

**DIRETRIZES PARA INTEGRAÇÃO DOS FORNECEDORES
ESTRATÉGICOS AO SISTEMA DE PCP DE EMPRESAS
CONSTRUTORAS**

Marcus Pereira Sterzi

Porto Alegre
novembro 2006

MARCUS PEREIRA STERZI

**DIRETRIZES PARA A INTEGRAÇÃO DOS FORNECEDORES
ESTRATÉGICOS AO SISTEMA DE PCP DE EMPRESAS
CONSTRUTORAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em
Engenharia na modalidade Acadêmico

Porto Alegre
novembro 2006

MARCUS PEREIRA STERZI

**DIRETRIZES PARA A INTEGRAÇÃO DOS FORNECEDORES
ESTRATÉGICOS AO SISTEMA DE PCP DE EMPRESAS
CONSTRUTORAS**

Esta dissertação de Mestrado foi julgada adequada para a obtenção do título de MESTRE EM ENGENHARIA e aprovada em sua forma final pelo professor orientador e pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 17 de novembro de 2006

Prof. Carlos Torres Formoso
Ph.D. pela University of Salford, Grã Bretanha
Orientador

Prof. Luiz Carlos Pinto da Silva Filho
Coordenador do PPGEC/UFRGS

BANCA EXAMINADORA

Prof. Luciana Londero Brandli (UFP)
Dra. pela Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Eduardo Luis Isatto (UFRGS)
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Andrea Kern (UNISINOS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dedico este trabalho especialmente a minha família e a todas as pessoas que fizeram parte da minha vida durante o período de seu desenvolvimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Nelson e Lourdes, e ao meu irmão Daniel que me apoiaram em todos os momentos deste trabalho. Obrigado pelo amor e otimismo que me transmitiram.

Agradeço em especial à Karina Barth pelo apoio, paciência, compreensão e, principalmente, pelo amor que dela recebi durante todo este período.

Ao professor, orientador e amigo Carlos Torres Formoso, pelo seu exemplo, incentivo, orientação e confiança depositada em mim durante a realização deste trabalho.

Ao professor e amigo Eduardo Isatto, pelas colaborações a este trabalho e discussões a respeito do seu tema.

Aos colegas, amigos e demais professores do NORIE, pela convivência, amizade e troca de ideias ao longo deste tempo.

Aos diretores e profissionais da BSF que contribuíram diretamente para a realização deste trabalho.

Agradeço às demais empresas e profissionais que participaram desta pesquisa, contribuindo direta ou indiretamente para a sua realização.

Aos amigos e familiares, que me apoiaram por dois anos de minha vida.

E, acima de tudo, a Deus, que em nenhum momento me deixou só.

Ensinar não é uma função vital, porque não tem função em si mesma; a função vital é aprender.
Aristóteles

RESUMO

STERZI, M.P. **Diretrizes para a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP de empresas construtoras.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

Nos últimos anos, vários estudos têm sido realizados para aprimorar o gerenciamento das cadeias de suprimentos na construção civil. Estes estudos revelaram que o gerenciamento e integração dos agentes da cadeia possibilitam reduzir riscos individuais e o aumentar a eficiência no processo de produção, eliminando desperdícios e esforços desnecessários por parte destes agentes. Desta forma, a excelência no gerenciamento destas cadeias representa um caminho para obter vantagem competitiva neste mercado. Entretanto, a indústria da construção civil move-se lentamente na aplicação dos conceitos de Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS), particularmente, devido às peculiaridades desta indústria. Em muitos empreendimentos de construção é observada a falta de integração dos processos e operações entre os agentes da cadeia, sendo uma das principais causas da baixa produtividade. Pesquisas anteriores também indicam o potencial do sistema *Last Planner* na função de integração das empresas envolvidas no empreendimento de construção e no gerenciamento de suas interfaces. Portanto, este trabalho de pesquisa propõe um conjunto de diretrizes para integrar os fornecedores estratégicos ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP), baseado no sistema *Last Planner*, assim como compreender os principais problemas relacionados a falta de integração entre a empresa construtora e estes agentes. Este estudo incorpora a aplicação de conceitos da GCS, utilizados para o gerenciamento e integração da cadeia, e a aplicação de um sistema de PCP baseado no sistema *Last Planner*. Foram realizados três estudos de caso em empreendimentos de construção visando a explorar mecanismos de integração e propor critérios para avaliar o nível de integração dos agentes. Este trabalho sugere uma sistemática para identificar os fornecedores estratégicos de um empreendimento, gerenciar suas atividades através do sistema de PCP e avaliar o nível de integração dos mesmos, utilizando um conjunto de práticas específicas relacionadas ao sistema de gestão da produção da empresa.

Palavras-chave: gestão da cadeia de suprimentos, integração, sistema *Last Planner*, planejamento e controle, gestão da produção.

ABSTRACT

STERZI, M.P. **Diretrizes para a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP de empresas construtoras.** 2006. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

Guidelines for integrating strategic supply chain members in production planning and control

In recent years, there have been several research efforts on how to improve the management of construction supply chains. The management of those supply chains and the integration among participants can potentially reduce individual risks and improve the efficiency of the production process as a whole, eliminating waste and unnecessary efforts. Achieving excellence in the management of construction supply chains represents a way of increasing competitive advantage in the market. However, the construction sector has moved slowly towards the application of Supply Chain Management (SCM), partly due to the peculiarities of this industrial context. In many construction projects, there is a lack of integration of the construction company and its suppliers. Previous research indicates that the *Last Planner* System can play a key role in the integration of construction companies and their suppliers in the management of construction projects. This research proposes that this should be achieved by involving some strategic suppliers in the implementation of the lean principles and techniques that are encrypted in the *Last Planner* system. This research study aims to devise a set of guidelines to integrate supply chain management functions through the production planning and control system as well as using it for understanding the main problems related to the lack of integration of construction supply chains. This strategy incorporates the application of a conceptual framework for SCM for inter-firm integration and management, and the application of a production planning and control model that is based on the *Last Planner* System for production control. Three case studies were carried out in construction projects aiming to explore mechanisms to support integration efforts, and propose criteria for assessing the level of integration between supply chain members. This research work suggests procedures to identify strategic project supply chain members, manage them using the *Last Planner System*, and assess their degree of integration by using a set of practices related to the production management system of the construction company.

Key-words: supply chain management, integration, *Last Planner* system, planning and control, production management.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	CONTEXTO	13
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	17
1.3	ESCOPO DA PESQUISA	19
1.3.1	Questões de pesquisa	19
1.3.2	Objetivos da pesquisa	19
1.4	PRESSUPOSTOS	20
1.5	LIMITAÇÕES DA PESQUISA	20
1.6	MOTIVAÇÃO INICIAL PARA O TRABALHO	21
1.7	ESTRUTURA DO TRABALHO	22
2	A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	23
2.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	23
2.2	GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: A EVOLUÇÃO	23
2.3	O CONCEITO DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS	24
2.4	PERSPECTIVAS E DIMENSÕES DA GCS	26
2.5	CARACTERÍSTICAS DA GCS	28
2.6	A INTEGRAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES NA GCS	31
2.6.1	A estrutura de rede	32
2.6.2	Os processos de negócio da cadeia	33
2.6.3	Componentes gerenciais da GCS	35
2.6.4	Inter-relação dos elementos do modelo de Lambert e Cooper (2000)	36
2.7	A GCS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	36
2.7.1	Peculiaridades da construção civil	36
2.7.2	A complexidade nos empreendimentos da construção civil	38
2.7.3	A gestão de fornecedores na construção civil	40
2.8	INTEGRAÇÃO DOS AGENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL	44
2.9	CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
3	PROJETO, PLANEJAMENTO E CONTROLE DE SISTEMAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	47
3.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	47
3.2	O SISTEMA LAST PLANNER	48
3.3	O MODELO DE PCP DESENVOLVIDO PELO NORIE/UFRGS	51
3.3.1	Preparação do Processo de PCP	52
3.3.2	Realização do processo de PCP	52
3.3.3	Avaliação do Processo de PCP	55
3.4	O PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	57
3.4.1	Interação entre o PSP e o PCP	58
3.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
4	MÉTODO DE PESQUISA	60
4.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	60
4.2	ESTRATÉGIA DE PESQUISA	60
4.3	DESCRIÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA	61
4.4	DELINEAMENTO DA PESQUISA	63
4.5	ETAPA PREPARATÓRIA	65
4.5.1	Análise da Política de Fornecedores	65
4.5.2	Estudo de Caso A	66
4.5.3	Definição de ações de integração com fornecedores no âmbito da empresa	72
4.5.4	Diagnóstico das relações entre a empresa construtora e seus fornecedores	73
4.5.5	Plano de ação para integração dos fornecedores estratégicos	74
4.6	ETAPA PRINCIPAL	74
4.6.1	Validação do Plano de Ação	74
4.6.2	Estudo de caso B	75
4.6.3	Estudo de caso C	81
4.6.4	Análise dos resultados	85
5	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	86
5.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	86
5.2	ETAPA PREPARATÓRIA	86

5.2.1	Análise da Política de Fornecedores	86
5.2.2	Estudo de caso A	93
5.2.3	Diagnóstico das relações entre a empresa e seus fornecedores	106
5.2.4	Plano de ação para integração dos fornecedores estratégicos.....	109
5.3	ETAPA PRINCIPAL.....	110
5.3.1	Estudo de caso B.....	110
5.3.2	Estudo de caso C.....	133
5.4	DISCUSSÕES E DIRETRIZES	146
5.4.1	Os conceitos da GCS no empreendimento de construção	146
5.4.2	O papel da política de fornecedores.....	149
5.4.3	Planejamento compartilhado com os fornecedores através do PSP	151
5.4.4	Sistematização do PCP em conjunto com os fornecedores estratégicos	156
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	164
6.1	CONCLUSÕES	164
6.2	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	166
	REFERÊNCIAS	167
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO DAS ENTREVISTAS COM FORNECEDORES	174
	ANEXO B – <i>CHECK LIST</i> DE PRODUÇÃO	176

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1: Inter-relação entre os elementos do modelo (LAMBERT e COOPER, 2000).....	31
Figura 2-2: Tipos de ligações de processos de negócio estabelecidas entre empresas (LAMBERT e COOPER, 2000).....	33
Figura 2-3: Matriz de poder, adaptado de Cox et. al (2000)	45
Figura 3-1: O <i>Last Planner</i> e os níveis hierárquicos do planejamento (adaptado de Ballard, 2000).....	49
Figura 4-1: Delineamento da Pesquisa	64
Figura 4-2: Projeto arquitetônico do empreendimento A	67
Figura 4-3: Exemplo de <i>check list</i> de boas práticas de PCP.....	71
Figura 4-4 - Cronograma das principais atividades de pesquisa no estudo de caso B	81
Figura 4-5 - Cronograma das principais atividades de pesquisa no estudo C	84
Figura 5-1: Representação do modelo de interligação dos elementos da Política de Fornecedores (ISATTO e FORMOSO, 2006).	87
Figura 5-2: exemplo do plano e a análise de restrições do médio prazo	95
Figura 5-3: PPC semanal do empreendimento no estudo de caso A	97
Figura 5-4: Causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho no estudo de caso A	98
Figura 5-5: Percentual de utilização das práticas do PCP da empresa no estudo de caso A	99
Figura 5-6: Reunião entre pesquisadores e equipe gerencial da obra.....	100
Figura 5-7: Definição da estratégia de ataque e da unidade base do empreendimento	101
Figura 5-8: Pré-dimensionamento das equipes de trabalho	101
Figura 5-9: Estudo dos fluxos físicos – Atividade de estaqueamento	102
Figura 5-10: Sistema metálico - Estrutura, cobertura, fechamento lateral e <i>steel deck</i>	114
Figura 5-11: Estratégia de ataque e identificação dos módulos de produção da obra B	116
Figura 5-12: Sequência de atividades de fornecedor de Estrutura Metálica	117
Figura 5-13: Pré-dimensionamento da capacidade de recursos – Escada pré-fabricada	118
Figura 5-14: linha de balanço para o empreendimento B.....	119
Figura 5-15: Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias – Atividade lajes <i>steel deck</i>	120
Figura 5-16: Exemplo de planilha do plano de médio prazo da obra B	124
Figura 5-17: Exemplo de lista de restrições do plano de médio prazo	125
Figura 5-18: Ocorrências do fornecedor na remoção de restrições	125
Figura 5-19: IRR no empreendimento B	126
Figura 5-20: Controle em tempo real e gerenciamento da carga de trabalho dos fornecedores através do plano de curto prazo	127
Figura 5-21: Evolução do indicador PPC do empreendimento B	128
Figura 5-22: Causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho no estudo de caso B	129
Figura 5-23: Evolução do PPC-S semanal dos fornecedores estratégicos	130
Figura 5-24: Percentual acumulado de atividades iniciadas no prazo pelos fornecedores estratégicos.....	131
Figura 5-25: Percentual acumulado de atividades terminadas no prazo pelos fornecedores estratégicos	132
Figura 5-26: Evolução do % de utilização das práticas de PCP pelos fornecedores - Obra B.....	133
Figura 5-27: Sistema metálico - empreendimento C	135
Figura 5-28: Programação de recursos classe I e II - Instalações elétricas	138
Figura 5-29: Planilha do plano de médio prazo do fornecedor de instalações	139
Figura 5-30: IRR no empreendimento C	140
Figura 5-31: Indicador PPC do empreendimento C	141
Figura 5-32: Causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho no estudo de caso C	142
Figura 5-33: Evolução do PPC-S para os fornecedores estratégicos.....	143
Figura 5-34: Percentual acumulado de atividades iniciadas no prazo pelos fornecedores estratégicos.....	144
Figura 5-35: Percentual acumulado de atividades terminadas no prazo pelos fornecedores estratégicos	144
Figura 5-36: Evolução do % de utilização das práticas de PCP pelos fornecedores estratégicos para o empreendimento C.....	145
Figura 5-37: Resultados das avaliações das práticas reformuladas - Estudos de caso B e C	161
Figura 5-38: Evolução do % de utilização do conjunto de práticas proposto	162

LISTA DE QUADROS

Quadro 2-1: Panorama das perspectivas associadas aos propósitos da GCS (OTTO e KOTZAB, 2003).....	27
Quadro 2-2: Comparação entre o modelo tradicional de gestão e a GCS (COOPER e ELLRAM, 1993)	28
Quadro 4-1: Resumo das fontes de evidência do estudo da obra A	72
Quadro 4-2: Resumo das fontes de evidência do estudo de caso B	80
Quadro 4-3: Resumo das fontes de evidência do estudo de caso C	84
Quadro 5-1: Relação entre formas de participação dos fornecedores, benefícios, mecanismos e responsabilidades (adaptado de ISATTO e FORMOSO, 2006).....	91
Quadro 5-2: Avaliação das práticas de PCP dos fornecedores através do <i>check list</i> de boas práticas da empresa	104
Quadro 5-3: Identificação dos fornecedores estratégicos para a obra B	113
Quadro 5-4: Avaliação inicial das práticas de PCP dos fornecedores - Obra B.....	115
Quadro 5-5: Resumo das atividades de PSP com os fornecedores estratégicos.....	122
Quadro 5-6: Identificação dos fornecedores estratégicos para a obra C	134
Quadro 5-7: Avaliação inicial das práticas de PCP dos fornecedores - Obra C.....	136
Quadro 5-8: Resumo das atividades de PSP com os fornecedores estratégicos.....	137

SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

IGLC: International Group for Lean Construction

IIR: Índice de Remoção de Restrições

JIT: Just in Time

NORIE: Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação

PBQP-H: Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat

PCP: Planejamento e Controle da Produção

PPC: Percentual de Pacotes Concluídos

PPC: Percentual de Pacotes Concluídos do Subempreiteiro

PPGEC: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

PSP: Projeto do Sistema de Produção

QUALCON: Rede Baiana de Qualidade e Produtividade na Construção Civil

SAF: Sistema de Avaliação de Fornecedores

SEBRAE: Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

Ao longo dos últimos anos, a aplicação dos conceitos de gerenciamento da cadeia de suprimentos tem permitido a algumas empresas obter um diferencial competitivo em relação aos seus negócios e alcançar, de maneira mais econômica, a satisfação das exigências de seus clientes (CHRISTOPHER 1997; 1999; ROSS, 1998; CHING, 1999; BALLOU *et al.*, 2000; LAMBERT e COOPER, 2000). No entanto, Christopher (1999) salienta que é necessário haver abertura, confiança, compromisso e disposição para compartilhar informações entre os componentes de uma cadeia, para que esta funcione como um conjunto de processos interligados. O mesmo autor indica que a integração entre os membros da cadeia reduz riscos individuais e aumenta a eficiência do processo de produção como um todo, eliminando desperdícios e esforços desnecessários. Esta integração possibilita que as atividades interdependentes na cadeia possam ser planejadas de forma interativa ao longo do processo produtivo (CHRISTOPHER, 1999).

