico. Este objetivo foi alcançado com base em dados da revisão bibliográfica e complementada com informações obtidas na pesquisa de campo.

O principal resultado desta etapa foi o modelo de estruturação do setor, de onde se conclui que o setor de materiais de construção, no contexto habitacional, se apresenta formado por cadeias produtivas distintas e heterogêneas, em termos de características produtivas e tecnológicas. Relações de trocas de recursos materiais, financeiros e de informações estão presentes entre estas cadeias e também entre

segmentos, do ponto de vista dos materiais considerados básicos, componentes e subsistemas.

No processo de caracterização, foi possível observar que o setor apresenta uma variedade de insumos, produtos e componentes (organizações ou empresas), bem como entidades associativas, de regulamentação técnica e econômica que fazem parte do seu ambiente institucional e organizacional.

Relativo ao ambiente organizacional, pode-se notar que nestes últimos anos vem ocorrendo uma movimentação importante destas entidades, no sentido de uma maior união dos vários setores de insumos e a criação de grupos para representá-los, como a Abramat. Este movimento é decorrente do que já vinha ocorrendo no setor da construção, por meio do CBIC da Sinduscon e do Deconcic da Fiesp e, atualmente, pela criação da UNC.

Pode-se concluir que este movimento tem gerado uma situação de sinergia entre importantes segmentos do setor de insumos e entre este e outros setores da cadeia produtiva da construção.

A variedade de aspectos de caracterização e a heterogeneidade de organizações industriais permitem concluir que existem diferentes critérios de desempenho, relativos a cada setor de insumos. Estes critérios têm importância histórica, pois refletem necessidades e aspirações decorrentes de problemas ainda pendentes e que vêm restringindo o desempenho destes setores. Destacam-se, como critérios de desempenho histórico, a equidade, eficiência e sustentabilidade.

Quanto ao objetivo segundo da pesquisa, analisar o desempenho do setor, foi alcançado com base em dados teóricos e dados obtidos em campo. Como principais resultados desta segunda etapa do método, foram obtidas as seguintes análises: do mapa de fluxos, do potencial aos problemas de qualidade, e do potencial aos problemas operacionais.

Uma observação relevante na análise dos fluxos foi a constatação de uma fonte de dados importante à pesquisa, tal como a DNPM. Esta organização fornece dados oficiais de produção e consumo de substâncias do setor mineral e representam uma base de informações importante para o setor de materiais de construção. No presente estudo, verificou-se que os dados desta fonte são fortemente

representativos, entretanto com restrições, decorrentes de uma possível falha no seu método de classificação dos setores de consumo.

Esta falha se refere à existência de um setor de consumo denominado “construção civil”, que absorve parcelas significativas de valores de outros setores mais específicos de consumo do setor da construção. Uma sugestão de melhoria destes dados seria a eliminação deste setor e a revisão da classificação dos setores de consumo, que procurasse segmentá-los entre as principais cadeias produtivas de materiais de construção.

Da análise de fluxos, pode-se concluir que:

- o setor mineral, donde sobressaem as substâncias areia bruta e brita beneficiada, apresenta forte influência econômica nas cadeias produtivas que compõem o setor de matérias de construção. Esta influência está presente nos setores em que substâncias minerais são insumos básicos para produtos de materiais de construção, em especial cimento e derivados do cimento;
- a cadeia produtiva de insumos da construção mais importante é a de cimento, que sobressai em termos de valores econômicos de saída (faturamento) e de entrada (peso econômico de seus insumos). Nesta cadeia se incluem os setores de argamassa e concreto industrializados e de artefatos de cimento e concreto e, finalmente, o de fibrocimento;
- a cadeia de cimento também apresenta importância investigativa, pois se verificou que os dados do setor, nas diversas fontes, não são coincidentes;
- o setor de artefatos de fibrocimento, que tem como base a substância amianto, apresenta importância econômica. Sua representação econômica é equivalente ao setor de artefatos de cimento e concreto;
- a maioria dos setores desconhecem os montantes de quantidade e valores econômicos envolvidos no processamento dos seus principais insumos, relativo aos valores de representação econômica de entrada em seus segmentos;
- existe um fenômeno considerado de atual relevância no setor de comercialização de materiais de construção, denominado de “estoque de revenda”, que se relaciona à compra especulativa de materiais da indústria, pelo setor revenda. A importância deste fenômeno se viu refletida na diferença

observada entre os valores de saída do setor industrial de materiais de construção, em relação ao setor de comercialização, que retrata o peso significativo de estoque das revendas.

Quanto à análise do potencial para os problemas da qualidade, pode-se concluir que:

- os setores mais críticos quanto ao potencial para os problemas de qualidade são areia, brita e madeira. São setores que apresentam estruturas mais pulverizadas, em sua maioria formadas por empresas de pequeno porte e potencialmente sujeitas à informalidade. O setor de cerâmica vermelha é considerado neste grupo;
- os demais setores apresentam potencial para os problemas de qualidade modelada e baixa, visto que apresentam sistemas de qualidade eficientes, como em cerâmica branca, cimento, ferro, pedras de revestimento e os segmentos de metais não-ferrosos; ou presentes nas empresas líderes, como cal, gesso, vidros, PVC e tintas;
- a informalidade e o transporte, identificados no tratamento analítico dos dados, são os principais e atuais fatores limitantes dos setores mais críticos. Nos setores de areia e brita, estes fatores apresentam relevância na qualidade dos processos de extração e de transporte. No setor de madeira, a informalidade ainda é uma questão de influência efetiva na qualidade dos seus processos de extração;
- no setor de madeira, a própria qualidade dos seus produtos é um fator limitante de desempenho. Isto se deve ao fato de a cadeia de madeira não apresentar foco bem definido no mercado do setor da construção, cuja fonte de seu principal insumo, ou seja, o reflorestamento, tem sido dirigido para atender exclusivamente o mercado do setor de papel e celulose;
- a qualidade, no aspecto de conformidade, também é um fator limitante importante no setor de cal. O setor apresenta problemas de competitividade decorrentes da diferença estridente entre os níveis de conformidade dos produtos de empresas participantes e não-participantes dos programas de

qualidade e, também, da presença de empresas que se utilizam de nomes-marca de seus produtos com o termo “cal”, embora não tenham a cal como a principal substância para a fabricação de seus produtos.

Quanto à análise do potencial para os problemas operacionais, pode-se concluir que:

- para os setores mais críticos quanto aos problemas operacionais, são eles areia, brita, cal, gesso e cerâmica vermelha, o atual fator limitante de desempenho é o transporte, pois se trata de um elemento comum a todos, aparecendo ou como barreiras de entrada de novas empresas, ou relacionado à questão da estrutura pulverizada, como um problema estrutural presente em cada setor;
- os aspectos relacionados ao transporte são limitantes na maioria dos setores de materiais de construção. Entretanto, também devem ser levadas em consideração a capacidade produtiva e a disponibilidade de insumos energéticos e de matéria-prima;
- o setor de cimento apresenta potencial moderado; nele o transporte afeta o desempenho do setor de forma localizada, quando comparado aos setores considerados críticos. A capacidade produtiva é um fator limitante, no caso, se referido às questões de escala de produção e de sustentabilidade ambiental (exigências ambientais);
- a capacidade produtiva e a informalidade também são fatores limitantes no setor de madeira;
- a energia é outro importante fator limitante no setor de cal, devido às variadas fontes energéticas utilizadas nos processos produtivos, que, em certas regiões, afetam o desempenho geral de suas empresas;
- as questões operacionais, relacionadas à escala de produção, apresentam importâncias histórica e atual no setor de cerâmica vermelha;
- o PVC e tintas para a construção são setores considerados de baixo potencial. O fator limitante que se destaca são os insumos, que se relacionam à dependência destes setores com os produtos dos setores petroquímico e químico;

- no setor de comercialização, a mão-de-obra e o processo de compra das revendas também são fatores limitantes, juntamente com o transporte. Isto se deve à alta rotatividade de funcionários e ao fenômeno de compra especulativa, que ocorrem nas revendas.

Pode-se concluir também que o setor de máquinas e equipamentos para a construção é um setor relevante atualmente e mostra-se como um segmento que deve ser considerado dentre os críticos para o desempenho da construção civil.

O objetivo terceiro da pesquisa, identificar os fatores críticos, respectivas forças impulsoras e restritivas, e os gargalos de desempenho do setor, também foi alcançado com base em dados teóricos e dados obtidos em campo.

A avaliação do impacto dos fatores limitantes na qualidade e nos processos operacionais, que considera a hipótese de que os fatores limitantes mais críticos são aqueles que causariam maior impacto sobre o desempenho, permitiu identificar os fatores críticos de maior, médio e baixo impacto sobre cada um dos setores investigados.

Os fatores críticos identificados permitiram selecionar as principais forças impulsoras e restritivas, bem como os gargalos, que tiveram como base os dados obtidos na pesquisa de campo.