Embora muito tenha sido publicado quanto ao tema, é possível afirmar que o conceito de Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) ainda é bastante jovem em termos acadêmicos, como indica a ausência de uma conceituação clara e amplamente aceita (ROSS, 1998; BALLOU, 2001; CROOM *et al.*, 2000). Lambert e Cooper (2000) afirmam haver muitas deficiências na literatura associada ao tema GCS. Estes autores salientam o pequeno esforço em trabalhos de implantação da gestão de fornecedores em relação a dois aspectos: a definição dos membros da cadeia de fornecimento e a identificação dos processos chaves que requerem a integração entre estes membros. Para Lambert e Cooper (2000), uma vez estabelecidos os membros da cadeia, as suas ligações e o nível de atenção gerencial dedicado a cada um, é possível adotar mecanismos que permitam monitorar a integração entre os agentes da cadeia e tais ligações.

Alguns autores (KOSKELA, 2000; ISATTO e FORMOSO, 2001; O'BRIEN *et al.*, 2002; FONTANINI e PICCHI 2003; ISATTO, 2005) destacam a necessidade de um maior desenvolvimento teórico e a criação de ferramentas e métodos normativos para a prática bem sucedida da GCS na construção civil.

Segundo O'Brien *et al.* (2002), as pesquisas sobre gestão de cadeias de suprimentos podem ser classificadas em duas categorias e orientadas por diferentes objetivos: a organização industrial¹, voltada à compreensão das estruturas e forças de mercado e como estas influenciam o comportamento da cadeia de suprimentos da empresa, e a modelagem analítica², cuja atenção se volta para a melhoria do desempenho da cadeia de suprimentos a partir de métricas, tais como velocidade, custo, confiabilidade e qualidade. Estes mesmos autores sugerem a adoção simultânea de ambas as perspectivas, dados os significativos benefícios potenciais identificados.

Pereira *et al.* (2000) salientam que a indústria da construção civil está inserida em um cenário de transformação na organização das empresas, mais especificamente em sua estrutura produtiva, o que tem gerado uma maior preocupação com o desenvolvimento e GCS. Desta forma, o crescente interesse pelos estudos sobre GCS na construção civil deve-se à importância adquirida pelos fornecedores e subcontratados nesta estrutura produtiva, influenciando diretamente na qualidade e na competitividade das empresas de construção (ISATTO, 1996).

Estes autores (PEREIRA *et al.*, 2000; ISATTO, 1996) justificam que o setor de construção, em especial, tem sido afetado por essas transformações, principalmente devido a algumas particularidades, entre as quais se destacam a crescente participação de empresas subcontratadas e fornecedores e a pequena articulação entre estes agentes na cadeia produtiva.

Isatto (1996) também destaca uma série de fatores que determinam uma nova relação das empresas construtoras com os agentes da cadeia de suprimentos, tais como: o aumento da participação da subcontratação nos custos dos empreendimentos, a crescente complexidade das operações nos empreendimentos de construção civil, a ocorrência de imprevistos e incertezas durante a produção, o crescente domínio tecnológico por parte dos fornecedores, o impacto na gestão da mão-de-obra do empreendimento de construção, entre outros. Desta forma, os fornecedores passaram a ganhar um poder de negociação que anteriormente não

¹A organização industrial busca contribuir para a formulação de políticas governamentais, focalizando-se nos aspectos descritivos do comportamento das empresas nos seus mercados e a natureza da estrutura dos mesmos (O'BRIEN, LONDON & VRIJHOEF, 2002).

²A modelagem analítica é orientada para as decisões de natureza gerencial, concentrando sua atenção nos aspectos normativos do comportamento de cadeias de suprimentos individuais (O'BRIEN, LONDON & VRIJHOEF, 2002).

possuíam em virtude do aumento das relações de interdependência entre os mesmos e as construtoras (COX *et al.*, 2000; COX e IRELAND, 2002).

De acordo com Baccarini (1996), o setor da construção civil tem mostrado grande dificuldade em lidar com a incerteza deste ambiente e com aumento da complexidade dos seus empreendimentos. Segundo o mesmo autor, os empreendimentos de construção requerem ações gerenciais apropriadas, ou seja, um nível especial de gestão, sendo que a aplicação de sistemas convencionais de gestão para estes empreendimentos complexos³ e com elevado grau de incerteza é inapropriada para gerir suas dimensões críticas.

Ainda neste aspecto, Bertelsen (2003) destaca o dinamismo das relações inter-organizacionais nos empreendimentos da construção civil. Este dinamismo resulta do envolvimento de diversas empresas em torno da execução de um produto único, em momentos distintos, cujas ações devem ser coordenadas em conjunto pela empresa construtora (KOSKELA, 1992; 2000; VRIJHOEF e KOSKELA, 2000). Bertelsen (2003) considera que, em um empreendimento complexo, o conhecimento técnico necessário para a sua execução deve ser diluído entre as várias organizações. Deste modo, o entendimento da interdependência existente entre estes agentes e da incerteza do ambiente da construção tornam-se importantes para a gestão de empreendimentos complexos (BACCARINI, 1996; WILLIAMS, 1999; BERTELSEN, 2003).

Aliado a este argumento, Silva (1994) afirma que a fragmentação existente no setor da construção civil exige um grande esforço de troca de informações entre os diferentes agentes da cadeia. Esta afirmação foi confirmada em um estudo realizado pelo *McKinsey Global Institute* (1998). Este estudo concluiu que a falta de integração entre os agentes da cadeia de suprimentos é uma das principais causas da baixa produtividade da indústria da construção civil brasileira. Em um estudo mais recente realizado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2005) em parceria com o Instituto Euvaldo Lodi e a Universidade de São Paulo (USP) sobre o futuro da construção civil, igualmente foi destacada a falta de integração dos processos e operações entre os agentes da cadeia na construção civil. Foi ressaltada também a necessidade de melhorar o gerenciamento dos empreendimentos através de ações de coordenação, planejamento e controle, por parte das empresas para criar

³ Para Baccarini (1996), um empreendimento complexo é um sistema composto de muitas variações de partes relacionadas, operacionalizadas em termos de diferenciação e interdependência.

condições favoráveis para o uso de recursos e garantia de qualidade do processo de produção ao longo da cadeia de suprimentos.

A existência de um potencial de melhorias na cadeia de suprimentos da construção civil através da gestão de fornecedores é sustentada por diversos autores, dentre eles Vrijhoef e Koskela (2000). Estes autores salientam que a maioria das causas das perdas e problemas da construção está associada à forma tradicional como ocorre a gestão dos fornecedores nos empreendimentos. Vrijhoef *et al.* (2001) afirmam que muitas destas perdas são causadas por um obsoleto controle da cadeia de fornecimento, caracterizado por atividades independentes em cada estágio da cadeia. Segundo os autores supracitados, estes problemas são causados por uma pobre comunicação, carência de articulação e a inexistência de um ativo comprometimento dos fornecedores.

Ainda, para Vrijhoef e Koskela (2000), embora muitas aplicações da GCS na construção civil tenham ocorrido desde o final da década de 80, as mesmas têm se caracterizado pelo caráter isolado e parcial, indicando limitações que têm acompanhado a transferência dos conceitos e práticas relacionados à GCS a esta indústria. Os mesmos autores salientam a falta de visão sistêmica de alguns esforços empreendidos e destacam ser necessário integrar os processos gerenciais das diferentes empresas envolvidas na produção dos empreendimentos de construção e definir claramente os papéis destes agentes.

Koskela (2000) afirma que as empresas da indústria da construção civil devem focar no gerenciamento integrado e melhoria da cadeia de suprimentos e da produção na obra. Ainda, este autor afirma que através do gerenciamento destas interfaces é possível coordenar e integrar organizações, reduzir a informalidade dos sistemas de gestão e reduzir variabilidade nos processos de produção.

Alguns autores (SLACK *et al.*, 1997; LAMBERT e COOPER, 2000; COX e IRELAND, 2002) destacam o papel da liderança na cadeia para gerenciar as interfaces e integrar os processos gerenciais entre as diferentes empresas envolvidas. Segundo Slack *et al.* (1997), a empresa líder em uma cadeia é aquela que está na posição de influenciar e dirigir as demais, de forma que trabalhem juntas em um propósito comum. Cox e Ireland (2002) sugerem que aplicações relacionadas à GCS na construção devem ocorrer através da atuação de uma empresa na integração de seus fornecedores críticos ou estratégicos aos seus próprios processos gerenciais. Esta integração está associada ao gerenciamento das interfaces entre os

membros da cadeia. Neste sentido, a cooperação mútua e a comunicação são ingredientes fundamentais para a constituição de uma cadeia de suprimentos no contexto da construção civil (ISATTO e FORMOSO, 2001).

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

No contexto acima apresentado, o processo de planejamento e controle da produção (PCP) exerce um papel fundamental para atender às novas exigências competitivas do mercado na construção civil, destacando-se o seu papel nas funções de gestão e controle (LAUFER e TUCKER, 1987). O planejamento também tem a função de comunicar e coordenar os principais intervenientes do empreendimento, conciliando as diversas atividades das partes envolvidas (LAUFER e TUCKER, 1987; FORMOSO *et al.*, 1991).

Em muitas empresas o planejamento da produção limita-se à geração de planos e outros documentos referentes às etapas a serem seguidas durante a execução do empreendimento (BALLARD e HOWELL, 1997). Destacando a sua importância, deficiências neste processo têm sido apontadas como causa do baixo desempenho dos empreendimentos de construção (FORMOSO *et al.*, 1999). As principais causas da ineficácia do planejamento têm sido discutidas por vários autores:

- (a) O processo de planejamento normalmente não é encarado como um processo gerencial, mas como o resultado da aplicação de técnicas de preparação dos planos e que, em geral, utilizam informações pouco consistentes ou baseadas somente na experiência e intuição dos gerentes (LAUFER e TUCKER, 1987);
- (b) O processo de planejamento é tratado com a visão de conversão. A visão de processo como um fluxo não é adotada pela maioria das empresas, o que dificulta a identificação de perdas (BALLARD, 2000);
- (c) O controle não é realizado de maneira proativa e, geralmente, é baseado na troca de informações verbais entre engenheiro e mestre-de-obras, levando em conta um curto prazo de execução, sem estabelecer vínculo com o plano de longo prazo, resultando, muitas vezes, na utilização ineficiente dos recursos (FORMOSO *et al.*, 1991);

(d) A incerteza, inerente ao processo de construção, é frequentemente negligenciada. Este fato é evidenciado em situações em que os planos são extremamente detalhados, necessitando constantemente ser revisados e atualizados (LAUFER e TUCKER, 1987);

(e) A melhoria do processo de PCP envolve não só aspectos técnicos, mas também mudanças de caráter comportamental. Tais mudanças são necessárias para que haja um efetivo envolvimento dos agentes do processo de produção no processo de planejamento (FORMOSO *et al.*, 1991).

Em resumo, percebe-se que o processo de PCP é considerado extremamente importante para o desempenho das empresas de construção, mas ao mesmo tempo, normalmente, não é conduzido da forma correta ou não há um efetivo envolvimento dos agentes do processo de produção, de modo que cumpra todas suas funções e potencialidades.

Neste sentido, o modelo de PCP ⁴ desenvolvido pelo NORIE/UFRGS, baseado no trabalho de Laufer e Tucker (1987) sobre o processo de PCP e nos estudos de Ballard e Howell sobre o Sistema *Last Planner* de Controle da Produção (BALLARD e HOWELL, 1997; BALLARD, 2000), apresenta contribuições para a resolução destas interfaces entre a empresa construtora e seus fornecedores.

Em que pese o elevado número de trabalhos sobre a implementação de sistemas de PCP, observa-se uma carência de estudos que tratam especificamente da integração dos fornecedores de empresas de construção ao seu sistema de gestão da produção. No presente trabalho, optou-se por concentrar as atenções na integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de planejamento e controle da produção de uma empresa construtora, em função da importância deste processo para a gestão da produção e pela necessidade de estabelecer prioridades em termos de integração com fornecedores. Os fornecedores estratégicos podem ser definidos como os membros chave (Lambert e Cooper, 2000) ou elementos críticos (Cox e Ireland, 2000) dentro da cadeia de suprimentos, os quais são capazes de: (a) manter uma relação de confiança com a empresa; (b) promover ações de desenvolvimento mútuo e contínuo; (c) estabelecer relações do tipo "ganha-ganha"; e (d) apresentar uma importância estratégica para um empreendimento ou novo negócio. Além disto, o presente trabalho propõe-se a utilizar os conceitos da GCS na construção civil, principalmente os mecanismos

⁴ Este modelo foi apresentado por BERNARDES (2001) em sua tese de doutorado e tem sua fundamentação teórica fortemente baseada nos conceitos e princípios da Construção Enxuta e no sistema de controle *Last Planner* desenvolvido por Ballard e Howell (1997).

propostos por Lambert e Cooper (2000) para a integração⁵ dos agentes da cadeia de suprimentos.

1.3 ESCOPO DA PESQUISA

1.3.1 Questões de pesquisa

A partir das discussões apresentadas acima, foi definida a questão principal desta pesquisa: como aumentar o nível de integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) de empresas construtoras envolvidas em empreendimentos complexos?

Esta questão foi desdobrada nas seguintes questões secundárias:

- (a) Como identificar os fornecedores estratégicos de um empreendimento, com os quais é necessário aumentar a integração ao sistema de PCP de uma empresa construtora?
- (b) Como operacionalizar a integração destes fornecedores estratégicos ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) nestas empresas?
- (c) Como avaliar o nível de integração destes fornecedores ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP), utilizado pela empresa construtora no seu sistema de gestão da produção?

1.3.2 Objetivos da pesquisa

A partir do contexto e do problema de pesquisa apresentados, foram estabelecidos o objetivo principal e os objetivos específicos deste estudo.

O objetivo principal deste trabalho consiste em propor diretrizes para aumentar a integração de fornecedores estratégicos ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) de empresas construtoras envolvidas em obras complexas.

Foram também definidos os seguintes objetivos específicos:

⁵ Os mecanismos propostos por Lambert e Cooper (2000) para a integração⁵ dos agentes da cadeia de suprimento serão abordados no capítulo 2 desta dissertação.

- (a) Propor critérios para identificar os fornecedores estratégicos de um empreendimento, com os quais é necessário aumentar a integração ao sistema de PCP;
- (b) Identificar mecanismos⁶ para promover a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) da empresa construtora, envolvida em empreendimentos complexos;
- (c) Estabelecer critérios para avaliar o nível de integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) utilizado pela empresa construtora no seu sistema de gestão da produção.

O presente trabalho se insere na linha de pesquisa de Gestão da Cadeia de Suprimentos na Construção Civil, vinculada ao Grupo de Gestão e Economia da Construção (GEC) do Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Este Grupo vem desenvolvendo trabalhos de pesquisa neste tema, caracterizados pela interação entre os vários agentes da cadeia produtiva da construção civil, tais como empresas de construção, projetistas, agentes financiadores e órgãos promotores.

1.4 PRESSUPOSTOS

Esta pesquisa leva em consideração o seguinte pressuposto: é necessário haver cooperação dos fornecedores de um empreendimento para possibilitar a integração destes ao sistema de PCP da empresa construtora. Neste caso, a construtora precisa assumir a responsabilidade de empresa líder da cadeia e dispor de meios necessários para desempenhar este papel.

1.5 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

Esta pesquisa apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. Primeiramente, o trabalho foi desenvolvido em uma empresa de construção civil do Rio Grande do Sul, a qual tem participado de pesquisas desenvolvidas pelo Núcleo Orientado para Inovação na Edificação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NORIE/UFRGS). Esta empresa tem a experiência de trabalhar em vários projetos de pesquisa e, por conseguinte, já passou por processos anteriores de intervenção e melhoria.