Neste processo foram obtidos os principais resultados deste estudo, que estão sintetizados na tabela seguinte:

Tabela 31 – Síntese do impacto dos fatores críticos, forças e gargalos, por setor

SETOR	Divisão	Grau de impacto	Fatores críticos	Forças	Gargalos	Cr*
Areia e Brita		A	Custo de transporte	Planejamento ao nível de governo (+)	Pontos de extração	Ef
			Índice de informalidade	Excesso de exigências ambientais (-)		
			Capacidade produtiva (geral)	Capacidade produtiva do setor de máquinas e equipamentos (+) e exigências ambientais (-)	Mineradoras (geral)	
Madeira		A	Custo de transporte	Planejamento ao nível de governo (+)	Serrarias	Ef
			Qualidade dos produtos para construção	Capacidades gerencial e empresarial precárias (-)	Pontos de extração	
			Capacidade produtiva	Incentivos ao reflorestamento, por parte do governo (+)	(reflorestadas e nativas)	
Cal		A	Custo de transporte	Tributação onerosa (-)	Fábricas	Ef/C
		M	Índice de conformidade	Índice de participantes dos programas de qualidade (+)		
		A	Disponibilidade de insumos energéticos	Matriz energética (+)		
Gesso		A	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Cerâmica	Vermelha	A	Custo do transporte	Tributação onerosa (-)	Fábricas	Ef/C
			Custos operacionais			
Cerâmica	Branca	M	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Vidros		M	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Cimento		M	Custo do transporte	Tributação onerosa (-)	Fábricas	Ef
			Capacidade produtiva (regiões específicas)	Disponibilidade de crédito para compra de máquinas p/ aumento da capacidade produtiva (+)		
			Capacidade produtiva (novas fábricas)	Excesso de exigências ambientais (-)		
Ferro	Barras e perfis	M	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Pedras revest.		M	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Alumínio	Esquadrias	B	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Cobre	Fios	B	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Zinco	Ferragens	B	Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria em geral	Ef
Químico e Petroquímico	PVC	B	Falta de matéria-prima (do setor petroquímico)	Matriz energética (+)	Fábricas	Ef
			Falta de matéria-prima (monômeros do setor químico)			Ef
	Tintas	B	Falta de matéria-prima (embalagem)	Matriz energética (+)	Fábricas	
Comercialização (em geral)			Custo do transporte (logística)	Investimentos em infra-estrutura de transporte (+)	Indústria e revendas, em geral	Ef
			Rotatividade da mão-de-obra	Rigidez das leis trabalhistas (-)		
			Compra especulativa	Mecanismos para evitar a especulação (+)	Revendas	

Legenda: Grau de impacto (A) Alto, (M) Médio, (B) Baixo

* Cr: Critérios de desempenho

Quanto aos atuais fatores críticos, pode-se concluir que:

- o custo do transporte é um fator crítico atuante sobre todos os setores de insumos, da produção à comercialização de materiais de construção. São de alto impacto nos setores de areia e brita, madeira, cal, gesso e no setor específico de cerâmica vermelha. De médio impacto nos setores de cerâmica branca, vidros, cimento, ferro e pedras para revestimento. E de baixo nos setores de metais não-metálicos, PVC e tintas para a construção. O fator é atuante também no setor de comercialização de materiais, porém não se pode aferir impacto;
- o índice de informalidade é um fator crítico de impacto apenas nos setores de areia e brita;
- a capacidade produtiva é de alto impacto sobre os setores de areia, brita e madeira; no setor de cimento é de médio impacto;
- a qualidade de produto representa um fator crítico relevante no setor de madeira. No setor de cal é de médio impacto;
- a disponibilidade de insumos energéticos e os custos operacionais são de alto impacto, o primeiro atuante no setor de cal, e o segundo, no setor de cerâmica vermelha;
- a falta de matéria-prima proveniente de setores de fora do complexo da construção é fator crítico de baixo impacto, atuante nos setores de PVC e tintas para a construção;
- a rotatividade da mão-de-obra e a compra especulativa são os fatores críticos atuantes no setor de comercialização de materiais, não estimados devido à carência de dados históricos deste setor.

Quanto às principais forças impulsoras e restritivas, pode-se concluir que:

- as principais forças que poderiam causar melhorias no custo do transporte são: o planejamento por parte do governo, estados e municípios, reforma tributária e investimento em infra-estrutura de transportes;
- a informalidade poderia ser reduzida pela menor rigidez das exigências ambientais e maior agilidade das entidades competentes. Neste aspecto impulsionando também a capacidade produtiva das empresas de mineração e extração de madeira;
- a capacidade produtiva, por sua vez, depende da capacidade produtiva e de investimentos do setor de máquinas e equipamentos industriais. No setor de madeira, depende de maiores incentivos ao reflorestamento;
- a qualidade de produto no setor de madeira depende da capacidade gerencial e empresarial dos seus dirigentes e a conformidade dos produtos do setor de cal depende do aumento da participação das pequenas empresas nos programas de qualidade;
- a disponibilidade de insumos energéticos depende de melhorias na matriz energética do país, mas deve considerar também mudanças nas fontes energéticas utilizadas pelas empresas de cada setor, por regiões;
- a falta de matéria-prima depende também de melhorias da matriz energética;
- a rotatividade da mão-de-obra e a compra especulativa dependem, respectivamente, de uma menor rigidez nas leis trabalhistas e de mecanismos para evitar este fenômeno, que necessariamente deve começar pelo maior conhecimento deste efeito.

A força planejamento do governo refere-se à definição de medidas políticas o objetivo principal de garantir áreas destinadas à extração mineral próximas aos grandes centros urbanos. Onde a definição de locais e de medidas para extração de forma sustentável poderia reduzir os custos de transportes que incidem prioritariamente nos setores de produção mineral.

O investimento em infra-estrutura relaciona-se à necessidade de melhorias na infra-estrutura de transporte, principalmente viária, por onde escoam os principais produtos da construção nas diversas regiões. O custo de interesse, neste sentido, refere-se ao custo de manutenção da frota e logísticos.

A tributação onerosa se relaciona à necessidade de uma reforma tributária mais efetiva, de avaliação de novas reduções no IPI e nas alíquotas do ICMS, considerando-se características de cada setor nas respectivas regiões do país. Estas reduções poderiam reduzir os custo de produção e principalmente de transporte (frete) dos produtos.

Exigências ambientais relacionam-se ao excesso de burocracia das entidades regulamentadoras do meio ambiente, caracterizada por uma legislação ambiental severa e sobrecarregada com onerosos encargos.

Quanto aos principais gargalos de cada setor, pode-se concluir:

- no setor mineral, as empresas responsáveis pela extração são os principais gargalos. Localizadas nos pontos de lavra, são os segmentos que ditam o desempenho do setor, pois são as que estão mais sujeitas à informalidade e à influência dos custos de transporte, esta última em decorrência da distância dos mercados consumidores;
- o setor de madeira apresenta três segmentos importantes, cujo principal gargalo a pesquisa não permitiu determinar. São empresas de extração de florestas nativas, de áreas reflorestadas e, por fim, as serrarias. Estas empresas sofrem influência, principalmente, do custo de transporte;
- nos outros setores industriais, os gargalos identificados são as empresas industriais e fábricas, pois os fatores críticos identificados agem diretamente sobre as operações e processos destes setores;
- no setor de comercialização de materiais, o gargalo identificado é a própria revenda. Na pesquisa também não foi possível melhor identificar este segmento.

Por fim, com base na reavaliação dos critérios de desempenho, pode-se concluir que todos os setores de materiais de construção alteram seus objetivos de desempenho passados, direcionando seus esforços na busca da eficiência produtiva, como meio

de garantir o atendimento de seus produtos no setor da construção, na tentativa de acompanhar seu crescimento.

Duas questões mostraram-se de grande relevância para o setor de insumos e que, necessariamente, devem ser focos de aprofundamento acadêmico e de preocupação dos setores investigados: a energia e a sustentabilidade ambiental.

Com base nas tendências verificadas na pesquisa de campo, pode-se concluir, ainda, que, de maneira geral, não haverá falta de materiais de construção no curto prazo. Porém, deve-se considerar a possibilidade de isso ocorrer de forma isolada e localizada regionalmente. O estudo permite concluir também que mesmo setores mais avançados em termos produtivos e tecnológicos não se apresentam imunes a este problema.

5.2 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

A principal contribuição da pesquisa é o avanço do conhecimento dos setores de materiais de construção. Em termos da característica da pesquisa, de caráter básico ou fundamental, o estudo contribui para gerar conhecimento que ensejem novas pesquisas, úteis para cientistas e pesquisadores, do meio acadêmico e institucional. Em termos dos resultados alcançados, dos gargalos e fatores críticos identificados, o estudo contribui com subsídios para a gestão e a definição de políticas de desenvolvimento tecnológico do setor da construção, úteis às organizações públicas e privadas.

Em termos metodológicos, a contribuição que se destaca é a aplicação de método conceitual de diagnóstico não tradicional ao setor da construção civil, baseado em conceitos de cadeia produtiva e de prospecção tecnológica, já presente nos outros setores industriais.

Nestes aspectos, as contribuições específicas que sobressaem são:

- as definições de conceitos fundamentais para estudos de análise de cadeias produtivas, segundo a orientação do conceito de prospecção tecnológica;
- a contextualização dos setores de insumos da construção e da cadeia produtiva da construção habitacional, abordado de forma histórica e estrutural, para delimitação de pesquisas da construção civil;

- a metodologia de análise diagnóstica de cadeias produtivas de CASTRO & LIMA (2001), como método prescritivo para estudos de análise de cadeias menos complexas;
- as considerações da análise diagnóstica, como orientação para estudos de análise de cadeias mais complexas;
- os resultados das etapas de diagnóstico, como dados-base para a elaboração de estudos de análise prospectiva (estudos do futuro) das cadeias produtivas de insumos da construção.