⁶ Ballou et. Al (2000) propõe mecanismos para coordenação e integração entre elementos de uma cadeia de suprimentos, denominados como mecanismos de troca de informações e mecanismos de recompensa, além de métricas adequadas para a gestão da cadeia.

Outra limitação deste trabalho é o fato do autor estar desenvolvendo atividade profissional na empresa, como gerente de qualidade, desempenhando um papel ativo nos processos gerenciais da empresa, tendo uma ligação muito acentuada no processo de mudança, o que pode trazer um viés na análise dos resultados. Além disto, em função deste envolvimento, muitas das informações referentes à etapa preparatória da pesquisa não foram coletadas de maneira formal.

Também constituiu uma limitação desta pesquisa, o fato de ser realizada em uma empresa construtora envolvida principalmente em empreendimentos industriais e comerciais, nos quais existe um alto grau de incerteza quanto aos seus objetivos, uma elevada interferência do cliente nos processos produtivos e prazos de execução de obras relativamente curtos.

1.6 MOTIVAÇÃO INICIAL PARA O TRABALHO

Durante sua formação acadêmica em engenharia civil e no início da sua atividade profissional ligada à área de gestão da qualidade, o autor deste trabalho percebeu a necessidade de aprofundar seus conhecimentos na área de gestão da produção. O entendimento do processo de produção visando à execução das obras, tanto em relação ao planejamento das atividades, dos seus custos e das soluções construtivas, como no controle dos prazos, tornou-se essencial para a continuidade da sua atividade profissional.

A participação nos estudos realizados por Bernardes (2001) e Soares (2003) na empresa em que atua propiciou os primeiros contatos do autor com algumas ferramentas de gestão da produção. Principalmente, com os conceitos e princípios de gestão da produção, que são frequentemente associados ao que se denomina de Construção Enxuta⁷, e também com técnicas de planejamento e controle da produção.

A participação como interveniente no trabalho de pesquisa relacionado à elaboração de uma Política de Fornecedores (ISATTO e FORMOSO, 2006), nesta mesma organização, proporcionou ao autor desta dissertação o primeiro contato com conceitos e práticas de GCS. Esse trabalho tinha por objetivo criar mecanismos para obter a cooperação dos fornecedores, necessária para sustentar as estratégias adotadas pela empresa construtora.

⁷ A transposição de idéias da Produção Enxuta para a indústria da construção teve como marco o trabalho de Koskela (1992), a partir do qual foi criado o *International Group for Lean Construction* (IGLC).

Outro fator que motivou a realização desta pesquisa foram as mudanças recentes no contexto da construção civil, na percepção do autor. Diversas empresas deste setor têm procurado se adaptar às novas exigências dos clientes, principalmente quanto às questões de custo e qualidade dos seus produtos.

Estes acontecimentos, aliados ao seu ingresso como aluno do mestrado acadêmico, ampliaram a perspectiva de experiência e capacitação em uma nova atividade relacionada à gestão da produção, ou seja, a gestão e o desenvolvimento da cadeia de suprimentos na construção civil.

1.7 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além do presente capítulo, no qual foram apresentados a motivação, o contexto, o problema de pesquisa, as questões, os objetivos e as limitações do estudo, esta dissertação é composta por mais quatro capítulos.

Nos capítulos 2 e 3 é apresentada a revisão bibliográfica, sendo abordados conceitos sobre a integração entre empresas construtoras e seus fornecedores, assim como as principais definições e os elementos utilizados para caracterizar o processo de PCP.

No capítulo 4, apresenta-se detalhadamente o método de pesquisa adotado nesta dissertação, bem como sua estratégia, seu delineamento e suas atividades.

No capítulo 5, são apresentados e discutidos os resultados obtidos na pesquisa, a partir dos estudos de caso realizados. Ainda neste capítulo, são apresentadas as diretrizes para integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP de empresas construtoras.

Por fim, no capítulo 6, são apresentadas as principais conclusões da pesquisa e sugeridos temas para realização de novos trabalhos relacionados à gestão de fornecedores na construção civil.

2 A GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este capítulo dedica-se ao estudo da gestão da cadeia de suprimentos (GCS), com maior ênfase na gestão de fornecedores na construção civil. Inicialmente, faz-se uma breve revisão da evolução histórica deste conceito, salientando-se a relação entre os aspectos econômico, social e tecnológico, ao longo das últimas décadas. Posteriormente, salientam-se, em maior profundidade, alguns conceitos e os principais elementos da GCS, com o propósito de fundamentar a reflexão sobre estratégias para a melhoria de desempenho das cadeias tradicionais. Ao final, examina-se a GCS no âmbito da construção civil, focando-se aspectos relacionados à gestão de empreendimentos. São caracterizadas as peculiaridades do processo de construção e discutidos os papéis da gestão da cadeia de suprimentos neste ambiente, destacando-se o impacto da complexidade na gestão de empreendimentos de construção e os principais instrumentos para a gestão de fornecedores neste contexto.

2.2 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS: A EVOLUÇÃO

Embora a GCS tenha surgido recentemente como um dos mais importantes conceitos relacionados a estratégias de negócios, a sua evolução confunde-se com o aumento do escopo da função logística dentro das empresas (ROSS, 1998; WOOD e ZUFFO, 1998; BALLOU *et al.*, 2000). Nas últimas décadas, a logística progrediu de uma mera função operacional para tornar-se um fundamental componente estratégico em empresas líderes de mercado (ROSS, 1998). Assim alguns autores (COOPER e ELLRAM, 1993; LAMING, 1996; CHRISTOPHER, 1997, 1999; COOPER e SLAGMULDER, 1999; TAN, 2001) sugerem que, para uma melhor compreensão do conceito de GCS, é necessário um entendimento da evolução da gestão de logística.

A absorção do enfoque logístico pelas organizações foi bastante gradual. O enfoque Taylorista/Fordista, predominante desde o início do século XX, ainda orientava a administração da maioria das empresas, resultando em conflitos entre setores, tais como marketing e produção, finanças e marketing, finanças e produção (BALLOU, 1993).

Entre as décadas de 50 e 60, ganhou força o conceito de agregação de valor ao produto através do serviço prestado ao cliente, e a gestão organizacional passa a incluir conceitos de desempenho ligados à prestação de serviços (BOWERSOX *et al.*, 1996). Já o período composto pelos últimos anos da década de 60 e o final da década de 70 apresentou novas condições para o ambiente produtivo. O setor de marketing nas empresas consolidou-se e passou a exercer forte pressão sobre a produção por meio de diversificação de itens, prazos de entregas menores, custos menores e melhor qualidade (CHING, 1999).

A forte concorrência externa imposta pelas empresas japonesas, principalmente na indústria automobilística, durante a década de 70, despertou as demais empresas para um novo conjunto de transformações mundiais emergentes e trouxe a inserção de um novo elemento na composição do paradigma produtivo, a integração (ROSS, 1998). A integração surge como fator agregador de vantagens isoladas, buscando, através de uma estratégia de manufatura, estabelecer um diferencial competitivo, bem como forçando a comunicação entre as diferentes áreas sob um mesmo objetivo (CROOM *et al.*, 2000).

O conceito de logística integrada despontou na década de 80, impulsionado pela revolução da tecnologia de informação e pelas exigências crescentes dos serviços de distribuição. Nesse contexto, a administração logística ganhou uma nova dimensão, envolvendo a integração das atividades ao longo da cadeia de suprimentos, ou seja, a gestão da cadeia, desde a geração de matérias primas ao serviço ao cliente final (ROSS, 1998). Assim, surgiu o conceito de gestão da cadeia de suprimentos (GCS), o qual passou a receber atenção crescente por parte das empresas e consultores (LAMBERT e COOPER, 2000) e também por parte de acadêmicos e pesquisadores (ROSS, 1998; BALLOU *et al.*, 2000).

2.3 O CONCEITO DA GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS

Como para qualquer outro campo do gerenciamento, as definições disponíveis de GCS são caracterizadas por abranger uma ampla coleção de significados e, ao mesmo tempo, inúmeras aplicações práticas (ROSS, 1998; BALLOU *et al.*, 2000; CROOM *et al.* 2000). De uma maneira geral, a GCS pode ser vista como um modo de se estender a gestão além das fronteiras da empresa (SLACK *et al.*, 1997). Os referidos autores afirmam que a GCS designa a gestão completa de matérias-primas, manufatura, montagem e distribuição ao consumidor final, como um sistema a ser gerenciado.

Para Pires (1998), a GCS pode ser considerada uma visão expandida, atualizada e sistêmica da logística tradicional, abrangendo a gestão de toda a cadeia produtiva de forma integrada. Esta ampliação do escopo da logística é refletida em uma das definições sobre a gestão da logística, proposta pelo *Council of Logistics Management (CLM⁸)*, que vem sendo adotada por muitos membros da indústria e da academia: “A gestão da logística consiste no processo de planejar, implementar e controlar eficientemente, ao custo correto, o fluxo e armazenagem de matérias-primas, estoques durante a produção e produtos acabados, e as informações relativas a estas atividades, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos do cliente” (LAMBERT e COOPER, 2000).

Entretanto, ao longo do desenvolvimento deste conceito, um número crescente de perspectivas e abordagens teóricas tem sido associado à GCS, proporcionando diferentes visões da GCS em termos da sua natureza e de seus problemas e soluções correntes (OTTO & KOTZAB, 2003). A diversidade de perspectivas e abordagens teóricas permite observar a GCS sob os mais variados pontos de vista, proporcionando uma compreensão mais rica quanto ao foco de interesse (CROOM *et al.*, 2000; OTTO & KOTZAB, 2003).

Como muitas filosofias gerenciais, as definições disponíveis de GCS são caracterizadas por abranger uma ampla coleção de significados, e ao mesmo tempo, inúmeras aplicações práticas (ROSS, 1998). Seguem definições da GCS segundo diferentes autores:

- (a) “A GCS é uma forma integrada de planejar e controlar o fluxo de produtos, informações e recursos, desde os fornecedores até o cliente final, de forma cooperativa e para o benefício de todos os envolvidos (CHING, 1999)”;
- (b) Lambert e Cooper (2000), por sua vez, entendem que a GCS compreende a integração e coordenação das atividades e processos ao longo das empresas integrantes da cadeia;
- (c) Para Ballou *et al.* (2000), a GCS refere-se à integração de todas as atividades, tanto no ambiente interno como externo às empresas;
- (d) Segundo Christopher (1999), a GCS busca em alcançar, da maneira mais econômica, a satisfação das exigências do consumidor final por meio da integração dos processos na cadeia;

⁸ O *Council of Logistics Management* é uma importante organização profissional que trata de logística. Possui mais de 15000 membros e está localizada nos Estados Unidos.

(e) Para Pires (1998), a abordagem da GCS representa o esforço de integração dos diversos participantes da cadeia por meio da administração compartilhada de processos-chave de negócios que interligam os seus membros;

(f) De acordo com Fleury *et al.* (2000), implementar a GCS implica em abandonar o gerenciamento de funções individuais e buscar a integração das atividades por meio da estruturação de processos-chave na cadeia de suprimento.

Para esta pesquisa, a definição de GCS proposta por Lambert e Cooper (2000) é a que mais se aproxima dos objetivos propostos e serve como referência principal para as atividades de desenvolvimento do estudo. Lambert e Cooper (2000) destacam o trabalho do GSCF⁹, que caracteriza a GCS como a integração dos processos chave do negócio de uma empresa, desde o cliente final até seus fornecedores, responsáveis pelo abastecimento de produtos, serviços e informações que agregam valor aos consumidores. Os mesmos autores ainda afirmam que a GCS é uma nova maneira de gerir os negócios de uma empresa e seus relacionamentos, e que o sucesso desta gestão depende da habilidade gerencial de integrar esta rede de relações. Nesta visão, a verdadeira integração da cadeia requer que os processos de fornecedores e clientes estejam integrados. Isso requer uma maior transparência dos requisitos do cliente, por meio do compartilhamento de informações (LAMBERT e COOPER, 2000).

2.4 PERSPECTIVAS E DIMENSÕES DA GCS

Conforme destacado anteriormente, a diversidade de perspectivas e abordagens teóricas associadas à GCS permite observar este conceito sob os mais variados pontos de vista. Seis diferentes perspectivas da GCS são apresentadas por Otto e Kotzab (2003), as quais podem ser empregadas com o propósito de medir o desempenho na GCS. São elas: dinâmica de sistemas, pesquisa operacional, logística, marketing, organização e estratégia. Segundo os referidos autores, cada perspectiva identificada está associada a um objetivo distinto e característico, sugerindo que a escolha por uma perspectiva ocorra conforme o objeto da análise e do tipo de melhoria desejada. As seis perspectivas propostas por Otto e Kotzab (2003) estão apresentadas no Quadro 2-1, no qual são estabelecidas associações entre estas perspectivas, seus propósitos e as áreas de aprimoramento.

⁹ *Global Supply Chain Fórum* (GSCF) é um grupo formado por pesquisadores e empresas, os quais se encontram regularmente, com o objetivo de aprimorar a teoria e a prática da gestão da cadeia de suprimentos.

Quadro 2-1: Panorama das perspectivas associadas aos propósitos da GCS (OTTO e KOTZAB, 2003)

<i>Perspectiva</i>	<i>Propósito</i>	<i>Área de aprimoramento</i>
Dinâmica de sistemas	Gerenciar <i>trade-off</i> ¹⁰ s ao longo de toda a cadeia de suprimentos	Gerenciamento de pedidos
Pesquisa operacional	Soluções ótimas considerando um determinado número de graus de liberdade	Configuração de rede e fluxo
Logística	Integrar os processos genéricos sequencialmente, verticalmente e horizontalmente	Integração de processos
Marketing	Segmentação de produtos e mercados e combinação através de canais de distribuição	Adequação entre o produto, o canal e o cliente
Organização	Determinar a necessidade de coordenação e gerenciamento das relações	Segmentação Intra-organizacional
Estratégia	Mesclar competências e adaptá-las nos segmentos de geração de lucro	Habilidade para parcerias e posicionamento na cadeia

Croom *et al.* (2000) destacaram, através de pesquisa da literatura relacionada com o tema, um conjunto de onze diferentes perspectivas. Entre as várias abordagens relacionadas à GCS identificadas em sua pesquisa, tais autores apontam "... o fato de mostrar que o foco em um único elemento em uma cadeia não assegura a efetividade de todo o sistema". As onze perspectivas apontadas por Croom *et al.* (2000) têm por objetivo destacar as diferentes abordagens da bibliografia, em relação ao tema, e que contribuem para o seu aprimoramento. As onze perspectivas são: compras e suprimentos; logística e transportes; marketing; comportamento industrial, organização industrial, economia de custos de transação; teoria da contingência; sociologia institucional; engenharia de sistemas; redes; boas práticas; gestão estratégica; e desenvolvimento econômico.

Já Ballou *et al.* (2000) consideram a GCS uma ciência de gerenciamento multidimensional e indicam que o seu conceito abrange três diferentes dimensões de coordenação:

- (a) **Coordenação Intrafuncional:** administração das atividades e processos que estão incluídos no escopo das funções da empresa (dentro das funções);

¹⁰ Segundo Porter (1996), os trade-offs ocorrem quando atividades são incompatíveis. Simplesmente, um trade-off significa que mais de uma coisa necessita menos de outra.

(b) **Coordenação Interfuncional:** administração das atividades e processos que permeiam algumas funções da empresa (entre funções);

(c) **Coordenação Inter-organizacional:** envolvem atividades e processos que ultrapassam as fronteiras das empresas (entre organizações). Engloba, por exemplo, as relações entre a empresa e os seus fornecedores.

2.5 CARACTERÍSTICAS DA GCS

É importante apresentar algumas características que diferenciam a GCS do modelo tradicional de gestão, marcado pelos relacionamentos independentes entre os membros da cadeia. Tomando como referência o trabalho de Cooper e Ellram (1993), estes autores apresentam uma comparação entre as características da GCS e as características do modelo tradicional de gestão, baseada em onze elementos. O Quadro 2-2 apresenta esta comparação.

Quadro 2-2: Comparação entre o modelo tradicional de gestão e a GCS (COOPER e ELLRAM, 1993)

Característica	Visão de gestão tradicional	GCS
Gestão de estoques	Esforços independentes	Redução conjunta dos estoques da cadeia
Abordagem de custo total	Minimizar custos da empresa	Eficiência (redução) de custos ao longo de toda a cadeia
Horizonte de tempo	Curto prazo	Longo prazo
Compartilhamento e monitoramento das informações	Limitadas às necessidades da transação corrente	Como requerido pelo planejamento e monitoramento dos processos
Coordenação dos níveis da cadeia	Único contato para transação entre pares na cadeia	Muitos contatos entre os níveis das empresas e níveis da cadeia
Planejamento conjunto	Baseado na transação	Processo contínuo
Compatibilidade de filosofias	Não relevante	Compatível, pelo menos, para os relacionamentos importantes
Extensão da base de fornecedores	Ampla	Pequena
Liderança na cadeia	Não necessária	Necessária para a coordenação
Compartilhamento de riscos e recompensas	Cada membro com o seu risco ou recompensa	Repartidos no longo prazo do relacionamento
Velocidade das operações e melhorias nos fluxos de informação/material	Interrupção nos fluxos; Restrito a alguns pares de membros da cadeia	Fluxos inter-conectados; JIT, resposta rápida ao longo da cadeia

A seguir são exploradas as características supracitadas:

(a) **Abordagem de gestão de estoques:** ao invés de cada empresa estabelecer, independentemente, a sua maneira de gerenciar estoques, a abordagem da GCS implica no gerenciamento de estoques ao longo da cadeia como um todo (COOPER e ELLRAM, 1993). Assim, a eliminação do estoque na cadeia, deve acontecer de forma conjunta com o fornecedor. Cooper e Ellram (1993) salientam que esta abordagem não busca eliminar todo o estoque da cadeia, como nos sistemas *just-in-time*, mas apenas os estoques redundantes;

(b) **Abordagem de custo total:** as cadeias que empregam custos inferiores aos competidores podem alocar suas economias para usos mais produtivos tais como, pesquisa e desenvolvimento ou, ainda, reduzir o preço para o cliente (COOPER e ELLRAM, 1993). Segundo Cooper e Ellram (1993), oportunidades de redução de custos devem ser insistentemente buscadas, através da minimização e/ou eliminação de atividades que não agreguem valor ao cliente e/ou através da busca das melhores soluções;

(c) **Horizonte de tempo:** na gestão da cadeia de suprimentos, um amplo horizonte de tempo é importante para que os relacionamentos possam perdurar. Apesar de existirem contratos fixando o período de tempo, a expectativa dos membros ocorre pelo prolongamento das datas previstas nestes (COOPER e ELLRAM, 1993). Cox e Ireland (2002) salientam que os acordos de longo prazo, sempre que possível, devem substituir os contratos de "obra-a-obra", para que haja maior participação dos fornecedores desde as fases de concepção até as fases de pós-ocupação do empreendimento;

(d) **Informação compartilhada e monitorada:** em um relacionamento do tipo tradicional, a troca de informações é limitada às necessidades da transação corrente. O que distingue a gestão da cadeia de suprimentos é a disposição dos participantes em compartilhar informações, sobretudo aquelas relativas à demanda, disponibilidade de estoque e programação da produção (CHRISTOPHER, 1999). Cooper e Ellram (1993) destacam não ser necessário que todos os membros tenham acesso às mesmas informações, porém estes devem ter em mãos as informações que precisam para melhor gerenciar suas interfaces na cadeia;

(e) **Planejamento conjunto:** para Lambert e Cooper (2000), no modelo tradicional de gestão, o planejamento entre os membros da cadeia está focado na transação e no curto

prazo, envolvendo, por exemplo, decisões referentes ao prazo de entrega para um pedido específico de compra. Para estes autores, a diferença fundamental da GCS é a consideração de um planejamento mais amplo, ou seja, envolva os membros da cadeia no planejamento do processo. Se a cadeia possuir uma coordenação, planejamento e desenvolvimento do produto e o planejamento conjunto de atividades poderão ser adequadamente organizados (LAMBERT E COOPER, 2000). A participação ativa dos fornecedores nos sistemas de planejamento da empresa preconiza um processo contínuo de planejamento, avaliação e melhoria, associado à gestão dos membros da cadeia (COOPER e ELLRAM, 1993);

(f) **Compatibilidade de filosofias corporativas:** a existência de culturas incompatíveis entre membros da cadeia torna a coordenação mais difícil e o alinhamento dos seus objetivos na mesma direção menos provável. Culturas não compatíveis podem existir nas cadeias, porém torna-se mais difícil que os relacionamentos na cadeia sejam duradouros (LAMBERT e COOPER, 2000);

(g) **Redução da base de fornecedores:** a gestão da cadeia de suprimentos propõe que a base de fornecedores seja reduzida, de modo que as empresas possam conseguir uma melhor integração (LAMBERT e COOPER, 2000). Uma base de fornecedores reduzida permite que o gerenciamento e a coordenação entre as empresas sejam mais efetivos, devido ao menor número de relacionamentos que ocorrem na interface (CHING, 1999);

(h) **Liderança na cadeia:** segundo Slack et al. (1997), a cadeia necessita ter liderança, de modo que se possa desenvolver e executar a estratégia. A empresa "líder" numa cadeia é aquela mais forte, que está na posição de influenciar e dirigir as demais, de forma que trabalhem juntos no propósito comum de obter e reter clientes finais. Para Christopher (1999), num futuro bem próximo, haverá vantagens em liderar pró - ativamente a rede, ou seja, em assumir o papel de "comandante" da cadeia;

(i) **Compartilhar riscos e benefícios:** um relacionamento mais próximo requer que os membros da cadeia compartilhem riscos e recompensas ao longo da relação. Isto implica numa relação do tipo "ganha-ganha" entre os integrantes da cadeia (BALLOU et al., 2000). No modelo tradicional as relações podem ser caracterizadas como "ganha-não-perde", ao invés da esperada relação ganha-ganha (COOPER e ELLRAM, 1993).

2.6 A INTEGRAÇÃO ENTRE ORGANIZAÇÕES NA GCS

Christopher (1997), ao utilizar o conceito de GCS, reconhece que a integração interna por si só não é suficiente nas empresas, existindo igualmente uma necessidade crucial de estender a lógica de integração para fora dos limites da organização, de forma a incluir os fornecedores e clientes.

Lambert e Cooper (2000) destacam que muitos trabalhos publicados sobre o tema GCS apresentam uma falha. Segundo estes autores, grande parte destes trabalhos não reconhecem quem são os membros de uma cadeia. Esta situação é agravada pelo pequeno esforço dedicado no sentido de se identificar esses membros, os processos que requerem integração e, ainda, o que os gerentes precisam fazer para gerenciar a cadeia com sucesso (LAMBERT e COOPER, 2000). Por esta razão, Lambert e Cooper (2000) apresentam um modelo conceitual para o estudo deste conceito, composto por três elementos inter-relacionados: a configuração da estrutura da rede, os processos de negócios da cadeia de suprimentos e os componentes gerenciais envolvidos. Este modelo baseia-se na ocorrência de diversas relações inter-organizacionais do tipo cliente-fornecedor dentro cadeia de uma cadeia. Cada relação, por sua vez, pode envolver uma série de processos de negócios relevantes ao desempenho da cadeia, sendo que cada processo de negócios pode ser alvo de diferentes formas de abordagem para a sua gestão. A Figura 2-1 ilustra as inter-relações entre os elementos da GCS.

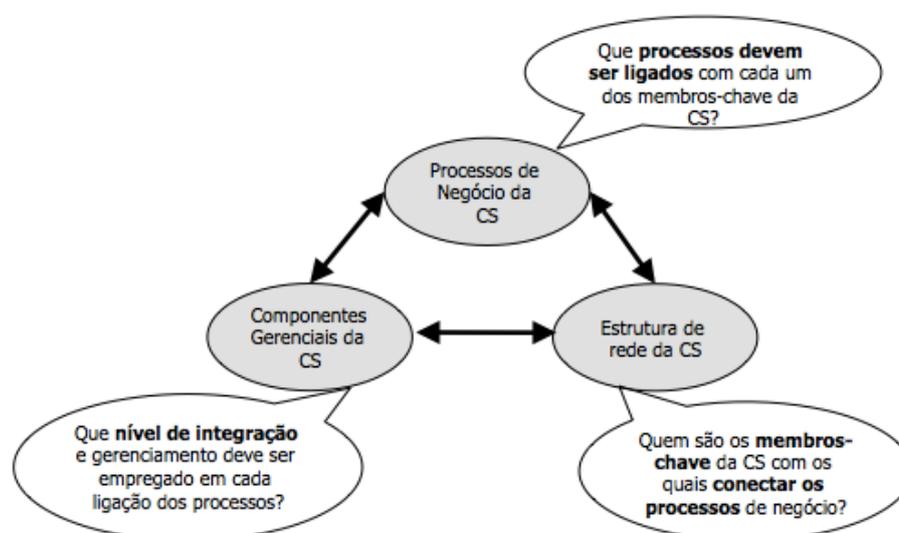


Figura 2-1: Inter-relação entre os elementos do modelo (LAMBERT e COOPER, 2000)

2.6.1 A estrutura de rede

No momento da determinação da estrutura da rede é necessário identificar os participantes da cadeia e determinar com quais desses é viável ou desejável empregar esforços de gestão. Em grande parte das situações, pode não ser viável ou mesmo possível incluir todos os integrantes de uma determinada cadeia nos esforços de gestão. Esta viabilidade depende da complexidade da cadeia em questão e de como sua estrutura de rede é configurada (LAMBERT e COOPER, 2000). Para tanto, segundo Lambert e Cooper (2000), torna-se apropriado estabelecer critérios para a classificação dos integrantes da cadeia. Estes autores destacam, além disto, as três dimensões estruturais da rede que são essenciais para descrever, analisar e gerenciar uma determinada cadeia de suprimentos:

- (a) A dimensão horizontal da cadeia diz respeito ao número de intervenientes que ocorrem desde a extração da matéria-prima até o consumidor final;
- (b) A dimensão vertical da cadeia está relacionada com a quantidade de insumos e fornecedores que existem em cada nível da cadeia de fornecedores - o esforço gerencial aumenta como o número de fornecedores no sistema;
- (c) A posição horizontal da empresa focal dentro da cadeia (Figura 2-2) determina o ponto para onde convergem os fornecedores e a partir do qual se determinam os consumidores. Esta posição vai ditar onde reside a maior complexidade gerencial ao longo da cadeia, influenciando as ações de integração.

Uma vez estabelecidos os membros da cadeia e as suas ligações, o nível de atenção gerencial dedicado a cada uma destas é também variável, podendo ser enquadrado em um dos seguintes tipos:

- (a) **Ligações de processos gerenciadas:** compreende aquelas ligações entre empresas que são alvo de atenção por parte da empresa focal, resultando em especial esforço de integração e gerenciamento de tais relações;
- (b) **Ligações de processos monitoradas:** embora não sejam tão críticas para a empresa focal, seu gerenciamento e integração são considerados importantes a ponto de justificar o uso de recursos da empresa para seu monitoramento;

(c) **Ligações de processos não-monitoradas:** são aquelas ligações com as quais a empresa focal não está ativamente envolvida, por não serem consideradas suficientemente críticas;

(d) **Ligações de processos de não-membros:** dizem respeito àquelas ligações entre membros e não-membros da cadeia que podem interferir no desempenho da cadeia como um todo, fazendo com que a empresa focal dê certa atenção a estas relações.

A Figura 2-2 representa os tipos de ligações dos processos de negócio, estabelecida entre empresas, propostas por Lambert e Cooper (2000), bem como destaca a posição horizontal da empresa focal dentro da cadeia de.

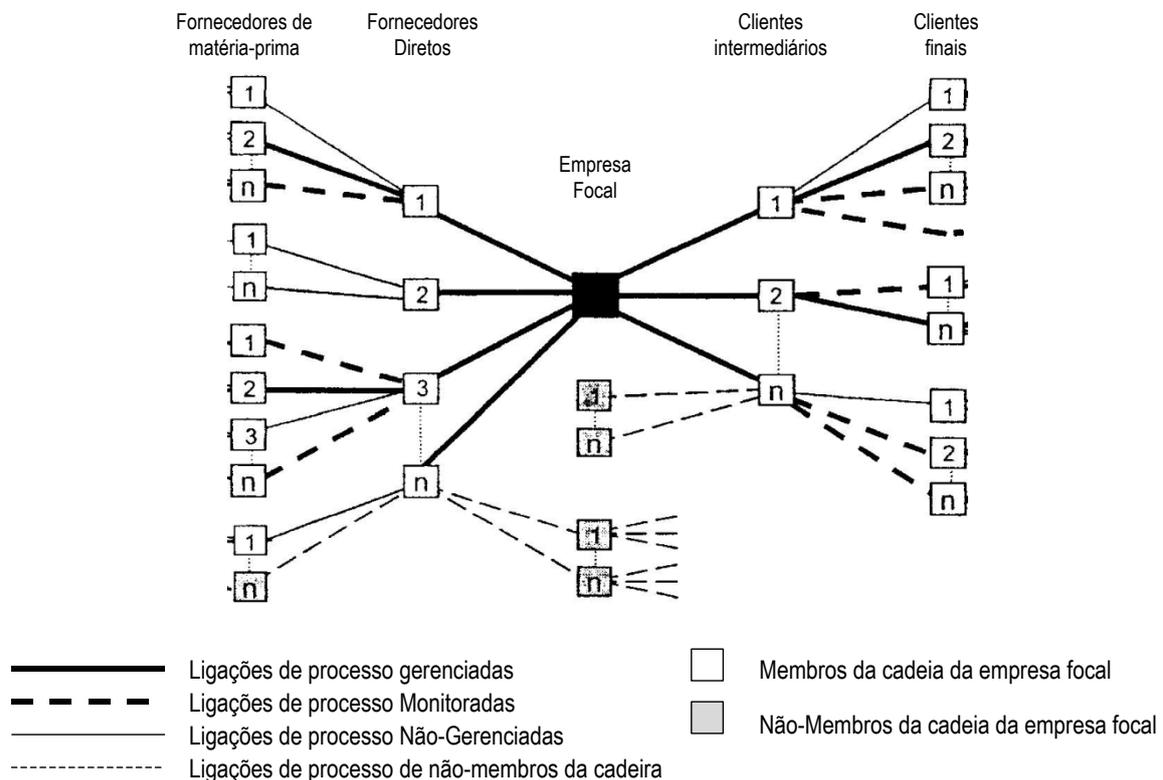


Figura 2-2: Tipos de ligações de processos de negócio estabelecidas entre empresas (LAMBERT e COOPER, 2000)

2.6.2 Os processos de negócio da cadeia

O segundo elemento que compõe o modelo proposto por Lambert e Cooper (2000) são os processos de negócio que permeiam a cadeia. Cada um destes processos forma um conjunto

de atividades que geram valor para o cliente. Esses autores identificam e descrevem, resumidamente, os processos considerados como chave para o estudo do GCS:

- (a) **Gerenciamento das relações com os clientes:** o primeiro passo na integração da cadeia é a identificação clara dos clientes e o estabelecimento de acordos, com estes, para a especificação dos requisitos do produto e a realização de avaliações de desempenho;
- (b) **Gerenciamento dos serviços aos clientes:** é um processo estratégico para a gestão dos acordos de produtos e serviços e para o estabelecimento de prioridades de produção conforme as datas de entrega;
- (c) **Gerenciamento da demanda:** a gestão da demanda deve equilibrar os requisitos dos clientes com as capacidades de suprimento dos fornecedores;
- (d) **Atendimento de pedidos:** torna-se necessária a integração dos planos de fabricação e distribuição entre as empresas. Alianças podem ser desenvolvidas, a fim de melhor corresponder às expectativas dos clientes e reduzir os custos;
- (e) **Gerenciamento do fluxo de produção:** o produto deve ser produzido por encomenda com base nas necessidades do cliente. Os processos de produção devem ser flexíveis para que tenham capacidade de resposta às alterações. O planejamento do fluxo de produção pode reduzir os tempos de ciclo e, assim, melhorar a resposta aos clientes;
- (f) **Gerenciamento das relações com os fornecedores:** devem ser desenvolvidos planos junto aos fornecedores, com o propósito de auxiliar na gestão do fluxo de produção. Os fornecedores podem ser classificados de acordo com algumas dimensões tais como a contribuição e importância crítica para a organização. Devem ser estabelecidas alianças com alguns fornecedores, de modo que as relações resultem em ganhos para ambos. O envolvimento dos fornecedores em etapas iniciais do projeto pode levar a uma redução dos tempos de ciclo e facilitar a coordenação com as funções relacionadas ao cliente;
- (g) **Desenvolvimento e comercialização de produto:** clientes e fornecedores devem estar integrados de forma a reduzir o tempo de desenvolvimento e comercialização dos produtos. Assim, os envolvidos neste processo devem identificar fornecedores para estas atividades bem como, identificar as necessidades explícitas e implícitas dos clientes e desenvolver tecnologias de produção em conjunto com o processo de fluxo de produção.