Por outro lado, também podem ser verificadas contribuições para profissionais da área da construção, instituições governamentais e também para aquelas representativas dos setores de construção.

Na área empresarial, os resultados obtidos, teóricos e os obtidos na pesquisa de campo servem como variáveis de análise de desempenho e parâmetros para tomada de decisão.

Para consultores de empresas industriais, por exemplo, os fatores críticos são exemplos de variáveis de análise quanto a problemas de qualidade e operacionais.

Para instituições governamentais e as representativas do setor de construção, a contribuição da pesquisa é a análise diagnóstica realizada e as conclusões obtidas no estudo.

5.3 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

As características peculiares deste trabalho, quando comparadas à grande maioria de estudos desenvolvidos nos centros de pesquisa da construção civil, são as principais determinantes de limitações da pesquisa e conseqüentes generalizações dos resultados.

O trabalho apresenta três pontos de diferenciação: na abrangência, ao realizar um estudo em nível setorial; no foco, ao apresentar como objeto de investigação o setor industrial de materiais de construção; e, por fim, na orientação, ao utilizar uma metodologia de análise diagnóstica baseada no conceito de estudos de futuro

(prospecção tecnológica). Em razão desses pontos, são poucas as pesquisas acadêmicas sobre o mesmo tema, de diagnóstico dos setores de insumos da construção, cujos resultados poderiam ser utilizados na comparação com os obtidos no trabalho.

No presente estudo, foi possível realizar comparações com resultados de dois estudos de relevância desenvolvidos pela FGV, que apresentam abrangência e foco semelhantes. A comparação demonstrou coerência na maioria dos resultados alcançados e, nesse sentido, pode-se dizer que a análise final é potencialmente conclusiva, e as análises realizadas retratam uma realidade bastante próxima dos setores e cadeias de insumos da construção nacional.

Por outro lado, devem-se considerar limitações pela carência e o tipo de coleta de dados adotados na pesquisa. Primeiramente, em função da própria carência de informações estatísticas nos setores investigados, decorrente sobretudo da heterogeneidade e da complexidade das diversas organizações que compõem seus segmentos produtivos e, em segundo lugar, pelas características do tipo de coleta, que foi realizada por entrevistas pessoais de especialistas de cada setor investigado. Com efeito, algumas limitações ocorreram:

- nos setores e cadeias produtivas considerados na pesquisa teórica, em que se destaca a não-contemplação do setor de máquinas e equipamentos para a construção;
- nos setores e cadeias produtivas considerados na pesquisa de campo, em que se destacam aquelas em que não foram realizadas entrevistas: aço, metais não-ferrosos (cobre, alumínio e zinco), pedras para revestimento e vidro.

Devido a estes pontos, devem-se considerar limitações de profundidade de análise, na etapa de diagnóstico 1, devido a não obtenção de valores financeiros para todos os segmentos do modelo, e nas etapas 2 e 3, devido as características da pesquisa de campo, como citadas acima.

5.4 SUGESTÕES DE ESTUDOS FUTUROS

Com relação às sugestões de estudos futuros, deve-se considerar a demanda de pesquisas em função da atual conjuntura da construção civil nacional, retratada num cenário marcado pelo forte ritmo de crescimento do setor imobiliário e de confirmação de este movimento ocorrer de forma sustentável.

Por outro lado, deve-se considerar também que o atual crescimento difere do ocorrido entre os anos de 1968 e 1980, que também demandou pesquisas do setor da construção.

Duas diferenças devem ser notadas, ao menos neste período inicial de crescimento do setor da construção: quanto aos tipos de demanda de produtos da construção e à origem dos recursos que promovem este crescimento, em particular, de aspecto financeiro.

No crescimento passado, as variações de demanda dos produtos da construção eram fortemente dependentes das políticas econômicas e das operações de uma série de instituições governamentais, que criaram um ambiente propício ao desenvolvimento de completamente toda a construção. Nesse aspecto, desenvolveram-se não apenas o subsetor de edificações, mas também a construção pesada e as obras de montagem industrial. As pesquisas dessa época privilegiaram o aumento da produtividade, em detrimento da qualidade dos produtos da construção.

O crescimento atual restringe-se às variações de demanda do subsetor de edificações e, de forma mais restritiva ainda, às obras residenciais e destinadas aos segmentos de mercado da população de maior renda, alta e média, ao menos neste primeiro momento. A expansão contínua do crédito é o que tem motivado a demanda sustentada por esses tipos de habitações, não apenas provenientes da poupança para o financiamento, mas principalmente da abertura do capital de várias construtoras, as grandes, que captaram montantes significativos de recursos na Bolsa de Valores.

Por outro lado, não se pode dizer que não tenha havido apoio governamental; pelo contrário, nos últimos dez anos, o governo tem dado abertura para conversas com a “indústria” da construção, recebendo entidades formadas por representantes dos

principais segmentos da cadeia produtiva da construção, segundo comentou Cláudio Elias Conz, em entrevista da pesquisa de campo deste trabalho. Disso decorreram mudanças relevantes, como a redução do IPI sobre insumos da cesta básica de materiais de construção e mudanças institucionais que garantiram o ambiente de maior segurança jurídica para os investidores, como a lei 10.931, que instituiu o patrimônio da afetação (GARCIA & CASTELO, 2007).

Deve-se atentar a que o cenário atual é propício à introdução de novas tecnologias, visto que o crescimento da construção se dá, neste momento, decorrente da maior atividade produtiva de grandes e de médias construtoras. Estas, por possuírem processos produtivos avançados em termos de qualidade e produtividade, fôlego financeiro para custear consultorias e processos de gestão flexíveis para novos projetos, são mais aptas à introdução de inovações de caráter tecnológico.

O cenário atual é bastante favorável à quebra de um paradigma importante nos processos produtivos da construção civil nacional: a passagem da construção artesanal para a construção industrializada. O cenário apresenta condições para que o setor da construção alcance, em termos tecnológicos, os níveis de inovação encontrados nos países desenvolvidos.

Em vistas deste novo cenário, de crescimento da construção e de sinergia entre seus segmentos e o governo, e considerando-se os conhecimentos alcançados nesta pesquisa, os seguintes estudos podem ser sugeridos e podem ser considerados de importância imediata:

- pesquisas exploratórias focadas nos principais fatores críticos e determinantes de desempenho, destacando-se a informalidade, o transporte e a energia, e cujos objetos de investigação são os setores ou cadeias produtivas de insumos da construção. Estes estudos devem objetivar a determinação dos diferentes graus de impacto destas variáveis sobre cada setor, levando-se em consideração os aspectos operacionais das cadeias produtivas, como localização e acessibilidade, regionalização, disponibilidade, sazonalidade e dimensionamento. O tema sustentabilidade deve ser considerado nessas pesquisas;
- estudos diagnósticos, de caráter exploratório e descritivo, que investiguem cadeias produtivas específicas de insumos da construção, principalmente aqueles de maior representação econômica e, em especial, a cadeia produtiva de

máquinas e equipamentos para a construção. Eles devem objetivar a análise diagnóstica das cadeias produtivas, determinando suas importâncias ao setor de edificações, seus desempenhos atuais e fatores críticos relevantes, localizando gargalos e determinando as variáveis que afetem seus desempenhos. O método prescritivo pode ser utilizado nestas pesquisas, de modo que seus resultados possam ser utilizados em estudos de futuro (estudos de análise prospectiva das cadeias produtivas), e, por sua vez, permitam determinar com mais precisão as tendências e o comportamento futuro das variáveis de desempenho das cadeias, orientando, assim, a formulação de estratégias para um desenvolvimento sustentável;

- estudos exploratórios, cujos objetos de investigação sejam os segmentos de comercialização de materiais de construção, revendas de varejo e atacado, com o objetivo de conhecer melhor o fenômeno de “estoque de revenda”, explicar, criar uma teoria a respeito desse fenômeno e identificar os fatores e variáveis que o determinem. O estudo deve ter caráter experimental, a fim de buscar equacionar a dinâmica envolvida no processo de compra e geração de estoque de materiais de construção nas revendas e as relações de causa e efeito na indústria de materiais e nos mercados consumidores;
- pesquisa descritiva básica sobre inovações tecnológicas internacionais de componentes e subsistemas para a construção, com o objetivo de determinar possíveis inovações que possam vir a ser introduzidas na construção nacional. Esta pesquisa terá o objetivo de subsidiar pesquisas aplicadas e de tecnologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

- ABIPLAST. ***Perfil da indústria brasileira de transformação de material plástico.*** Abiplast, mai. 2006.
- AGOPYAN, V. et al. ***Alternativas para a redução do desperdício de materiais nos canteiros de obras.*** Relatório final, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, v.1,2,3,4 e 5, São Paulo, 1998.
- ALCEU FILHO, A.G.; CERRA, A. L.; MAIA, J. L.; SACOMANO NETO, M.; BONADIO, P.V.G. ***Pressupostos do Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: evidências de estudos sobre a indústria automobilística.*** Gestão & Produção, v.11, n.3, p.275-288, set-dez, 2004.
- ANAMACO. Revista Anamaco. ano XI. n. 120. jun. 2002.
- ANDERSSON, N. ***A Meso-economic Analysis of the Construction Sector.*** Division of Construction Management, Lund University, Sweden, Doctoral Thesis. 2003.
- ANTAC. ***Plano Estratégico para Ciência, Tecnologia e Inovação na área de Tecnologia do Ambiente Construído, com ênfase na Construção Habitacional.*** Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (Antac). Finep/MCT/Mdic. Versão 1, abr., 2002.
- BALANÇO MINERAL BRASILEIRO. ***Agregados para a construção civil.*** 2001. Disponível em:< <http://www.dnpm.gov.br>>. Acesso em: 06 mar. 2006.
- BERNARDES, Cyro. ***Sistemas Hierarquizados na administração e culturas organizacionais.*** Tese (doutorado), Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo. 1982.
- BLIND, K.; CUHLS, K.; GRUPP, H. ***Current foresight activities in central Europe.*** TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE, v.60, p.15-35, 1999.

* De acordo com:

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Sistema Integrado de Bibliotecas. Grupo DiTeses. ***Diretrizes para apresentação de dissertações e teses da USP: documento impresso e eletrônico.*** São Paulo: Sibi-USP, 110p. (Caderno de Estudos, 9). 2004.

- CÂNDIDO, G.A. & ABREU, A.F. ***Aglomerados industriais de pequenas e médias empresas como mecanismo para promoção de desenvolvimento regional.*** Read – Revista Eletrônica de Administração. Ed. 18, v.6, n.6. PPGA/UFRGS, 2000.
- CARASSUS, J. et. al. ***The Construction Sector System Approach: An International Framework***, CIB Report, Publication 293, 2004.
- CARDOSO, Luiz Reynaldo de Azevedo; ABIKO, Alex Kenya; HAGA, Heitor Cesar Riogi; INOUE, Kelly Paiva. ***Prospecção de futuro e Método Delphi: uma aplicação para a cadeia produtiva da construção habitacional.*** AMBIENTE CONSTRUÍDO, Porto Alegre, V5 N3, p. 23-38, 2005.
- CARRERA, A.; GULLI, G.; HERMANN, F. A.; PALADINO, M. ***A las puertas del siglo XXI: competitividad en la construcción.*** Instituto de Altos Estudios Empresariales - IAE, Argentina, 1997.
- CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; GOEDER, W. J.; FILHO, A. F.; VASCONCELOS, J. R. P. ***Cadeias Produtivas e Sistemas Naturais: prospecção tecnológica.*** Embrapa-DPD, Brasília, 1998.
- _____.; LIMA, S. M. V.; HOEFLICH, V. A. ***Cadeias Produtivas.*** UFSC/SENAR/Embrapa, Florianópolis, 1999.
- _____.; LIMA, S. M. V. ***Curso de capacitação de equipes para estudos prospectivos de cadeias produtivas industriais.*** Mdic/STI, 2001.
- _____. ***Cadeia produtiva e prospecção tecnológica como ferramenta para a gestão da competitividade.*** XXVII Encontro da ANPAD, ENANPAD 2003, Anais, Rio de Janeiro: ANPAD, 2003. Disponível em: <www.desenvolvimento.gov.br/sitio/sti/publicacoes/futAmaDilOportunidades/futIndCadProdutivas.php>. Acesso em: 30 nov. 2005.
- CASTRO, Jorge Azevedo. ***Invento e inovação tecnológica na construção.*** Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1993.
- CASTRO, Alberto Pereira. ***IPT em setenta anos de transformação.*** Bate-papo programado. São Paulo. 06, abr. 2004. Disponível em: <www.cbicdados.com.br>. Acesso em: 13 fev. 2008.

- CBIC. **Construção: cenário e perspectivas**. Banco de Dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Brasília. dez. 2007. Disponível em: <www.cbicdados.com.br>. Acesso em: 31 jan. 2008.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. São Paulo, McGraw Hill do Brasil. 1983.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Teoria Geral da Administração**. S. Paulo, SP, McGraw-Hill, Vol. II, 3a. ed, 1987.
- _____. **Iniciação à administração financeira**. São Paulo, MacGraw-Hill, 1990.
- CONTADOR, J. Celso. **Modelo geral das atividades da empresa**. Revista Gestão & Produção (UFSCar), São Carlos, v. 8, n. 3, p. 219-236, dez. 2001.
- DEGANI, C. M.; CARDOSO, F. F. **Environmental performance and Lean construction concepts: Can we talk about a 'clean construction'?**. In: 10th CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION. Gramado, Brazil 6-8 aug. 2002.
- DIAS, Edney Cielici. **Sondagem: 2008 com as expectativas no alto**. Conjuntura da Construção. Sinduscon-sp/FGV, Ano 5, nro 4. dez. 2007.
- DNPM. **Anuário Mineral Brasileiro 2006**. Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Brasília, 2006.
- ERBER, Fabio Stefano. **Desenvolvimento Econômico: O Recorte Setorial**. In.: BNDES 50 Anos - Histórias Setoriais (Alexandre Dórea Ribeiro e Andréa Di Pace editores). Rio de Janeiro: BNDES, 2003.
- ESCRIVÃO FILHO, E. **A natureza do trabalho do executivo**. Tese (Doutorado). Centro Tecnológico, UFSC, Florianópolis, 1995.
- EPUSP/PCC. **Estudo prospectivo da cadeia produtiva da construção civil: produção comercialização de unidades habitacionais**. Relatório Final. Mdic/STI, Finep, Unido, Epusp. São Paulo, 2003.
- FERRAZ FILHO, G. **A indústria brasileira da cal**. In: **Sinduscon/SP. Organização industrial e competitividade da indústria brasileira de materiais de construção**. São Paulo: Sinduscon/SP, 1996.

- FGV. ***A tributação na indústria brasileira de materiais de construção.*** FGV/ETCO/Abramat, São Paulo, 2006.
- FGV. ***A cadeia produtiva da construção e o mercado de materiais de construção.*** FGV/Abramat, São Paulo. Ago. 2007.
- FIESP/CIESP. ***Habitação, Infra-estrutura e Emprego.*** Terceiro Seminário da Indústria Brasileira de Construção. Fiesp/Ciesp. São Paulo, 1999.
- _____. ***Agenda de política para a cadeia produtiva da construção civil.*** Referências Fiesp 7. Fiesp/Mdic/LCA Consultores. São Paulo. set. 2004.
- _____. ***Acesso a moradia com qualidade de vida.*** Sexto Seminário da Indústria Brasileira da Construção. Fiesp/Ciesp. São Paulo, 2005a.
- _____. ***ConstruBusiness 10 anos.*** Apresentação PowerPoint localizado na seção “Documentos” do site da Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção (Abramat). 2005b. Disponível em: <<http://www.abramat.org.br>>. Acesso em: 03 fev. 2006.
- FIESP/CIESP. São Paulo. Apresenta resultados obtidos de edições anteriores do Construbusiness. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/deconcic/vi-cosntrubusiness.aspx>>. Acesso em: 11 fev. 2008.
- FILHO, Helvio Jobim. ***Cadeias de suprimentos da construção civil: uma proposta para avaliação e seleção de fornecedores de materiais e componentes.*** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). 2002.
- FORMOSO, Carlos Torres; INO, Akemi. ***Inovação, Gestão da Qualidade e Produtividade e Disseminação do Conhecimento na Construção Habitacional.*** Antac. Coletânea Habitare, v.2. Porto Alegre, 2003.
- GARCIA, F.; FARINA, E. M. M.; ALVES, M. C. ***Padrão de Concorrência e Competitividade da Indústria de Materiais de Construção.*** São Paulo. Editora Singular, 1997.
- _____.; CASTELO, Ana Maria. ***Boom ou um novo patamar de crescimento?*** Conjuntura da Construção. Sinduscon-sp/FGV, Ano 5, nro 4. dez. 2007.

- GAZETA MERCANTIL. **Análise Setorial do Setor de Varejo de Material de Construção**. vol. único, out. 1999.
- GODET, M. **Scenarios and Strategic Management**. London: Butterworths, 1987.
- GRUMBACH, R. J. **Prospectiva: a chave para o planejamento estratégico**. Rio de Janeiro, Ed. Catau, 2000.
- GRUPP, H.; LINSTONE, H. A. **National technology foresight activities around the globe - Resurrection and new paradigms**. In: TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE, n.60(1), p.85-94, jan, 1999.
- GUPTA, U. G.; CLARKE, R. E. **Theory and applications of the Delphi technique: A bibliography (1975-1994)**. TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE, n.53(2), p.185-211, oct, 1996.
- GVCONSULT. **Construção Formal versus Informal: produtividade e carga tributária**. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo. Mimeo. 2005.
- HAGA, H. C. R. **Gestão da Rede de Suprimentos na Construção Civil: integração a um sistema de administração da produção**. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.
- HAGUENAUER, L., ARAÚJO Jr, J. T., PROCHNIK, V. e GUIMARÃES, E. **Complexos industriais na economia brasileira**. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, Texto para Discussão, 1986.
- _____.; **A indústria brasileira do cimento**. Série Estudos Setoriais 1, Organização Industrial e Competitividade da Indústria Brasileira de Materiais de Construção. Sinduscon-SP, 1996.
- _____.; BAHIA, L. D.; de CASTRO, P. F.; RIBEIRO, M. B. **Evolução das Cadeias Produtivas Brasileiras na Década de 90**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA. (Texto para Discussão n. 786). Brasília, abr. 2001.
- HELMER, O.; DALKEY, N. **An Experimental Application of the Delphi Method to the use Experts**. Journal of the Institute of Management Science, n.9, p.458-467, 1963.