2.6.3 Componentes gerenciais da GCS

Os componentes gerenciais da GCS compõem o terceiro elemento do modelo conceitual da GCS proposto por Lambert e Cooper (2000). Uma vez definidos os membros e as ligações entre os diferentes processos de negócios inter-organizacionais da cadeia, é necessário explicitar quais aspectos devem ser gerenciados em cada uma destas ligações (LAMBERT e COOPER, 2000). O nível de integração e o gerenciamento das ligações dos processos de negócio dependem do número e grau de influência (alto ou baixo) destes componentes gerenciais. Nove componentes são propostos por Lambert e Cooper (2000):

- (a) **Planejamento e controle:** o planejamento e controle das operações são fundamentais para o sucesso de uma organização ou cadeia;
- (b) **Estrutura de trabalho:** indica como as empresas desempenham as suas atividades e tarefas;
- (c) **Estrutura organizacional:** pode se referir a uma empresa ou à cadeia. O nível de integração entre os agentes através dos processos de negócio da cadeia é uma medida desta estrutura;
- (d) **Estrutura de instalações do fluxo do produto:** refere-se à estrutura de rede para o fornecimento, produção e distribuição ao longo da cadeia;
- (e) **Estrutura de instalações do fluxo de informação:** o tipo de informação e a frequência em que é transmitida entre os membros da cadeia exercem uma forte influência no desempenho da cadeia e deve ser integrado em parte ou em toda a cadeia;
- (f) **Métodos gerenciais:** incluem as filosofias corporativas e as técnicas de gestão;
- (g) **Estrutura de poder e liderança:** uma forte liderança pode direcionar toda a cadeia e, além disso, afetar no nível de comprometimento dos outros membros da cadeia;
- (h) **Estrutura de risco e recompensas:** influencia no comprometimento de longo prazo entre os membros da cadeia;
- (i) **Cultura e atitude:** é um elemento muito importante para o engajamento das empresas na visão da GCS. Assim, a compatibilidade de cultura e atitude entre as empresas da cadeia não pode ser subestimada.

2.6.4 Inter-relação dos elementos do modelo de Lambert e Cooper (2000)

É importante ressaltar a sua natureza complementar, ou seja, os três elementos devem ser complementares e estarem inter-relacionados. Portanto, para Lambert e Cooper (2000), a implementação da GCS implica em identificar os membros da cadeia nos quais é necessário haver uma conexão, definir os processos que devem ser conectados, assim como o grau de integração que deve ser adotado para cada processo. Esses autores destacam ainda que, para configurar a estrutura de uma cadeia de suprimentos é necessário, inicialmente, responder às seguintes questões: quem são os membros da cadeia? Que membros devem ser incluídos nos esforços de gestão da cadeia.

Uma vez definidos os membros da cadeia, deve-se identificar os processos de negócio que devem ser incluídos nos esforços de gestão e que tipo de ligação estabelecer em cada processo de negócio definido. Como etapa subsequente, a forma como atuar sobre cada ligação é definida a partir dos componentes gerenciais que se deseja influenciar, isto é, que nível de integração e gerenciamento deve ser aplicado a cada ligação e o que se deve gerenciar/monitorar em cada ligação (LAMBERT e COOPER, 2000).

2.7 A GCS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

2.7.1 Peculiaridades da construção civil

A cultura e grande parte dos métodos de produção utilizados na indústria da construção civil têm suas origens em períodos remotos (KOSKELA, 1992). Embora a atividade de construção possa ser definida genericamente como um processo de produção, diversas peculiaridades desta indústria a tornam distinta das demais e exercem grande influência sobre as práticas de gestão da produção (KOSKELA, 2000). Desta forma, uma discussão mais abrangente sobre a GCS na construção civil requer uma compreensão adequada sobre suas particularidades.

As peculiaridades da indústria da construção são discutidas de modo bastante abrangente na literatura internacional (KOSKELA, 1992; 2000). Neste item, são abordadas as características ligadas à natureza única dos produtos, à produção em canteiros, à influência dos clientes na produção e à organização temporal da produção.

Vrijhoef e Koskela (2000) salientam que a natureza única dos produtos da construção civil (*one-of-a-kind*) é causada pelas diferenças existentes nos requisitos dos clientes, nos canteiros de obras e nas vizinhanças dos mesmos, bem como pelas diferentes visões dos projetistas a respeito da melhor solução para o projeto. Dessa forma, a cadeia de suprimentos da construção é um exemplo característico de uma cadeia de suprimentos de um produto feito sob encomenda, sendo que em cada empreendimento é criado um novo produto, mesmo que os empreendimentos tenham uma mesma tipologia (VRIJHOEF e KOSKELA, 2000). Segundo Koskela (2000), a construção envolve a produção de um protótipo, conduzido normalmente para corrigir erros de projeto e de planejamento.

O processo de produção, na construção civil, se desenvolve no local final onde o produto é entregue. Assim, assume uma estrutura característica de uma cadeia de suprimentos na qual o produto final é montado a partir de todos os materiais e componentes que chegam ao canteiro de obras (VRIJHOEF e KOSKELA, 2000). O consumo de espaço na produção, a falta de proteção física, as constantes modificações impostas no *layout* do canteiro e a necessidade dos postos se movimentarem através do produto são características marcantes da construção civil (KOSKELA, 2000). Ao contrário dos sistemas de manufatura, onde os produtos fluem pelos postos de produção e são distribuídos para diversos clientes, em diferentes localidades (VRIJHOEF e KOSKELA, 2000). Estas características são fontes adicionais de variabilidade e têm grande impacto sobre os fluxos de material, mão-de-obra e equipamentos (KOSKELA, 2000). A desconsideração, por parte das técnicas de gestão da construção, dos fluxos e do impacto da variabilidade é apontada como uma das causas fundamentais dos problemas enfrentados na gestão da construção (KOSKELA, 1992, ALARCÓN, 1997; BALLARD, 2000).

Por fim, o fato de a construção civil apresentar uma estrutura de produção com caráter temporário dificulta o estabelecimento de fluxos de trabalho estáveis, bem como a coordenação dos agentes da cadeia (O'BRIEN, 1999). Como resultado, a cadeia da construção pode ser caracterizada por uma grande instabilidade e fragmentação (VRIJHOEF e KOSKELA, 2000). A fragmentação desta organização provisória, a interdependência entre os agentes da cadeia e a informalidade dos sistemas de gestão introduzem ainda mais variabilidade nos processos de produção e contribuem para produzir um clima de conflito que se propaga na gestão das obras (LAUFER e TUCKER, 1987; KOSKELA, 2000).

2.7.2 A complexidade nos empreendimentos da construção civil

Alguns autores afirmam que, para a obtenção de uma forma de gestão apropriada, é necessário um melhor entendimento da natureza e das implicações da complexidade dos sistemas que se deseja estudar (BACCARINI, 1996; WILLIAMS, 2002; BERTELSEN, 2003). Alguns destes autores classificam, através de suas características essenciais e peculiaridades, os empreendimentos da construção civil como sistemas complexos (BACCARINI, 1996; WILLIAMS, 1999).

Gidado (1996) afirma que a complexidade na construção origina-se pelo seu elevado número de elementos, ou seja, pela diversidade de recursos empregados e de conhecimento requerido e pelo grande número de inter-relações entre as diferentes partes. Este mesmo autor, em seu estudo, destacou as seguintes características de empreendimentos complexos:

- (a) A existência de um grande número de diferentes sistemas que necessitam trabalhar em conjunto e um grande número de interfaces entre os elementos;
- (b) O empreendimento envolve trabalhos de construção em locais confinados, com dificuldade de acesso e requer uma grande quantidade de mão-de-obra trabalhando ao mesmo tempo;
- (c) A existência de uma grande dificuldade em alcançar os objetivos desejados;
- (d) A necessidade de uma eficiente coordenação, controle e monitoramento, do início ao fim do empreendimento;
- (e) A existência de uma serie de revisões e modificações durante a execução da obra.

Williams (2002) define os empreendimentos complexos como aqueles que apresentam uma complexidade estrutural, adicionada a incertezas nos métodos e objetivos. Para este autor, a complexidade estrutural é composta pela diferenciação, ou seja, pelo número de níveis hierárquicos, unidades organizacionais, especialistas envolvidos no empreendimento, assim como a diversidade de entradas e saídas nos processos, e pela interdependência entre os elementos organizacionais, tarefas, equipes e tecnologias. Já as incertezas podem ser classificadas como incertezas nos métodos, ou seja, incertezas nos requisitos das tarefas, sequências e organizações estruturais, ou incertezas nos objetivos, que normalmente estão associadas às dificuldades de captar os requisitos dos clientes.

Baccarini (1996) afirma que é importante o estudo dos empreendimentos complexos, visto que o setor da construção civil tem mostrado grande dificuldade em lidar com o aumento da complexidade dos empreendimentos. Este autor propôs uma definição de empreendimentos complexos como um sistema composto de muitas partes inter-relacionadas, que podem ser operacionalizadas em relação à diferenciação (número de elementos variados), ou à interdependência (grau de relacionamento entre estes elementos). Assim, para gerir empreendimentos complexos, é necessária uma forma especial de gestão, sendo inapropriada a aplicação de formas tradicionais (BACCARINI, 1996).

Calvano e John (2004) salientam que, para gerir os empreendimentos complexos, não se pode prever o comportamento de todo o empreendimento a partir de suas partes constituintes. Diante disso, Sterman (1992) aponta algumas características presentes nos empreendimentos da construção civil que devem ser consideradas na sua gestão:

- (a) Os empreendimentos da construção são extremamente complexos e são constituídos por múltiplos elementos interdependentes, ou seja, as mudanças que ocorrem em uma parte do sistema têm implicações em outras partes. Por exemplo, a mudança na execução de uma parede em um empreendimento implica mudanças em outros subsistemas, como instalações elétricas e hidráulicas;
- (b) Os empreendimentos da construção são altamente dinâmicos: existem muitos atrasos no cronograma, que ocorrem devido a dificuldades em descobrir e corrigir os erros, assim como de gerir as mudanças inesperadas no seu escopo;
- (c) Os empreendimentos da construção envolvem múltiplos processos de feedback; e
- (d) Os empreendimentos da construção envolvem relações não-lineares: significa que causa e efeito não têm relações simples e proporcionais.

Assim, entender a complexidade na construção abre caminho para novas formas de gestão. Na prática, a gestão tem que ser dinâmica, adaptando o planejamento inicial às novas informações (BERTELSEN, 2003). Desse modo, considerar a complexidade na gestão de empreendimentos é importante pelas seguintes razões (BACCARINI, 1996):

- (a) O entendimento dos empreendimentos complexos ajuda a determinar o planejamento, coordenação e controle das necessidades;

- (b) A complexidade impede a clara identificação das principais metas e objetivos dos empreendimentos;
- (c) A complexidade pode ser um critério importante para a seleção apropriada da forma organizacional do empreendimento;
- (d) Exige uma maior seleção na gestão dos funcionários;
- (e) A complexidade afeta os objetivos do empreendimento (prazos, custos e qualidade).

Com base no entendimento das características complexas, a abordagem de gestão do empreendimento deve levar em consideração fatores relacionados à organização, equipes de trabalho, fornecedores e serviços (BERTELSEN, 2004). Bertelsen (2004) relaciona a complexidade da gestão dos empreendimentos de construção com as seguintes abordagens:

- a) **Planejamento:** o objetivo do planejamento do empreendimento é a sua análise, a fim de dividir os trabalhos em pacotes e estabelecer tempos para execução das tarefas;
- b) **Organização:** é importante organizar o empreendimento para aumentar a capacidade dos trabalhadores e distribuir as responsabilidades para tentar a reduzir a complexidade;
- c) **Equipes de trabalho:** as equipes de trabalho nos empreendimentos têm caráter temporário, para cada empreendimento novos fornecedores são contratados. O sucesso do empreendimento depende do entrosamento entre as equipes. No processo de gestão, é importante o incentivo da criação de atividades desenvolvidas em equipe, de forma que os membros discutam as melhores soluções para os trabalhos a serem desenvolvidos;
- d) **Fornecedores e serviços:** gestão pode ser entendida como o fornecimento de serviços para geração de valor, com a tentativa de minimizar as tarefas que não agregam valor.

Este mesmo autor enfatiza que muitas ferramentas vêm sendo empregadas para aprimorar a gestão na construção civil para combater os atrasos, a baixa qualidade, a geração de valor incompatível com os desejados pelo cliente, entre outras, mas com pouco sucesso.

2.7.3 A gestão de fornecedores na construção civil

Cox e Ireland (2002) afirmam que as empresas de construção vêm, substancialmente, aumentando a parcela de trabalho terceirizado para serviços e atividades da construção civil que anteriormente eram executadas pelas próprias construtoras. Como resultado desta

mudança, tende a aumentar a preocupação destas empresas em gerenciar, de uma forma mais eficaz, as relações com seus fornecedores. Os mesmos autores destacam também que, para alcançar um desempenho eficaz nos produtos e serviços da construção civil, é necessário estabelecer uma estratégia de gestão dos fornecedores na cadeia de suprimentos, buscando melhorar o desempenho do negócio como um todo.

Buscando investigar o potencial e as limitações para a aplicação da gestão da cadeia de suprimentos nas empresas de construção, Vrijhoef e Koskela (2000) partem de um método genérico de gestão da cadeia de suprimentos para identificar quatro papéis desempenhados pela mesma no sentido de melhorar a eficiência e eficácia de uma cadeia de suprimentos no contexto da construção civil, que são:

- (a) Aprimorar a interface entre as atividades no canteiro de obras e a cadeia de suprimentos, com ênfase nos aspectos logísticos que se relacionam com os fluxos físicos dos materiais e componentes;
- (b) Focar a cadeia de suprimentos como um todo, buscando reduzir seus custos, tempo de entrega e estoques. Neste caso, o interesse não é específico das construtoras, mas pode também ser dos fornecedores;
- (c) Transferir atividades do canteiro de obras para a cadeia de suprimentos, principalmente através da industrialização e pré-fabricação de componentes e sistemas;
- (d) Promover a gestão integrada entre o canteiro de obras e a cadeia de suprimentos, através de iniciativas que visam principalmente a substituir a abordagem temporária usualmente encontrada na construção civil por uma abordagem permanente para a cadeia de suprimentos.

Os mesmos autores destacam ainda que as limitações à aplicação da GCS às empresas de construção não dizem respeito apenas aos aspectos relacionados com o fluxo de materiais e componentes, mas também dizem respeito à necessidade de integração e colaboração de diferentes empresas envolvidas na produção dos empreendimentos de construção.

Segundo Isatto (2005), a adaptação da GCS ao contexto da construção civil tem sido vista não apenas como possível, mas também necessária. Porém, tal adaptação não envolve a simples transferência de conceitos e práticas para o contexto da construção civil, em virtude das suas

características peculiares, mas implica na integração de teorias existentes relacionadas ao tema. O mesmo autor sugere que, dentre o espectro possível para as contribuições ao desenvolvimento de uma teoria para a GCS na construção civil, figuram pelo menos três campos distintos para a sua aplicação:

- (a) **Políticas setoriais:** aplicações que tratam do âmbito setorial, buscando promover a integração e coordenação entre a indústria da construção e as suas indústrias fornecedoras e, eventualmente, clientes. O foco principal é na organização industrial, sendo o benefício mais direto o de orientar ações setoriais visando melhorar a competitividade do setor industrial;
- (b) **Gestão da empresa:** aplicações que tratam da GCS sob a ótica da empresa construtora, visando principalmente a orientar ações por parte das empresas construtoras no sentido de aumentar a sua competitividade;
- (c) **Gestão do empreendimento:** aplicações com foco no empreendimento de construção e cujos principais benefícios são esperados ainda dentro do escopo do mesmo, além dos benefícios que naturalmente ocorrem ao nível de cada uma das empresas envolvidas.