- HERAUD, J. A.; CUHLS, K. ***Current foresight activities in France, Spain, and Italy***. TECHNOLOGICAL FORECASTING AND SOCIAL CHANGE, v.60, p.55-70, 1999.
- HOLANDA FILHO, S. B. ***A indústria brasileira do vidro plano***. In: Sinduscon/SP. Organização industrial e competitividade da indústria brasileira de materiais de construção. São Paulo: Sinduscon/SP, 1996.
- IBGE. ***Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE***: versão 1.0. Concla/IBGE. Rio de Janeiro, 2003.
- IE/UFRJ. ***Economia & Conjuntura: Análise da Conjuntura Macroeconômica***. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, Ano 5, n. 63. nov. 2005. Disponível em: <www.ie.ufrj.br/conjuntura/>. Acesso em 09 jan. 2006.
- INSTITUTO do PVC. São Paulo. Apresenta a segmentação histórica do mercado de PVC e as porcentagens destinadas para o setor da construção. Disponível em: <http://www.institutodopvc.org/>. Acesso em: 11 fev. 2008.
- ISSATO, E. L. ***As relações entre empresas construtoras de edificações e seus fornecedores de materiais***. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 1996.
- JOHNSON, B. B.; MARCOVITCH, J. ***Uses and applications of technology futures on national development: the Brazilian experience***. Technological forecastings and social change, New York, vol. 45, p. 2-29, 1994.
- JOHNSON, Richard A.; KAST, Fremont E. & KOSENZWEIG, James E. ***The theory and management of systems***. 3rd. ed. New York: McGraw-Hill, 1973.
- KAST, Fremont E.; ROSENZWEIG, James E. ***Organização e administração: um enfoque sistêmico***. São Paulo: Pioneira, 1976.
- KOONTZ, Harold. ***The management theory jungle revisited***. Academy of Management Review, v. 5, n. 2, 1980.
- KUPFER, D. ***Mudança estrutural nas empresas e grupos líderes da economia brasileira na década de 90***. Instituto de Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ. Dezembro, 2001. Disponível em: <www.gic.ie.ufrj.br>. Acesso em: 03 fev. 2006.

- MAHIN, P.W. ***Business-to-Business Marketing***. Boston: Allyn and Bacon, 1991.
- MARTINS, L. M. ***Os relacionamentos privilegiados pela agroindústria láctea gaúcha no gerenciamento de sua cadeia de suprimentos***. Dissertação de Mestrado, Porto Alegre: UFRGS, 2000.
- MARTUCCI, R. ***Projeto tecnológico para edificações habitacionais: utopia ou desafio?***. Tese (Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- MCT. ***Necessidades de ações de desenvolvimento tecnológico na produção da construção civil e da construção habitacional***. Texto-base de workshop de mesmo nome. Ministério da Ciência e Tecnologia, Secretaria de Política Tecnológica Empresarial, 29/09/2000, 2000.
- _____. ***Programa Prospector: Desenvolvimento das Atividades de Prospecção em Ciência e Tecnologia***. Relatório Final. jun. 2003. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/cct/prospectar/>>. Acesso em: 14 de jul. 2003.
- MDIC. ***Plano Estratégico para Ciência, Tecnologia e Inovação na Área de Tecnologia do Ambiente Construído, com ênfase na construção habitacional***. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretaria de Desenvolvimento da Produção. Brasília, abr. 2002.
- MDIC/STI. ***Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica Industrial: Plano de Ação***. Ministério do Desenvolvimento do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior da Secretaria de Tecnologia Industrial - Mdic/STI, Brasília, 2001.
- _____. ***O futuro da indústria da construção civil: construção habitacional***. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Instituto Euvaldo Lodi. Série Política Industrial, n. 5. Coordenação de Alex Kenya Abiko, Orestes Marraccini Gonçalves e Luiz Reynaldo de Azevedo Cardoso. Brasília. Mdic/STI: IEL/NC, 2005.
- NADLER, David A. & TUSHMAN, Michael L. ***A diagnostic model for organizational behavior***. In: HACKMAN, J. Richard; LAWLER III, Edward E. & PORTER, Lyman W. Perspectives on behavior in organizations. New York: McGraw-Hill, 1977.

- PACANHAN, M. N.; MAÑAS, A. V. ***Alianças estratégicas e redes associativistas como fonte de vantagem competitiva no varejo de material de construção.*** Revista Brasileira de Gestão de Negócios - FECAP - Fundação Escola de Com. Álvares Penteado, São Paulo-SP, v. 01, n. 14, p. 19-33, 2004.
- PENÃ, José Carlos; Urreta, J. I.; Ramírez, J. L.; Pardo, A. P.; Morato, A. ***Obra civil: estudio de prospectiva del sector obra civil en construcción.*** Madrid: Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI), 2003.
- PICCHI, F. A. ***Sistemas da qualidade: uso em empresas de construção de edifícios.*** Tese (Doutorado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1993.
- PIRES, M. ***Construção do Modelo Endógeno, Sistêmico e Distintivo de Desenvolvimento Regional e a sua Validação através da Elaboração e da Aplicação de uma Metodologia ao caso do Mercoeste.*** Tese (Doutorado). EPS/UFSC, Florianópolis, 2001.
- PROCHNIK, Victor. ***O macrocomplexo da construção civil.*** Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.
- _____.; VAZ, Bruno Ottoni. ***Cadeias produtivas do Estado de Minas Gerais.*** In.: Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, Minas Gerais do século XXI. Integrando a indústria para o futuro. Vol. IV, Cap. 2. Belo Horizonte. 2002. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/cadeiasprodutivas/>>. Acesso em: 12 abr. 2004.
- PROENÇA, Maria Cristina de Araújo. ***Gestão da marca ao longo da cadeia de valor: um estudo de caso no mercado de varejo de materiais de construção.*** Tese (Doutorado). Departamento de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo - FEA/USP, São Paulo, 2007.
- ROSSO, T. ***Racionalização da construção.*** São Paulo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP, 1980.
- RUDDOCK, L. ***An international survey of macroeconomic and market information on the construction sector: Issues of availability and reliability.*** RICS Research Paper Series, vol. 3, num. 11. RICS, London, 2000.

- SANTOS, Maria Helena de Castro. ***Governabilidade, Governança e Democracia: Criação de Capacidade Governativa e Relações Executivo-Legislativo no Brasil Pós-Constituinte***. Dados, v. 40, no. 3, Rio de Janeiro, 1997.
- SEBRAE-MG. ***Perfil setorial: construção civil***. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Minas Gerais. Unidade de Estratégias e Diretrizes. mar, 2005. Disponível em: < www.sebrae-mg.com.br/>. Acesso em: 09 jan. 2006.
- SEBRAE-SP. ***O Desempenho das MPEs da Construção Civil Paulista***. Relatório de pesquisa. Pesquisas Econômicas. SEBRAE/SP, Sinduscon/SP. Nov, 2000.
- SENGE, Peter. ***A quinta disciplina***. São Paulo: Best Seller, 1990.
- SGM. ***Anuário estatístico: setor de transformação de não metálicos***. SECRETARIA DE GEOLOGIA, Mineração e Transformação Mineral - SGM. Brasília, 2006.
- SILVA, F. B. ***Conceitos e Diretrizes para a Gestão da Logística no Processo de Produção de Edifícios***. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- SILVA, Maria Angélica Covelo. ***A modernização do macro-complexo da construção civil: o posicionamento competitivo na contribuição ao desenvolvimento do país***. In: ESTRATÉGIAS PARA A MODERNIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL: QUALIDADE NA CADEIA PRODUTIVA. São Paulo, 1994.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. ***Administração da Produção***. Revisão técnica Henrique Corrêa e Irineu Gianesi. São Paulo Atlas, 1997.
- SNIC. ***Relatório anual***. SINDICATO NACIONAL DA INDÚSTRIA DO CIMENTO. Rio de Janeiro, 2005.
- SOUZA, Roberto de; SILVA, Maria Angélica Covelo. ***Estudo da competitividade da indústria brasileira: competitividade do complexo de materiais de construção***. Campinas: Consórcio Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT/ Financiadora de Estudos e Projetos – Finep/ Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT, 1993.

- SOUZA, U. E. L. ***Método de previsão da mão de obra e consumo unitário de materiais para os serviços de fôrmas, armação, concretagem, alvenaria, revestimento e argamassa, contra-piso, revestimento com gesso e revestimentos cerâmicos***. Tese (Livre-docência), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- SPEEDING, C. R. W. ***The biology of agricultural systems***. London. Academic Press Inc., 1975.
- TORRES, O. L. S.; ANDREASSI, T. ***Impacto de tecnologia de informação em empresas de varejo de material de construção***. EAESP/FGV/NPP, 2002.
- UNC. ***A construção do desenvolvimento sustentável: a importância da construção na vida econômica e social do país***. São Paulo, União Nacional da Construção (UNC) e FGV Projetos, ago, 2006.
- USP. ***Diretrizes para apresentação de dissertações e teses***. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Divisão de Bibliotecas. 3ª edição. São Paulo, 2006.
- VAN DER HEIJDEN, K. ***Scenarios: The Art of Strategic Conversation***. New York: John Wiley & Sons, 1997.
- VEIT, Mara Regina. ***Histórias de Sucesso: experiências empreendedoras***. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae. Belo Horizonte, 2003.
- WREN, Daniel A. ***The evolution of management thought***. 2rd. ed. New York: John Wiley & Sons, 1979.
- WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. ***DELPHI – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo***. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v.1, n.12, p. 54-65, 2000.
- YIN, R. K. ***Estudo de caso: planejamento e métodos***. Trad. Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- ZEGARRA, S. L. V. ***Diretrizes para a elaboração de um Modelo de Gestão dos Fluxos de Informações como suporte a Logística em Empresas Construtoras de Edifícios***. Dissertação (Mestrado), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ZYLBERSZTAJN, Decio. ***Estruturas de governança e coordenação do agribusiness: uma aplicação da nova economia das instituições***. Tese (Livre-docência). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1995.

ANEXOS

ANEXO 1 – EXEMPLOS DE QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS NAS ENTREVISTAS**Produção e comercialização de insumos da cadeia
produtiva da construção habitacional****DIAGNÓSTICO PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTUDOS DE
PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA****QUESTIONÁRIO
de entrevista direcionada
SETOR: CAL**

**ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE CONSTRUÇÃO CIVIL**

SÃO PAULO, NOVEMBRO /2007

Objetivo da entrevista

A entrevista tem como objetivo principal determinar a importância econômica da cadeia produtiva pesquisada para o setor específico da construção habitacional, através da validação de um valor em moeda nacional que represente esta importância econômica específica. Apresenta-se um valor sugerido obtido de publicações recentes do setor, que em geral foi concebido dos valores econômicos dos principais segmentos de sua cadeia produtiva (fornecedores ou mercados consumidores).

Também é objetivo da entrevista determinar tendências e fatores que afetam o desempenho da cadeia produtiva e dos segmentos que o compõe.

Tempo previsto para a entrevista: 30 minutos

Informações sobre a pesquisa

A entrevista é parte integrante da pesquisa:

"Produção e Comercialização de Insumos da Cadeia Produtiva da Construção Habitacional: diagnóstico para o desenvolvimento de estudos de prospecção tecnológica"

A pesquisa se propõe a realizar o estudo diagnóstico do setor de produção e comercialização de insumos da Cadeia Produtiva da Construção Habitacional, sob os princípios do conceito de prospecção tecnológica. Estes princípios contemplam a identificação do comportamento passado e atual - análise diagnóstica - e a investigação do comportamento futuro - análise prognóstica - de cadeias produtivas.

Objetivos específicos

- Caracterizar e modelar as principais cadeias produtivas do setor de insumos;
- Analisar o desempenho destas cadeias produtivas;
- Identificar os principais indicadores de desempenho e fatores críticos destas cadeias.

Responsável pela pesquisa

Eng. Heitor Cesar Riogi Haga

engenheiro civil e mestre em engenharia de produção, atualmente é pesquisador e doutorando do Programa de Pós-graduação do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Professores e Orientadores

Prof. Dr. Alex Abiko

engenheiro civil, atualmente é chefe suplente, professor titular e pesquisador do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP. Apresenta larga experiência profissional e acadêmica em gerenciamento urbano e habitacional.

Prof. Dr. Luiz Reynaldo de Azevedo Cardoso

engenheiro civil, atualmente é professor e pesquisador do mesmo Departamento. Apresenta larga experiência em custos, planejamento e tecnologia na construção civil.

“Modelo de segmentação proposto para o setor de materiais da construção habitacional”

Elaboração: Heitor Hage

Assunto 1 – “Importância econômica da Cadeia produtiva de cal”

Para o valor de entrada do segmento “cal”, os dados mais recentes publicados sobre o setor, de nosso conhecimento, têm como base os **Relatórios Anuais de Lavra**, desenvolvido pelo **Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM de 2006** (ano-base de 2005).

Obteve-se um valor estimado de representação econômica da cadeia produtiva com base em dados desta fonte, somando as quantidades e os valores econômicos dos materiais, brutos e beneficiados, consumidos pelo setor de consumo cal.

Valor de entrada Cal:

Cal					
CLASSE / SUBSTÂNCIA	Total (R\$)	%	% (grupo)	Quantidade	Unid.
METÁLICOS - bruto	R\$ 0	0,00			
NÃO METÁLICOS - bruto	R\$ 3.158.753	0,00			
1 Calcário	R\$ 2.972.187	2,52	94,08%	582.711 t	
1 Dolomito e Magnesita	R\$ 186.598	3,93	5,91%	41.190 t	
GEMAS E DIAMANTES - bruto	R\$ 0	0,00			
ENERGÉTICOS - bruto	R\$ 0	0,00			
R\$ 3.158.753,25					
2					
CLASSE / SUBSTÂNCIA	Total (R\$)	%	% (grupo)	Quantidade	Unid.
METÁLICOS - beneficiado	R\$ 0	0,00			
NÃO METÁLICOS - beneficiado	R\$ 23.908.386	0,00			
1 Dolomito e Magnesita	R\$ 15.847.418	7,60	68,28%	138.482 t	
1 Rochas (Britadas) e Cascalho	R\$ 8.060.970	0,48	33,72%	443.560 m³	
GEMAS E DIAMANTES - beneficiado	R\$ 0	0,00			
ENERGÉTICOS - beneficiado	R\$ 0	0,00			
R\$ 23.908.386,26					
2					

O valor de representação econômica desta cadeia produtiva, não exclusivo para a construção seria:

Cadeia produtiva: Cal (entrada)
 Soma Valor (R\$): R\$ 27.067.139,51 (27,1 milhões de reais)
 Fonte: Relat. Anuais de Lavra - DNPM
 Ano-base: 2005

Pergunta-se:

1. Este valor é coerente e representa de forma geral a importância econômica de entrada do segmento “cal”, NÃO exclusivo para a cadeia produtiva da construção civil?

Resp.:

Existe estimativa do montante direcionado ao setor da construção? E ao setor específico da construção habitacional?

Resp.:

Para o valor de saída do segmento “cal”, os dados mais recentes publicados sobre o setor, de nosso conhecimento, são da **Associação Brasileira de Produtores de Cal - ABPC**.

Obteve-se um valor estimado de representação econômica da cadeia produtiva com base em dados de uma fonte secundária (**Anuário Estatístico: Setor de Transformação de não metálicos**), que apresenta o valor de faturamento bruto do mercado “livre” (descontando a produção cativa) na ordem de **R\$ 800 milhões de reais (empresas associadas a ABPC) e R\$ 530 milhões (empresas associadas a ABC)**. Estes dados representam os valores de saída do segmento “cal”.

Faturamento total (livre): R\$ 1.330.000.000,00

Valor de saída Cal:

Segundo a ABPC, 37% da produção livre e cativa são direcionados a construção civil. Tem-se, considerando-se esta mesma proporção para a produção livre, o valor de:

Faturamento da Construção (32%): R\$ 452.000.000,00 (452,0 milhões de reais)

Pergunta-se:

1. Este valor é coerentes e representam de forma geral a importância econômica de saída do segmento “cal” para a cadeia produtiva para a construção civil?

Resp.:

Existe alguma outra estimativa do montante direcionado ao setor específico da construção habitacional?

Resp.:

Assunto 2 – “Desempenho da cadeia produtiva – Cal”

O objeto da análise prospectiva é determinar o comportamento futuro dos fatores críticos que influenciam o desempenho das cadeias produtivas. Neste sentido, “**fatores críticos**” são variáveis ou grupo de variáveis que afetam o desempenho de um sistema, podendo ocorrer de modo positivo ou negativo, porém sempre de forma “relevante” em termos de eficiência dos componentes da cadeia, de qualidade de seus processos ou produtos, de competitividade, quando comparado a outras cadeias, de equidade na distribuição dos benefícios, ou de sustentabilidade do meio ambiente em que a cadeia opera.

Nas publicações do setor podem ser encontrados vários fatores considerados críticos ao seu desempenho. Solicita-se:

1. Identificar os três principais fatores críticos que na sua experiência são os mais relevantes atualmente. Para os citados, apresentar o valor atual.

Fator	Valor estimado
Alto Custo do Transporte	PREÇO DO FRETE: R\$ 40,00 A TON. dist med= 400 km
Alto Custo da produção	PREÇO DA CAL EM 1992 = R\$ 1,00/sc de 20 kg • PREÇO DA CAL EM 2006 = R\$ 2,50/sc de 20 kg • CUSTO DE PRODUÇÃO EM 2006 DE 1 SC DE 20 KG = R\$ 2,52
Baixo nível tecnológico na produção (beneficiamento)	
Baixo nível de organização dos APLs (gerencial)	
Baixo nível de controle da qualidade (beneficiamento)	
Informalidade e conflitos ambientais (lavra)	
Deficiente conhecimento geológico e caracterização tecnológica	

Resp.:

“**Gargalo**” é o segmento da cadeia produtiva que restringe e determina um menor desempenho da cadeia. Pergunta-se:

2. Qual ou quais são os gargalos da cadeia produtiva? Porque?

Resp.:

3. Em função do cenário de expansão da Construção, quais as tendências para a cadeia produtiva a curto e longo prazo?

Resp.:

Cal					
CLASSE / SUBSTANCIA		Total (R\$)	%	% (grupo)	Quantidade Unid.
METÁLICOS - bruto		R\$ 0	0,00		
NÃO METÁLICOS - bruto		R\$ 3.158.753	0,00		
1	Calcário	R\$ 2.972.157	2,52	94,09%	552.711 t
1	Dolomito e Magnesita	R\$ 186.596	3,93	5,91%	41.190 t
GEMAS E DIAMANTES - bruto		R\$ 0	0,00		
ENERGÉTICOS - bruto		R\$ 0	0,00		
R\$ 3.158.753,25					
2					
CLASSE / SUBSTANCIA		Total (R\$)	%	% (grupo)	Quantidade Unid.
METÁLICOS - beneficiado		R\$ 0	0,00		
NÃO METÁLICOS - beneficiado		R\$ 23.908.386	0,00		
1	Dolomito e Magnesita	R\$ 15.847.416	7,69	66,28%	138.482 t
1	Rochas (Britadas) e Cascalho	R\$ 8.060.970	0,48	33,72%	443.550 m³
GEMAS E DIAMANTES - beneficiado		R\$ 0	0,00		
ENERGÉTICOS - beneficiado		R\$ 0	0,00		
R\$ 23.908.386,26					
2					

O valor de representação econômica desta cadeia produtiva, não exclusivo para a construção seria:

Cadeia produtiva: Cal (entrada)

Soma Valor (R\$): R\$ 27.067.139,51 (0,027 bilhões de reais)

Fonte: Relat. Anuais de Lavra - DNPM

Ano-base: 2005

Exemplo de questionário do entrevistado (setor da cal) – Folha 1/2

Produção total: Cativa +Livre	7,00 Mt	Para a Construção 34%	
Produção CATIVA	1,50 Mt		
Produção LIVRE	5,50 Mt		
Prod. LIVRE - Associados da ABPC	3,40 Mt	R\$ 800.000.000	
Prod. LIVRE - Associados da ABC	2,10 Mt	<u>R\$ 530.000.000</u>	
Faturamento da LIVRE (ABPC e ABC)	5,50 Mt	R\$ 1.330.000.000	
Para a construção (34%)	1,87 Mt	R\$ 452.200.000	(0,452 bilhões de reais)
Fonte: ANUÁRIO ESTATÍSTICO: Setor de transformação de não metálicos.			
Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral - SGM. Brasília, 2006			

Exemplo de questionário do entrevistado (setor da cal) – Folha 2/2

ANEXO 2 – CARACTERÍSTICAS E ALGUNS ASPECTOS DAS PRINCIPAIS CADEIAS PRODUTIVAS DE INSUMOS PARA A CONSTRUÇÃO.

- Areia

O setor de areia para a construção possui poucas estatísticas disponíveis. Segundo Garcia et al. (1997), não existem fontes de informações confiáveis após o ano de 1987.

A construção civil representa aproximadamente 90% do setor de consumo, tanto da areia bruta quanto da beneficiada. A demanda se dá por categorias de obras: residencial, industrial, comercial, serviços e obras públicas. Os principais componentes da demanda são as obras residenciais: auto-construção e construção de edifícios, casas e habitações populares pelas construtoras. Assim, os principais fluxos vinculam os locais de extração com as construtoras e depósitos de materiais de construção. Existe, ainda, o fluxo dos locais de extração, as concreteiras, para o caso da construção residencial de grande porte.

A segmentação do consumo da areia na construção civil no ano de 2000 é a seguinte: 50% para Massas em geral, 25% para Concreto dosado em central e 25% para Concreto não- usinado (BALANÇO MINERAL BRASILEIRO, 2001).

- Brita

A segmentação do consumo da areia na construção civil no ano de 2000 é a seguinte: 40% para Pavimentadoras e Órgãos Públicos, 17% para Concreteiras, 16% para Revendedoras e varejo, 15% para Construtoras (edificações), 7% para a Indústria de pré-fabricados e 5% para outros, como lastros, enrocamentos etc. (BALANÇO MINERAL BRASILEIRO, 2001).

- Cimento

O consumo do cimento na construção civil se dá tanto diretamente como pelos segmentos industriais: usinas de concreto, fabricantes de pré-moldados e de artefatos de cimento, de artefatos de fibrocimento ou, ainda, de argamassas preparadas.

A construção civil representa 80% do total de consumo direto de cimento. As empreiteiras e construtoras de grande porte representam menos de 30% do volume

consumido, já absorvendo o “consumo formiga” – a construção por conta própria, pedreiros e pequenas construtoras – mais de 70% do cimento consumido diretamente na construção civil.

- Cal

O setor da cal possui poucas estimativas disponíveis. Segundo a estimativa da ABCP para 1986, a construção civil representa apenas 24% do consumo da cal. Para Garcia et al. (1997), esse valor ainda é válido. Entre os setores consumidores, a construção civil é o único segmento que tem o suprimento de cal oriundo de fornecedores de pequeno porte.

- Gesso

O setor de gesso é bastante regionalizado e de impacto na economia local, sendo o estado de Pernambuco o principal produtor nacional de gipsita e gesso (com participação superior a 90% da produção nacional). O setor também possui poucas estimativas e estatísticas confiáveis e disponíveis; assim, não é possível determinar o quanto de sua produção se destina ao setor da construção civil. Outras áreas de consumo do gesso são a da medicina, odontologia e agricultura.

- Pedras para revestimento

Em 1992, o setor de edificações representou 80% do consumo de produtos acabados de pedras para revestimento. Destes, 32% são destinados a pisos, 24% para revestimentos externos, 20% para revestimentos internos e 4% para decoração (pias, bancadas etc.). O setor não apresenta dados de distribuição mais desagregados, por tipo ou padrão de edificações. Dentre seus principais produtos, 50% são granitos, 33% são mármore e 17% são sucedâneos. Os principais segmentos de utilização desse setor são residências de alto acabamento, hotéis, prédios públicos e de alto acabamento.

- Argila

Podem ser identificados dois principais grupos de produtos, os de cerâmica de sanitários (louças) e os de placas cerâmicas. Esta última se divide em segmentos de placas de revestimento e de tijolos e blocos. Outros segmentos menores são os de isoladores elétricos e os de materiais refratários e isolantes térmicos, não considerados no estudo. O setor possui muitos poucos dados disponíveis.

- Vidros

A produção de vidros planos destinados à construção civil é de 55%. Outros setores atendidos são os destinados ao setor automobilístico (25%) e de espelhos (7%). Na construção, a comercialização é feita por distribuidores, cujo segmento é extremamente pulverizado e formado, na totalidade, por micro e pequenas empresas.

- Madeira

O setor madeireiro apresenta poucas informações e estatísticas disponíveis. Algumas estatísticas disponíveis relatam uma tendência positiva de produção na indústria de painéis de madeira: compensado, aglomerado, MDF (*Medium Density Fiberboard*) e OSB (*Oriented Strand Board*). Com relação a esses painéis compensados, apenas 34% são utilizados pela construção civil.

Quanto à madeira Amazônica, existem estimativas que demonstram a comercialização no estado de São Paulo, principalmente na forma de estruturas de telhados de casas (42%), andaimes e formas para concreto (28%). O volume de madeira vendido na forma de móveis populares representou 15%; forros, pisos e esquadrias somaram 11%; enquanto casas pré-fabricadas de madeira totalizaram apenas 3%, e móveis finos e peças de decoração 1%. No caso da madeira serrada aplicada à construção vertical, 80% eram madeiras descartáveis (formas e andaimes), e apenas 20%, produtos beneficiados (pisos, esquadrias e móveis).

No caso dos depósitos de madeira - estabelecimentos comerciais que vendem madeira serrada no varejo - os principais produtos vendidos por esses depósitos são madeira serrada e, em menor proporção, produtos acabados como pisos, forros, janelas, portas, batentes e rodapés. Em 2001, no estado de São Paulo, a madeira consumida nos depósitos destinou-se principalmente a construções horizontais (casas e pequenas, edificações). Por isso, os principais produtos comercializados foram peças rústicas utilizadas nesse tipo de construção. Por exemplo, vigas e caibros, utilizados principalmente em estruturas de telhados, corresponderam a 51% do volume comercializado pelos depósitos no estado. As tábuas (31% do volume comercializado) foram usadas principalmente como formas para a construção e, em menor proporção, nos telhados; enquanto as peças maiores, como pranchas, foram utilizadas na estrutura de telhados, que requer maior resistência (8,5% do volume

comercializado). Por último, as peças de madeira com maior nível de acabamento (forros, pisos, portas, janelas etc.) representaram apenas 9,5% da madeira dos depósitos.

- Ferro

Embora um setor avançado tecnologicamente e organizado, verificam-se poucas estatísticas desagregadas para a construção civil e exclusivamente para o mercado da construção habitacional.

- Os setores de alumínio, cobre, zinco e petroquímico (PVC) apresentam muito poucas referências relacionadas ao setor da construção.

ANEXO 3 – ASPECTOS CONSIDERADOS NA ANÁLISE DA QUALIDADE DE PRODUTOS E INSUMOS.

- Areia

Devido ao alto custo do transporte, o mercado de areia é sempre regionalizado. Este fator representa um importante gargalo do setor. Por outro lado, a mineração, bem como o transporte e a comercialização, caracterizam-se pela estrutura pulverizada e bastante sujeita à informalidade, neste sentido grande potencial de deficiências de qualidade percebida.

- Brita

A brita possui comportamento idêntico ao do caso da areia.