Estudos realizados no Reino Unido identificaram fatores críticos de sucesso para a implementação da GCS no âmbito da construção civil (THE HOUSING FORUM¹¹, 2001 *apud* Azambuja, 2003). Os fatores, descritos a seguir, foram identificados em um levantamento realizado em empresas do setor da construção nesses países:

- (a) **Envolvimento dos principais fornecedores nas etapas iniciais do empreendimento:** permite uma oportunidade de entender melhor as necessidades dos clientes. Os fornecedores, como especialistas, são capazes de reduzir custos com soluções alternativas;
- (b) **Aquisição de produtos e serviços direcionada pelo valor:** regularmente o preço dos produtos serve como o principal critério adotado pelas empresas de construção na seleção dos seus fornecedores. O custo inclui o preço, mas deve também considerar a competência, a qualidade, a manutenção e a confiabilidade do fornecedor selecionado;

¹¹ THE HOUSING FORUM Improving your supply chain: 20 success factors. London: The Housing Forum, 2001. Disponível em: <http://www.thehousingforum.org.uk>; Acesso em: 12 dez. 2001.

- (c) **Entender as necessidades e exigências dos clientes:** pode ser estimulado pela realização de reuniões com a participação da equipe do empreendimento;
- (d) **Cadeia liderada por uma organização:** a empresa líder tem a tarefa de desenvolver os agentes da cadeia e garantir o trabalho conjunto para atingir as metas e objetivos;
- (e) **Comprometer os recursos necessários:** para o melhor desempenho da cadeia como um todo, os agentes devem estar preparadas para comprometer os seus recursos (mão-de-obra, capital, instalações, conhecimento ou tempo). Este comprometimento deve ter o propósito, ainda, de estabelecer relacionamentos duradouros, desenvolver indicadores de desempenho, frequentar reuniões e melhorar a eficiência de comunicação da cadeia;
- (f) **Partilhar metas e objetivos:** as metas e objetivos de cada agente da cadeia devem estar alinhados com as metas e objetivos da cadeia como um todo. Isto inclui questões como capacidade, qualidade, resultados e tempo;
- (g) **Entendimento além das fronteiras da empresa:** os agentes devem estar preparados para despendar tempo obtendo conhecimento a respeito dos seus parceiros, ou seja, como os outros operam, seus métodos, cultura e pessoas. Assim, a empresa poderá identificar oportunidades de melhorias de eficiência nestas interfaces;
- (h) **Confiança:** todos os agentes de uma cadeia de suprimentos devem reconhecer a importância que o mecanismo da confiança exerce no desenvolvimento dos relacionamentos;
- (i) **Estratégia de resolução de problemas:** estabelecer procedimento ou método para lidar com problemas e dificuldades. Este procedimento deve ser projetado para resolver o problema rapidamente, sem confrontação ou conflito entre os agentes da cadeia;
- (j) **Maximizar o potencial da tecnologia:** as empresas devem utilizar a tecnologia para melhorar a eficiência e evitar desperdícios;
- (k) **Boa comunicação entre os agentes:** é fundamental que os agentes da cadeia aprendam a se comunicar efetivamente e continuamente;

- (l) **Medição de desempenho:** é necessário estabelecer critérios de desempenho que a empresa deseje medir. A empresa deve garantir a comunicação desses indicadores por toda a cadeia, de forma que todos conheçam quais resultados são esperados;
- (m) **Parceria:** compromisso de longo prazo com base na confiança, propósitos comuns e conhecimento mútuo das expectativas e valores individuais. Melhorar a eficiência das operações, reduzir custos, inovar e a melhorar continuamente seus produtos e serviços;
- (n) **Entender custos:** os agentes da cadeia devem entender os custos causados pelos outros agentes e também devem descobrir maneiras de reduzir estes custos e torná-los em benefícios;
- (o) **Estratégia de longo prazo:** por meio de uma visão de negócios de longo prazo, é possível desenvolver alianças, relacionamentos de parceria e repetir negócios que criam a oportunidade para a manutenção de uma mesma equipe de trabalho. A interdependência e a cooperação tornam-se essenciais para o sucesso no longo prazo;
- (p) **Ampliar a interface organizacional:** deve-se procurar construir e ampliar relacionamentos entre funções das empresas, desenvolvendo a confiança e identificando melhorias nos processos presentes na interface das empresas;
- (q) **Buscar o conhecimento disponível:** os agentes devem compartilhar dados, experiências e conhecimento com os seus parceiros na cadeia. O verdadeiro conhecimento encontra-se nos locais onde cada atividade específica (especialidade) é realizada;
- (r) **Introduzir a mentalidade de melhoria contínua:** deve-se monitorar regularmente o desempenho dos agentes da cadeia de suprimentos e obter um *feedback* nas idéias de melhorias futuras, reconhecendo-as e mostrando como estão sendo implementadas.

2.8 INTEGRAÇÃO DOS AGENTES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Um fator expressivo quanto à integração de fornecedores, e a implementação da GCS na construção civil, diz respeito à configuração da cadeia de suprimentos. O fato de nem sempre existir a supremacia de uma empresa sobre os demais membros da cadeia, pode impedir a implementação de um sistema centralizado de coordenação baseado no poder. Com isto, a cooperação mútua e a comunicação tornam-se ingredientes fundamentais para a constituição

de uma cadeia de suprimentos no contexto da construção civil (ISATTO e FORMOSO, 2001). Tal cooperação vai depender, por sua vez, da percepção dos agentes da cadeia dos possíveis ganhos que justifiquem os esforços e comprometimento necessário. Para Christopher (1999), o problema é que, tradicionalmente, as relações entre compradores e fornecedores tendem a ser de desconfiança, pautadas em uma mentalidade de ganho unilateral, em vez de serem cooperativas, buscando um ganho mútuo.

Cox e Ireland (2002) sugerem que a atuação de uma empresa na GCS deve ocorrer na integração de seus fornecedores críticos ou estratégicos. Desta forma, o foco de ação sobre os fornecedores deve incidir nas relações em que os atributos de poder sejam altos em relação a estes agentes, ou seja, deve haver predomínio de compra da empresa sobre o fornecedor. Para tanto, Cox e Ireland (2002) recomendam, como ponto de partida para um trabalho relacionado à gestão de fornecedores, o enquadramento da atuação da empresa na matriz de poder (Figura 2-3), para melhor compreender os objetivos da gestão destes fornecedores.

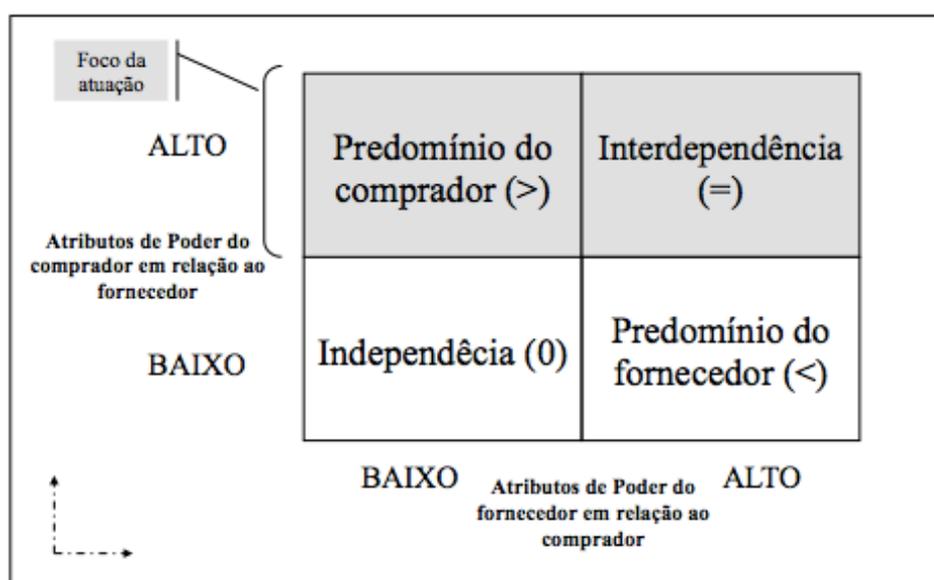


Figura 2-3: Matriz de poder, adaptado de Cox et. al (2000)

Cox e Ireland (2002) sugerem priorizar as ações de desenvolvimento e integração dos fornecedores àqueles que se enquadram nos quadrantes superiores da referida matriz.

2.9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo dedicou-se ao estudo de conceitos a gestão da cadeia de suprimentos, com maior ênfase na utilização destes conceitos para a gestão da cadeia de suprimentos no âmbito da construção civil. Foram caracterizadas as peculiaridades do ambiente da construção civil e identificados elementos para a gestão de fornecedores neste ambiente. Abordaram-se ainda, elementos sobre e integração entre empresas construtoras e seus fornecedores.

3 PROJETO, PLANEJAMENTO E CONTROLE DE SISTEMAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O planejamento na construção é uma tarefa altamente complexa, que envolve um grande número de atividades, com alto grau de incerteza, normalmente com um número de restrições conflitantes, como tempo, espaço, custo e disponibilidade de recursos (Levitt, 1986 apud Formoso, 1991). O alto grau de incerteza nos empreendimentos torna mais difícil o processo de planejamento (LAUFER e TUCKER, 1987).

No entanto, o processo de planejamento e controle da produção (PCP) exerce um papel fundamental para reduzir estas incertezas, destacando-se o seu papel nas funções de gestão e controle (LAUFER e TUCKER, 1987). O planejamento também tem a função de comunicar e coordenar os principais intervenientes do empreendimento, conciliando as diversas atividades das partes envolvidas (LAUFER e TUCKER, 1987; FORMOSO et al., 1991).

Neste sentido, o modelo de PCP ¹² desenvolvido pelo NORIE/UFRGS, baseado no trabalho de Laufer e Tucker (1987) sobre o processo de PCP e nos estudos de Ballard e Howell (BALLARD e HOWELL, 1997; BALLARD, 2000) sobre o Sistema *Last Planner* de controle da produção, apresenta contribuições para a resolução destas interfaces entre a empresa construtora e seus fornecedores. De acordo com Isatto (2005), o sistema de PCP, adotado por algumas empresas de construção, tem sido aperfeiçoado a partir da implementação deste modelo, e constitui um dos pilares dos sistemas de planejamento e controle da produção na construção civil. O PCP desempenha uma forma de governança entre a empresa construtora e os agentes da cadeia do empreendimento. Este papel torna-se importante no sentido de complementar as estruturas de governança já estabelecidas formalmente (ISATTO, 2005).

Além disto, segundo Isatto (2005) um dos principais objetivos do PCP é coordenar as ações das diversas equipes que atuam em uma obra e identificar de forma conjunta as futuras restrições à produção dentro de um prazo hábil para a sua solução. Assim, a integração entre

¹² Este modelo foi apresentado por BERNARDES (2001) em sua tese de doutorado e tem sua fundamentação teórica fortemente baseada nos conceitos e princípios da Construção Enxuta e no sistema de controle *Last Planner* desenvolvido por Ballard e Howell (1997).

as empresas, neste processo, permitiria reduzir a complexidade envolvida na tarefa de planejar a produção e melhorar o gerenciamento das relações com os fornecedores (ISATTO, 2005). Desta forma a integração entre os agentes da cadeia através do PCP possibilitaria o desenvolvimento de planos conjuntos com os fornecedores, com o propósito de auxiliar o processo de gestão do fluxo de produção.

Ballard *et al.* (2002) relatam a intervenção em uma empresa de fabricação de pré-moldados de concreto, através da aplicação dos conceitos do sistema *Last Planner* (BALLARD, 2000), obtendo redução do lead time e aumento de produtividade. A aplicação de elementos do sistema de PCP pelos fornecedores poderia ser uma alternativa utilizada, principalmente pelos fornecedores críticos/estratégicos dos empreendimentos, com o intuito de integrar estes agentes da cadeia no processo de planejamento e controle da produção. Neste contexto, a integração dos fornecedores ao sistema de PCP torna-se também importante para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do mesmo.

3.2 O SISTEMA LAST PLANNER

Buscando desenvolver um sistema de controle que se adaptasse melhor às características da construção civil, Ballard e Howell (1997) desenvolveram e apresentaram o sistema *Last Planner*. Este sistema engloba em seu escopo de execução não só ferramentas e técnicas de controle, mas também formas de planejamento que objetivam melhores condições de controle. O *Last Planner* integra novas funções aos níveis hierárquicos do PCP, objetivando a proteção da produção a partir do aumento da confiabilidade dos planos gerados (BALLARD, 2000).

O sistema *Last Planner* é dividido em dois componentes principais: o controle da unidade de produção e o controle do fluxo de trabalho (BALLARD, 2000). Segundo Ballard (2000) a função do primeiro componente é gerar, progressivamente, melhores planos através da aprendizagem contínua e de realização de ações corretivas. Normalmente, as funções deste componente são cumpridas durante a execução do Planejamento de Curto Prazo (BALLARD, 2000). O papel do segundo é gerar pró - ativamente o fluxo trabalho através das unidades de produção, na melhor sequência e custo possível. Normalmente, as funções deste componente são executadas durante o Planejamento de Médio Prazo (BALLARD, 2000). Este sistema segue as diretrizes de hierarquização do processo de planejamento, sugerida por Laufer e Tucker (1987), sendo constituído dos níveis de longo, médio e curto prazo. A Figura 3-1

apresenta o sistema *Last Planner* e a sua integração com os planos de longo, médio e curto prazo (Ballard, 2000).

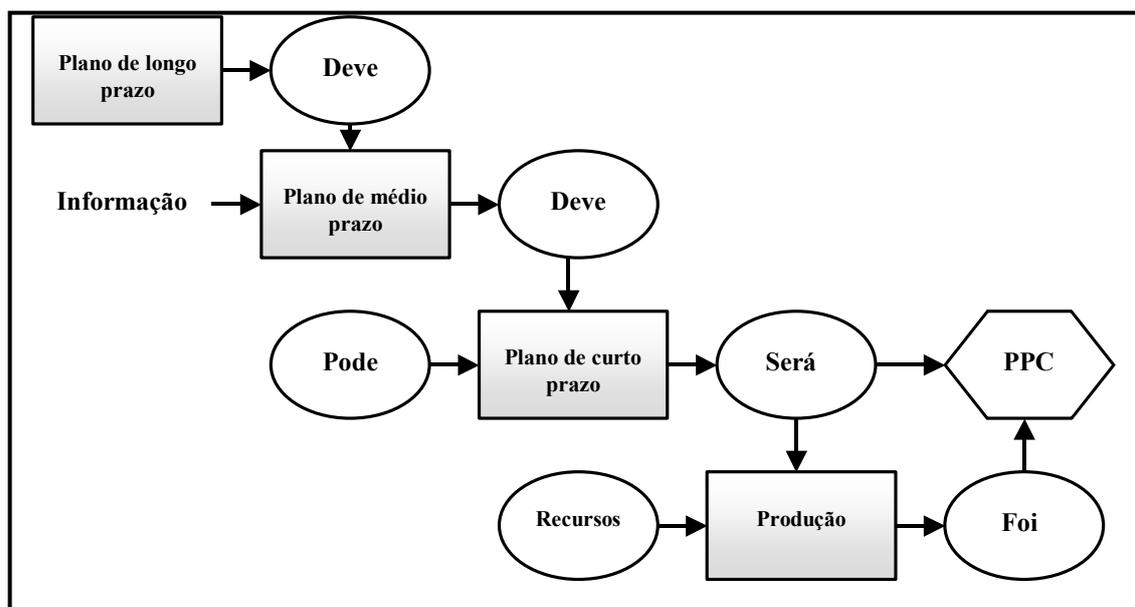


Figura 3-1: O *Last Planner* e os níveis hierárquicos do planejamento (adaptado de Ballard, 2000)

O Planejamento de Longo Prazo, também denominado *Master Plan*, registra as datas marco das atividades principais e cujas informações podem servir de referência para a elaboração do orçamento do empreendimento (BALLARD e HOWELL, 1997).

Segundo Formoso *et al.* (1999), o Longo Prazo consiste no primeiro planejamento em nível tático e tem como principais objetivos o estabelecimento das metas do empreendimento no longo prazo, os ritmos dos processos chave, o plano de ataque da obra e das principais atividades a serem executadas. De acordo com Tommelein e Ballard (1997), o plano de longo prazo incorpora as metas estratégicas do empreendimento e deve ter a participação da alta gerência do empreendimento e também da gerência de produção.

O Planejamento de Médio Prazo tem a função de vincular as metas fixadas no longo prazo com aquelas designadas nos planos de curto prazo (BALLARD, 1997). Também denominado *Lookahead Planning*, este plano detalha e ajusta as etapas do Longo Prazo, e permite a identificação e remoção das restrições para a execução das atividades, com o intuito de criar uma janela de confiabilidade para a próxima etapa, o Planejamento de Curto Prazo ou Comprometimento (BALLARD e HOWELL, 1997).

De acordo com Ballard *et al.* (2002) as principais funções do planejamento de médio prazo são: a explicitação do fluxo, sequência e divisão do trabalho, a equalização entre o fluxo identificado e a capacidade de trabalho, a programação de atividades reserva e o desenvolvimento de um plano detalhado sobre como o trabalho será realizado. Já Tommelein e Ballard (1997), enfatizam que compete ao médio prazo o planejamento das atividades a serem executadas dentro de uma janela de tempo inferior à do longo prazo, na qual sejam possíveis a análise (identificação) e remoção das restrições¹³ à execução dessas atividades.

Para Ballard *et al.* (2002), a regra que rege a análise de restrições é o fato de que nenhuma atividade pode ter sua data programada, antes de se ter certeza de que todas as restrições possam ser removidas no tempo requerido. Para esses autores, isso assegura que os problemas são identificados e removidos, permitindo assim a liberação dessas atividades para a programação no nível do Planejamento de Curto Prazo.

Segundo Formoso *et al.* (1999), o planejamento de curto prazo tem o papel de orientar diretamente a execução da obra. Nesse nível de planejamento somente são programadas atividades que tem grande probabilidade de serem cumpridas (BALLARD; HOWELL, 1998). Um dos critérios adotados para a inclusão dessas atividades no plano de curto prazo é a remoção das restrições relacionadas às mesmas (BALLARD *et al.*, 2002). Para esses autores, essa conduta é responsável pela proteção da produção contra a incerteza.

Neste nível, deve haver forte ênfase no engajamento das equipes com as metas estabelecidas, o que pode ser alcançado através de reuniões periódicas (ciclos diários, semanais ou quinzenais), com a participação do gerente da obra, mestres de obras, encarregados e representantes dos fornecedores, dentre outros (FORMOSO *et al.* 1999).

Segundo Ballard (2000), a melhoria de qualidade dos planos produzidos pelo *Last Planner* pode ser obtida pela observação de algumas características de definição dos pacotes de trabalho, tais como:

- (a) **Pacotes de trabalho bem definidos:** o pacote de trabalho deve estar suficientemente bem descrito, de forma que o seu término seja facilmente identificado (BALLARD, 2000).

¹³ Restrições são atividades gerenciais, necessidades físicas, financeiras e de informações de projeto que, se não disponibilizadas no momento, na quantidade e especificação corretas, impedem a programação das atividades relacionadas às mesmas. Necessitam de um responsável por removê-las, uma data limite para a remoção e uma tarefa a ser executada atribuída a elas (CODINHOTO, 2003).

Nesse sentido, Marchesan (2001) sugeriu que, para a clara definição das atividades, deve haver três componentes: ação, elemento e local;

(b) **Sequenciamento**: as atividades devem ser selecionadas, observando o sequenciamento técnico e do fluxo, com a finalidade de reduzir as interferências entre as equipes. A escolha deve ser feita considerando as metas e estratégias do empreendimento (BALLARD, 2000);

(c) **Quantidade certa de trabalho**: a quantidade de trabalho é designada a partir das capacidades das equipes de produção, considerando o trabalho a ser executado e o prazo disponível (BALLARD, 2000);

(d) **Possibilidade de execução das atividades**: para as respectivas tarefas, todos os pré-requisitos dos trabalhos e os recursos (material, mão-de-obra, etc.) devem estar disponíveis (BALLARD, 2000).

Para Ballard *et al.* (2002), estes critérios devem ser considerados com a finalidade de comprometer e envolver as equipes para a execução das atividades.

Vrijhoef *et al.* (2001) argumentam que o sistema *Last Planner* realiza uma estrutura de conversação para a ação, considerando a coordenação dos encontros semanais do planejamento de curto prazo. Ainda segundo esses autores, o sistema *Last Planner* propicia uma maior transparência sobre a definição das tarefas para cada fornecedor. Através do *Last Planner* pode-se gerenciar o comprometimento das diferentes equipes para cada tarefa e criar condições favoráveis para a aprendizagem, através de uma explícita declaração da conclusão de cada tarefa e da identificação das razões para o não cumprimento dos planos (Vrijhoef *et al.*, 2001). Neste contexto, é importante a participação dos principais fornecedores nas reuniões de planejamento e controle de médio e curto prazo, de forma a aumentar a participação dos mesmos e melhorar a comunicação (Ballard, 1997). Desta forma, tanto o controle do fluxo de trabalho como o controle da unidade de produção podem ser utilizados para coordenar e envolver fornecedores.

3.3 O MODELO DE PCP DESENVOLVIDO PELO NORIE/UFRGS

O modelo de PCP desenvolvido pelo NORIE/UFRGS teve como base o sistema *Last Planner*. O modelo supracitado é composto basicamente de três etapas: preparação do processo, processo de planejamento e controle da produção e avaliação do processo, propostas por

Laufer e Tucker (1987), sendo que as etapas de coleta de informações, preparação dos planos e difusão das informações, estão inseridas na etapa do processo de planejamento e controle da produção. A segunda etapa está dividida nos planejamentos de longo, médio e curto prazo.

3.3.1 Preparação do Processo de PCP

Na etapa de preparação do processo de planejamento e controle da produção Bernardes (2001) propõe que sejam definidos procedimentos e padrões para orientar as demais etapas do modelo de planejamento, bem como permitir a análise dos efeitos das decisões tomadas nos estágios preliminares do empreendimento, durante a execução da obra. Segundo, Bernardes (2001), a preparação do processo de planejamento é composta pelas seguintes funções:

- (a) **Tomada de decisões preliminares:** decisões relativas ao horizonte e nível de detalhes do planejamento, frequência dos planos, grau de controle e intervenientes envolvidos;
- (b) **Escolha de padrões de planejamento:** definição de padrões para o processo de planejamento, tal como o zoneamento a ser utilizado e formato dos planos;
- (c) **Consideração de restrições iniciais:** as restrições iniciais dizem respeito, por exemplo, a escolha de acessos ao canteiro e disponibilidade de recursos;
- (d) **Definição da estratégia de ataque:** consiste na determinação da forma como a obra será executada.

3.3.2 Realização do processo de PCP

A realização do processo de planejamento e controle da produção e avaliação está dividida nos planejamentos de longo, médio e curto prazo.

Para Formoso *et al.* (1999), especificamente dentro do modelo de PCP desenvolvido, as principais atividades envolvidas no nível de planejamento de longo prazo são:

- (a) **Coletar informações:** as informações necessárias a esta atividade são oriundas principalmente da etapa de preparação do processo de planejamento. Em caso de necessidade de atualização deste plano durante a execução do empreendimento, as informações devem ser também coletadas junto aos dados de acompanhamento dos planos de médio e curto prazo;

(b) **Preparar o plano mestre:** nesta etapa pode-se utilizar várias técnicas para geração do plano mestre. O grau de detalhes utilizado neste plano depende, principalmente, da incerteza envolvida no processo de produção;

(c) **Gerar fluxo de caixa:** a partir do plano mestre elabora-se um fluxo de caixa mais detalhado do que o estimado no início do empreendimento. Em algumas situações é necessário modificar o plano mestre da obra a fim de tornar possível o fluxo de despesas ou de desembolso da obra;

(d) **Difundir o plano mestre:** em função da necessidade de seus usuários, o plano mestre pode ser gerado em mais de um formato.

Segundo Bernardes (2001), no nível de Longo Prazo são definidos os ritmos em que deverão ser executados os principais processos de produção, além de um estudo do sequenciamento das atividades de forma a eliminar ou minimizar possíveis interferências entre equipes de trabalho. Os ritmos das equipes (da empresa e de seus fornecedores) devem ser considerados como uma variável importante neste nível de planejamento (BERNARDES, 2001).

Bernardes (2001) propõe ainda que, além da elaboração do plano de longo prazo, neste mesmo nível deve ser realizada a programação de recursos classe 1. Segundo Formoso *et al.* (1999), recursos classe 1 caracterizam-se, geralmente, por longo ciclo de aquisição e pela baixa repetitividade deste ciclo, sendo que, normalmente, o lote de compra corresponde ao total da quantidade de recursos a serem utilizados.

Para Bernardes (2001), especificamente dentro do modelo de PCP desenvolvido no NORIE/UFRGS, as principais atividades envolvidas no nível de planejamento de médio prazo são as seguintes:

(a) **Coletar informações:** o plano de médio prazo é gerado a partir de informações do plano de longo prazo e de informações retroalimentadas do plano de curto prazo;

(b) **Realizar simulação em planta:** através de estudos da execução das tarefas pode-se realizar simulações em planta de modo a prever interferências entre equipes;

(c) **Preparar e difundir o plano de médio prazo:** normalmente este plano é gerado a partir de um gráfico de *Gantt*, ou pelo desdobramento dos processos de produção constantes no plano de longo prazo em uma planilha preenchida manual ou

eletronicamente. A difusão do plano deve atingir setores envolvidos com a contratação de mão-de-obra e equipamentos;

(d) **Programar recursos classe 2 e 3:** os recursos classe 2 caracterizam-se, normalmente, por um ciclo de aquisição inferior a 30 dias e por uma frequência média de repetição deste ciclo, sendo que, geralmente os lotes de compra são frações da quantidade total dos recursos (FORMOSO *et al.*, 1999). Já os recursos classe 3 caracterizam-se, geralmente, por um pequeno ciclo de aquisição e pela alta repetitividade deste ciclo, neste caso, os lotes de aquisição são, normalmente, muito pequenos em relação à quantidade total do recurso (FORMOSO *et al.*, 1999).

No planejamento de médio prazo, além da preparação e difusão do plano de médio prazo, Bernardes (2001) propõe que seja realizada a análise dos fluxos físicos. Esta etapa visa reduzir os conflitos de equipes de trabalho, além de reduzir o excesso de movimentação das equipes e materiais através do sequenciamento adequado dos pacotes de trabalho (Alves, 2000).

Segundo Formoso *et al.* (1999), especificamente dentro do modelo de PCP, as principais atividades envolvidas neste nível de planejamento são as seguintes:

- (a) **Coletar informações:** as informações utilizadas neste nível devem provir do plano de médio prazo e do plano de curto prazo do período anterior;
- (b) **Preparar e difundir o plano de curto prazo:** conforme descrito acima o plano de curto prazo contém a designação dos pacotes de trabalho as equipes responsáveis pela execução e, portanto, devem ser difundidos entre os responsáveis por estas equipes;
- (c) **Coletar indicadores:** conforme descrito acima, normalmente são coletados os indicadores PPC e causas responsáveis pelo não cumprimento dos planos;
- (d) **Difundir programação:** a difusão do plano deve atingir os envolvidos com as metas de curto prazo da obra.

Bernardes (2001) destaca que o planejamento de curto prazo é realizado, normalmente, em ciclos semanais. Porém em obras muito rápidas ou nos quais ocorre um grau elevado de incerteza associada ao processo de produção o ciclo pode ser diário. Além da elaboração do plano de curto prazo, nesta etapa devem-se alocar os recursos nos postos de trabalho,

seguindo o itinerário identificado durante a análise dos fluxos físicos realizada no planejamento de médio prazo (Bernardes, 2001).

3.3.3 Avaliação do Processo de PCP

A última etapa corresponde à avaliação do processo de PCP deve ser realizada ao final da etapa de produção, de forma a retro alimentar a empresa para futuros empreendimentos (LAUFER e TUCKER, 1987). Nesta etapa deve ocorrer a análise das decisões estabelecidas durante a concepção (preparação) do processo de PCP. Pode também ser realizada durante a execução de um empreendimento, caso haja necessidade de mudanças substanciais no sistema de PCP (BERNARDES, 2001). Esta avaliação pode ser realizada com base na percepção dos principais intervenientes envolvidos com o processo de PCP e também a partir dos indicadores coletados durante o processo (BERNARDES, 2001).

Ainda, conforme Bernardes (2001), a avaliação do PCP é constituída de duas etapas: a identificação dos problemas durante o período e o desenvolvimento de alternativas para a resolução dos problemas identificados:

- (a) **Identificação de problemas:** nesta etapa, os problemas que ocorrem durante o período de implementação do PCP devem ser identificados. Neste sentido, é importante a realização de reuniões com a participação dos representantes da empresa construtora (diretor, engenheiro, mestre-de-obras), bem como dos principais fornecedores;
- (b) **Desenvolvimento de alternativas:** em conjunto com os principais intervenientes do processo de PCP (representantes da empresa e dos fornecedores) pode-se definir um conjunto de melhorias no PCP para os empreendimentos futuros ou etapas seguintes;

Especificamente dentro do modelo de PCP do NORIE/UFRGS alguns indicadores, provindos do sistema *Last Planner* são utilizados na avaliação deste processo. Dentre os principais está indicador denominado Percentual de Pacotes Concluídos (PPC), obtido pela divisão do número de pacotes de trabalho concluídos pelo número total de pacotes planejados (BALLARD, 2000). Para Ballard *et al.* (2002), o PPC é a medida imediata do sistema *Last Planner*, indicando a confiabilidade do processo de planejamento da produção, sendo que o aumento dos valores de PPC leva à melhoria do desempenho, não apenas das unidades de produção responsáveis pela tarefa executada, como também das unidades de produção das

tarefas subsequentes. Além do PPC, no Planejamento de Curto Prazo do empreendimento, também são registradas as causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho, que devem ser expressas através da causa raiz dos problemas (BALLARD, 2000). Quanto à identificação das causas do não cumprimento das atividades planejadas, após alguns ciclos de planejamento, é possível gerar gráficos acumulados sobre os principais problemas ocorridos para retro alimentar o processo de planejamento e permitir melhoria de desempenho.

Oliveira (1999) propõe, ainda, os seguintes indicadores de desempenho para o PCP: Percentual de Pacotes Concluídos do Subempreiteiro (PPC/S), Projeção de Prazo da Obra (PPO), Desvio de Ritmo (DR), Percentual de solicitações irregulares de material (Psem), Percentual de entregas irregulares de material (Pmat), Percentual de atividades iniciadas no prazo (PAP), Percentual de atividades completadas na duração prevista.

Adicionalmente, Codinhoto *et al.* (2002) propõem uma relação entre o número de restrições identificadas no plano de médio prazo e o número de restrições removidas, denominado Índice de Remoção de Restrições (IRR). Assim, durante a etapa de análise de restrições do plano de médio prazo é possível monitorar a remoção de restrições no nível do médio prazo.

Em sua pesquisa, Bernardes (2001) estabelece um conjunto de quatorze práticas essenciais para avaliar a implementação do modelo de PCP em empresas de construção civil. Para esta avaliação, Bernardes (2001) calculou o indicador denominado de eficácia da implementação, obtido através de uma média ponderada que considerou o valor “1” quando a prática estava totalmente aplicada, “0,5” quando parcialmente implementada e “0” quando não implementada. Estas práticas foram posteriormente refinadas em uma lista de verificação composta por quinze itens em um projeto de qualificação de empresas construtoras, realizado pela Rede Baiana de Qualidade e Produtividade na Construção Civil (Qualcon), que contou com a coordenação técnica do NORIE/UFRGS. Esse projeto visava, entre outros objetivos, avaliar a implementação e propor melhorias ao modelo de PCP desenvolvido no NORIE/UFRGS, adaptando-o ao contexto dos diversos segmentos da indústria da construção naquele estado (BULHÕES, 2004). O estudo envolveu a implementação do modelo em 15 construtoras. Ao final do mesmo, foi realizada uma avaliação, através de entrevistas com representantes das empresas e da aplicação da nova versão da lista de verificação (BULHÕES, 2004).