- Cimento

As empresas cimenteiras brasileiras são avançadas em sistemas de qualidade, basicamente pela implantação das normas ISO, em especial a ISO 9002 e 14000. A motivação para o avanço reside, em primeiro lugar, na necessidade de racionalização da produção, diante da queda dos preços relativos do cimento; em segundo, na demanda de clientes especiais (como Petrobras, Sabesp e Eletropaulo).

- Cal

O setor é marcado pela heterogeneidade de empresas produtoras, onde as empresas líderes têm buscado a implantação de sistemas de qualidade, basicamente pelas normas ISO.

- Gesso

Assim como o setor de cal, o setor de gesso também apresenta importância quanto à questão da sustentabilidade ambiental, visto que as unidades produtoras de pequeno porte (maioria de empresas) lançam partículas danosas à atmosfera, decorrentes do seu processo de fabricação. Um obstáculo enfrentado pela cadeia produtiva do gesso é agregar tecnologia aos processos e aos produtos, quando o desafio inicial tem como ponto inicial o controle de qualidade de seus insumos.

- Pedras para revestimento

O setor possuía aproximadamente 1000 frentes de lavras (mineração) em atividade em 1992, 300 unidades de desdobramento, que congregam por volta de 970 teares orientados para granitos e 415 para mármore. São aproximadamente 6000 empresas numa estrutura caracterizada por um setor pulverizado. Como setor com potencial exportador, as grandes empresas não apresentam problemas de qualidade.

- Argila

A mineração ligada à produção de argila no Brasil possui um padrão tecnológico defasado, principalmente na aplicação de técnicas geológicas e de engenharia mineral e na legislação ambiental. Isso, é verdade, tanto em empresas integradas em grandes grupos, quanto em mineradoras independentes.

As empresas líderes brasileiras de cerâmica de sanitários trabalham com rígidos padrões de qualidade, atestados por laboratórios internacionais, e algumas possuem Certificação da Norma ISO 9000. Trata-se de um setor com potencial exportador. O setor de cerâmica para revestimento apresenta padrão semelhante.

- Vidros

A tecnologia do processo de fabricação de vidros planos está bem atualizada em relação aos países industrializados, e, nesse sentido, pouca diferença de qualidade no produto é observada pela maioria das construtoras. Por outro lado, nota-se que algumas grandes construtoras tem preferência em importar vidros refletidos de países próximos, conforme citações relativas à Venezuela.

- Madeira

O setor madeireiro, em específico de produtos de madeira sólida, caracteriza-se por pequenas e médias empresas de baixo poder de investimento e de capacitação, principalmente da mão-de-obra, o que sugere um setor com problemas de qualidade dos seus produtos. O setor de extração apresenta forte potencial para a informalidade, principalmente por apresentar-se pulverizado.

Os esforços para o desenvolvimento de um setor madeireiro social e ambientalmente responsável são recentes. Destaca-se por enquanto o “Selo Verde”⁵⁵, que atesta a origem sustentável do produto florestal.

- Ferro

A principal forma de concorrência do setor é pelo preço, portanto há pouco espaço seja para a diferenciação, seja para a segmentação. Por esse fato, a qualidade dos seus produtos tende a ser um aspecto secundário, e não se notam problemas potenciais nesse aspecto.

⁵⁵ A certificação florestal é um mecanismo de verificação independente, cujo objetivo é avaliar se a madeira provém de florestas manejadas de forma sustentável. Para obter o selo verde, o projeto de manejo florestal deve cumprir uma série de exigências ambientais e sociais.

ANEXO 4 – ASPECTOS CONSIDERADOS NA ANÁLISE DOS PROCESSOS INTERNOS

- Areia

O mercado é competitivo e a concorrência se dá pelo preço e não pela diferenciação do produto. O preço é determinado pela oferta e demanda, ou seja, as firmas não possuem poder de mercado na determinação dos preços. O setor também possui poucas barreiras econômicas de entrada. A principal barreira são as exigências legais para o licenciamento de empreendimentos minerários, relativos ao controle de degradação ambiental.

O consumo de areia e outros agregados (brita) representa importante indicador da situação econômica e social. Enquanto os EUA consomem anualmente por habitante cerca de 7,5 t de agregados na construção civil, e a Europa Ocidental, de 5 a 8t por habitante/ano, no Brasil o consumo está pouco acima de 2 t. Os reflexos desse baixo consumo, de uma matéria-prima tão barata, são facilmente observáveis nos problemas nacionais de déficit habitacional e de uma malha rodoviária que não suporta a demanda crescente. Nesse aspecto, o custo de transporte também representa um importante entrave nos processos de comercialização da areia.

- Brita

A brita possui comportamento idêntico ao do caso da areia.

- Cimento

A proximidade ao centro consumidor constitui importante fonte de poder de mercado, dada a relevância do custo do transporte no preço final do cimento. Em contrapartida, os ganhos de escala são muito relevantes, reduzindo custos e permitindo atingir mercados mais distantes.

O cimento é um produto bastante homogêneo e os consumidores (em especial o “formiga”) basicamente buscam menores preços ou melhores condições na transação, como prazos para pagamento. Assim, a concorrência, do ponto de vista dos consumidores, se dá fundamentalmente por preços e condições de pagamento.

As principais barreiras de entrada, comuns a oligopólios homogêneos - que é o caso do setor de cimentos no Brasil, são as elevadas escalas técnicas de produção

necessárias e acesso à matéria-prima (jazidas de calcário relativamente próximas a mercados consumidores). O custo do transporte é uma importante barreira e gargalo do setor.

- Cal

O mercado de cal apresenta-se bastante regionalizado, dada a importância dos custos de transporte no preço final do produto.

Como mercado segmentado e de demanda pulverizada, a variável “preço” se sobrepõe à qualidade. Da mesma forma como ocorre ao cimento, o consumo “formiga” é também relevante, embora o setor não disponha de estimativas acerca da representatividade desse consumo.

Quanto às barreiras de entrada, o fator tecnológico não é apontado como uma importante barreira. As principais barreiras são o custo de transporte e a questão de acesso à matéria-prima, uma vez que as jazidas de boa qualidade e próximas aos principais centros consumidores já estão apropriadas.

- Gesso

Uma forte barreira de entrada e também de crescimento e progresso do pólo gesseiro é o fator da logística de transporte, sendo a maior parte de sua produção dependente da malha rodoviária. Outras barreiras dizem respeito ao abastecimento de água e energia elétrica de seus pólos, pois se localizam em regiões semi-áridas e de baixa infra-estrutura. É interessante registrar que as iniciativas do setor têm sido abordadas com a idéia de *clusters* produtivos.

- Pedras para revestimento

Cerca de 75% do consumo de chapas provenientes do Nordeste continuam sendo supridos pelo Sudeste, principalmente São Paulo e Espírito Santo. Daí serem o transporte (rodoviário) e a distribuição aspectos restritivos de desempenho.

- Argila

A indústria de cerâmicas sanitárias, um dos principais produtos da cadeia produtiva da argila, é bastante concentrada no Brasil, onde grandes grupos detêm a maior fatia do mercado. Uma deficiência continua sendo a carência de suprimento qualificado de matérias-primas, mormente de argilas plásticas do tipo *ball clay*. Isto significa dizer que o desenvolvimento de jazidas e beneficiamento de argila com alta

qualificação tecnológica, sobretudo depósitos de classe internacional, podem vir a facilitar a expansão da indústria e melhoria da qualidade de seus produtos.

Dentre os quatro pólos produtores de revestimentos cerâmicos, dois se destacam como os de maior concentração da produção, organizados na forma de arranjos produtivos locais ou *clusters*: o arranjo de Criciúma (SC) e o de Santa Gertrudes (SP). A escala de eficiência mínima necessária para a entrada de novos concorrentes no setor de cerâmica para revestimentos pode ser considerada uma importante barreira à entrada e, nesse sentido, um entrave no processo de fabricação, devido ao montante de capital empenhado no investimento inicial, diante da baixa lucratividade inerente à atividade. Por outro lado, os fornecedores de máquinas e equipamentos são considerados importantes difusores de inovações tecnológicas entre as empresas desses setores.

- Vidros

A tecnologia em si não representa uma barreira de entrada às novas empresas, entretanto o alto custo de implantação de novas fábricas é um fator que deve ser considerado e que deve necessariamente estar relacionado à economia de escala.

Verifica-se, devido ao alto grau de pulverização do setor de comercialização de vidros, uma relação entre distribuidor e construtor bastante conflituosa.

- Madeira

Uma forte barreira de entrada é o fator da logística de transporte. Em 2001, o custo de transporte representou aproximadamente 30% do valor final da madeira entregue nos depósitos de São Paulo. Outras barreiras citadas nas poucas bibliografias localizadas apontam aspectos poucos específicos, em que se destaca a questão ambiental – as pressões internas e externas quando a este último aspecto é colocada como entrave ao desenvolvimento econômico do setor.

Observa-se que o mercado da madeira na construção civil é afetado pela falta de cultura na utilização desse material e também de normas técnicas.

- Ferro

Por ser um mercado altamente concentrado, em que poucas empresas de grande porte apresentam liderança proeminente, apresenta um cenário de possível cartel informal. A linha de vergalhões é onde existe maior concorrência, pois se trata de um

produto relativamente simples do ponto de vista tecnológico, produzido por todas as empresas, inclusive as de menor porte. Pode-se afirmar que a estrutura de mercado dos aços longos é um oligopólio homogêneo, com barreiras de entrada quanto à questão tecnológica relacionada aos ganhos de escala.