3.4 O PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

No contexto de análise e adaptação das práticas de gestão da produção ao ambiente da construção civil, observa-se que sob a responsabilidade direta da gestão da produção estão três atividades, as quais aparecem conectadas em uma ordem cronologicamente sequencial: (a) a atividade de projeto, tanto do produto como do sistema de produção; (b) a atividade de planejamento e controle da produção; e (c) a atividade de melhoria do sistema de produção (SLACK *et al.*, 1997).

Segundo Ballard e Howell (2003), os empreendimentos da construção civil são sistemas de produção temporários que se relacionam com sistemas de produção permanentes (fornecedores). Dessa forma, é necessário considerar o sistema de produção do empreendimento no contexto de todos os outros sistemas de produção com os quais ele interage (SLACK *et al.*, 1997).

Gaither e Frazier (2001) definem o projeto do sistema de produção como o planejamento dos processos, que requer conhecimento sobre a estratégia de produção, projetos de produtos ou serviços, tecnologia do sistema de produção e mercado, sendo estes conhecimentos utilizados para desenvolver um plano detalhado para produzir produtos e serviços. O resultado deste estudo é a determinação das etapas do processo tecnológico individual a ser utilizado e as ligações entre as etapas, assim como a escolha dos equipamentos, projeto de construção e instalação de *layout*, número de funcionários e suas habilidades necessárias (GAITHER e FRAZIER, 2001).

Segundo Ballard *et al.* (2001), o projeto do sistema de produção deve estar alinhado ao produto, à estrutura da cadeia de suprimentos, à alocação de recursos e aos esforços de montagem. Seu propósito fundamental é fazer com que o fluxo de trabalho seja mais confiável e rápido, enquanto entrega valor para o consumidor. (BALLARD *et al.*, 2001) Ainda, segundo Ballard *et al.* (2001) uma das principais funções do PSP é criar condições pra controlar e melhorar os sistemas de produção.

Em seu trabalho de pesquisa, Schramm (2004) propôs um modelo de projeto do sistema de produção (PSP) para empreendimentos habitacionais de interesse social, que posteriormente foi estudado e adaptado por Rodrigues (2006), culminando em um modelo para elaboração do PSP em ambientes complexos da construção civil. Para a elaboração do projeto do sistema de

produção no contexto de obras complexas, essa autora propõe seis etapas: captação das necessidades dos clientes; definição da sequência de execução do empreendimento; definição da unidade-base; dimensionamento da capacidade de recursos de produção; estudo dos fluxos de trabalho; e estudo dos processos críticos.

Rodrigues (2006) salienta que a realização das etapas do PSP, antes do início da execução das atividades empreendimento, permite a identificação das interdependências entre os processos produtivos e a antecipação de problemas. Assim, toda a cadeia de suprimentos é beneficiada (incluindo empresa construtora, fornecedores e o cliente), pois, ao se antecipar decisões, as restrições podem ser eliminadas mais cedo e podem-se encontrar soluções que melhor satisfaçam as necessidades dos consumidores, assim como da empresa construtora e dos fornecedores (RODRIGUES, 2006).

3.4.1 Interação entre o PSP e o PCP

De acordo com Schramm (2004), observa-se certa sobreposição entre as decisões que compõem o PSP e as que são definidas pelo modelo de PCP do NORIE/UFRGS, principalmente no que diz respeito às etapas de preparação do processo de planejamento e de planejamento do longo prazo. Ainda, muitas destas decisões que geralmente são tomadas no PCP podem ser antecipadas e melhor analisadas no PSP (SCHRAMM, 2004). Como exemplo, o mesmo autor cita o dimensionamento da capacidade de recursos e a identificação da trajetória das equipes. Diante disso, é difícil identificar a fronteira entre as duas abordagens (SCHRAMM, 2004).

Com base nas definições apresentadas, percebe-se que existe uma complementaridade entre o sistema de PCP e os conceitos do PSP. Segundo Schramm (2004) o PSP não deve substituir o sistema o de PCP no empreendimento, mas complementá-lo. Este autor salienta a necessidade de integração do PSP com o planejamento do empreendimento. Assim as ferramentas utilizadas na elaboração do PSP, além de fornecerem informações relevantes para o empreendimento, também se tornam bastante úteis durante o processo de planejamento e controle da produção, tanto durante a geração dos planos como no controle ao seu atendimento (SCHRAMM, 2004) Este estudo contribui, ainda, para determinar algumas definições que devem fazer parte do escopo de elaboração do PSP. Essas decisões dizem respeito à definição das tecnologias construtivas a serem utilizadas, seleção e dimensionamento da capacidade de equipes e equipamentos, além da definição da estratégia

de ataque, composta pela sequência e trajetória das equipes de produção, com vistas à sincronização entre processos e manutenção de um fluxo de trabalho contínuo às equipes (SCHRAMM, 2004).

Já Rodrigues (2006) salienta que as atividades do PSP devem ser realizadas antes do Planejamento de Longo Prazo do empreendimento, e as informações nele contidas devem servir de entrada para a elaboração deste plano. No entanto, o PSP não substitui o plano de longo prazo, mas auxilia na elaboração de um plano mais confiável, visto que leva em consideração fatores relacionados a fluxo de produção, trajetória, sequência, assim como antecipa o aparecimento de problemas de execução (RODRIGUES, 2006). Ainda, o estudo dos fluxos de trabalho concebido no PSP auxilia na elaboração dos planos de médio e curto prazo, reduzindo os esforços para definição dos pacotes de trabalho e aumentando o empenho na remoção de restrições.

Ainda para Rodrigues (2006), o indicador PPC pode ser utilizado como uma das formas de controle do PSP, ou seja, se o percentual de pacotes concluídos estiver abaixo do esperado, devem-se analisar as causas e, se necessário, reavaliar o PSP, redimensionando as equipes e buscando novas soluções para o sistema de produção.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou um modelo para planejamento e controle da produção (PCP) e sua aplicação para o planejamento de obras na construção civil. Foram caracterizadas as etapas do modelo de PCP. Abordaram-se ainda, elementos do Projeto do Sistema de Produção e sua interação com o PCP.

4 MÉTODO DE PESQUISA

4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente capítulo apresenta o método utilizado para a realização da pesquisa, incluindo a estratégia, o delineamento da pesquisa, a descrição das etapas, ferramentas e fontes de evidência, assim como a das variáveis analisadas.

4.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

A natureza do problema de pesquisa e das suas questões, apresentados no capítulo 1, direcionou o presente estudo para o entendimento de aspectos organizacionais e gerenciais de empresas construtoras, mais especificamente à investigação do nível de integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP de empresas construtoras. Em função disto, esta pesquisa teve um caráter fenomenológico, na qual o pesquisador participou dos processos destes agentes, investigando-os e coletando evidências que possibilitassem um melhor entendimento dos fenômenos observados.

A estratégia de pesquisa adotada para a pesquisa foi o estudo de caso. Esta estratégia foi escolhida já que, segundo Yin (2005), é adequada para pesquisas nas quais o pesquisador realiza uma investigação em uma situação real. O estudo de caso também se mostra adequado quando: o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos investigados e estes estão inseridos em situações contemporâneas, e as questões de pesquisa são do tipo “como” e “por quê” (YIN, 2005). Deve-se ressaltar que, embora sem controle dos fatos, o pesquisador geralmente faz parte do objeto em estudo, pois a sua presença física no local de ocorrência dos eventos tende a influenciar o contexto em que estes ocorrem (YIN, 2005).

Existem divergências, na literatura, sobre a definição de estudo de caso, principalmente se um dos instrumentos para coleta de dados é a observação participante. Alguns autores (MEDINA, 1989; THIOLENT, 1997; 1998) afirmam que, se existe a participação ativa dos pesquisadores no estudo, trata-se de pesquisa-ação. Entretanto, embora as estratégias de pesquisa-ação e estudo de caso possam ser adotadas em pesquisa com intervenção na realidade, a pesquisa-ação é uma estratégia complexa e indicada para pesquisas cujo objetivo é a mudança na organização, no processo, no grupo ou no indivíduo (MEDINA, 1989; THIOLENT, 1997; 1998).

O estudo de caso é indicado em situações nas quais pode haver necessidade de algum tipo de intervenção, mas cujo objetivo principal é o desenvolvimento de um produto, aplicação ou experimentação de um modelo, método, ferramenta ou instrumento (HIROTA *et al.*, 2000). Os estudos de caso não buscam a generalização de seus resultados a populações ou universos (generalização estatística), mas a generalização analítica: a partir de uma teoria previamente desenvolvida, busca-se a compreensão e interpretação mais profunda de resultados empíricos decorrentes de fatos e fenômenos normalmente isolados (YIN, 2005).

No presente trabalho, a escolha da estratégia de estudo de caso justificou-se pelas seguintes razões: (a) os estudos desenvolvidos basearam-se em uma sequência de intervenção previamente definida; (b) a implementação foi realizada de acordo com a disponibilidade de tempo e recursos das empresas envolvidas, assim como pelo interesse dos participantes; (c) as demandas para a realização dos estudos surgiram externamente aos interesses das empresas envolvidas, apesar de haver interesse no tema por parte da empresa construtora.

Foram realizados três estudos de caso em uma empresa construtora de Porto Alegre. Estes estudos tiveram empreendimentos de construção civil como objeto de análise. Em todos os estudos foram realizadas intervenções, nas quais o pesquisador teve um papel ativo de facilitador no processo de integração dos fornecedores. Coube ao pesquisador coordenar, instigar, e esclarecer os participantes e analisar criticamente o processo de mudança, utilizando os instrumentos de coleta de dados que são descritos posteriormente.

4.3 DESCRIÇÃO DA EMPRESA ESTUDADA

A construtora, sediada em Porto Alegre, envolvida no desenvolvimento da pesquisa pode ser caracterizada como empresa de médio porte¹⁴, em função do número de funcionários registrados ser superior a duzentos.

A empresa possui seu sistema de gestão da qualidade certificado pela norma NBR ISO 9001 (ABNT, 2000). O sistema de PCP da empresa é fortemente baseado no modelo desenvolvido pelo NORIE/UFRGS, sendo inclusive, uma das empresas nas quais foram desenvolvidos os estudos de caso de Bernardes (2001) durante a consolidação do modelo. O processo de PCP,

¹⁴ Segundo a classificação utilizada pelo SEBRAE, é considerada pequena empresa aquela que possui entre 20 e 99 funcionários registrados. A média empresa possui entre 100 e 499 funcionários e a empresa de grande porte possui mais de 499 funcionários registrados (BRASIL, 2000).

utilizado pela empresa, estava constituído de três níveis hierárquicos de planejamento, previstos no modelo: longo, médio e curto prazo.

Assim, contribuiu para a realização do estudo nesta empresa a relação de parceria que a mesma mantém com o Núcleo Orientado para Inovação na Edificação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NORIE/UFRGS). Entre os estudos realizados destacam-se a implementação de um modelo de PCP (FORMOSO *et al.*, 1999; BERNARDES, 2001), o gerenciamento de requisitos do cliente (MIRON, 2002), a manutenção e o aperfeiçoamento do PCP (SOARES, 2003), o planejamento integrado dos processos de projeto e produção na construção civil (CODINHOTO, 2003; TRESCASTRO, 2005), diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo (COELHO, 2003), controle de custos (KERN, 2005) e coordenação de cadeia de suprimentos (ISATTO, 2005).

Até pouco tempo antes do início do estudo a estrutura organizacional da empresa era composta por três sócios-diretores, um gerente de engenharia, um gerente de qualidade, um gerente comercial, um funcionário responsável pelo departamento de orçamento e um pelas questões administrativas e fiscais da empresa. Por atuar em obras diferenciadas, a maior parte de sua mão-de-obra é fornecida por fornecedores especializados. Pela necessidade de agregar diferentes especialidades à execução dos seus empreendimentos, a utilização de sistemas construtivos e fornecedores especializados, tais como de estrutura pré-fabricada, estrutura metálica, instalações, climatização e incêndio, já era uma prática disseminada pela empresa.

No entanto, ao longo da realização desta pesquisa, houve mudanças organizacionais substanciais na empresa, a qual foi dividida em três grandes áreas, sendo a responsabilidade de cada uma delas atribuída a um diretor. A área corporativa passou a atender pelos processos administrativos da empresa, bem como pelos processos de suporte (financeiro, recursos humanos, suprimentos, segurança do trabalho, qualidade e tecnologia de informação), sendo composta por um gerente de recursos humanos, um gerente administrativo, um gerente de qualidade (o autor do presente trabalho), um supervisor financeiro, contando com mais de 15 funcionários sediados no seu escritório central. A área comercial passou a ser formada pelos funcionários do departamento de marketing e comunicação, representantes comerciais e cinco engenheiros orçamentistas. Esta área tornou-se responsável pelos processos de prospecção de mercados e negócios, atendimento ao cliente, orçamentação e comunicação externa. Por fim, a área de produção permaneceu com a

responsabilidade pela execução dos empreendimentos da empresa, destacando-se nesta área os processos de planejamento do empreendimento, projeto e produção, entrega e atendimento pós-obra, sendo composta por um gerente de produção, três coordenadores de contrato e 12 engenheiros. Deve-se salientar que, por não possuir uma área de suprimentos estruturada para a aquisição dos recursos para os seus empreendimentos, era responsabilidade do engenheiro, na obra, negociar e fechar a compra destes recursos diretamente com os fornecedores.

As estruturas organizacionais das obras estudadas são descritas nas seções seguintes. No entanto, normalmente, a empresa disponibiliza ao menos um engenheiro de produção para a gestão do empreendimento, o qual permanece alocado na obra ao longo de sua execução e conta com o apoio direto de um funcionário administrativo de obra, um técnico de segurança, um mestre de obras, um encarregado e um apontador.

4.4 DELINEAMENTO DA PESQUISA

O presente trabalho foi dividido em três etapas distintas, a etapa preparatória, a principal e a de resultados, como ilustrado na Figura 4-1. Buscando-se estabelecer a base teórica necessária para o desenvolvimento do estudo, a revisão bibliográfica foi desenvolvida ao longo de toda a pesquisa. Inicialmente foi efetuada a revisão bibliográfica sobre gestão da cadeia de suprimentos, procurando-se compreender a origem do conceito, os principais elementos envolvidos na sua definição, bem como a sua aplicação no ambiente tradicional de manufatura e, mais recentemente, na indústria da construção civil. Também foi necessária a investigação sobre o modelo de PCP, desenvolvido pelo NORIE/UFRGS, e sobre o Projeto do Sistema de Produção (PSP).

A partir de uma revisão bibliográfica inicial, partiu-se para a etapa preparatória, entre janeiro de 2005 e junho deste mesmo ano. Esta etapa consistiu na realização de um diagnóstico das relações entre a empresa construtora e seus fornecedores e na preparação de plano de ação para o desenvolvimento das atividades de integração com os fornecedores estratégicos, além do levantamento de dados da empresa e do acompanhamento das atividades de planejamento desempenhadas nas obras.

Nesta etapa, foi realizado o primeiro estudo de caso (obra A), entre fevereiro e junho de 2005. Esta etapa teve como objetivo principal o refinamento dos objetivos e questões de pesquisa, a realização de um diagnóstico das relações entre a empresa envolvida no estudo e seus

fornecedores e o desenvolvimento de propostas para ações de integração. Ainda, durante esta etapa foi analisado o sistema de PCP desta obra e identificados alguns problemas e oportunidades de melhoria referentes à integração dos fornecedores a este sistema.

Na sequência, iniciou-se a etapa principal, na qual foram realizados os estudos de caso das obras B e C, entre julho de 2005 e maio de 2006. Esta etapa teve como objetivos o estabelecimento de critérios para identificar os fornecedores estratégicos do empreendimento, o planejamento e a implementação de mecanismos e ferramentas para promover a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP da empresa construtora, assim como a coleta dos dados necessários à análise dos resultados da integração. Nos dois estudos de caso realizados nesta etapa, as atividades realizadas ocorreram de forma similar, bem como a coleta das fontes de evidências destes estudos.

Por fim, na etapa de resultados foram analisados os dados dos estudos e formuladas as diretrizes para aumentar o nível de integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP de empresas construtoras. Os itens que compõem cada etapa são detalhados a seguir.

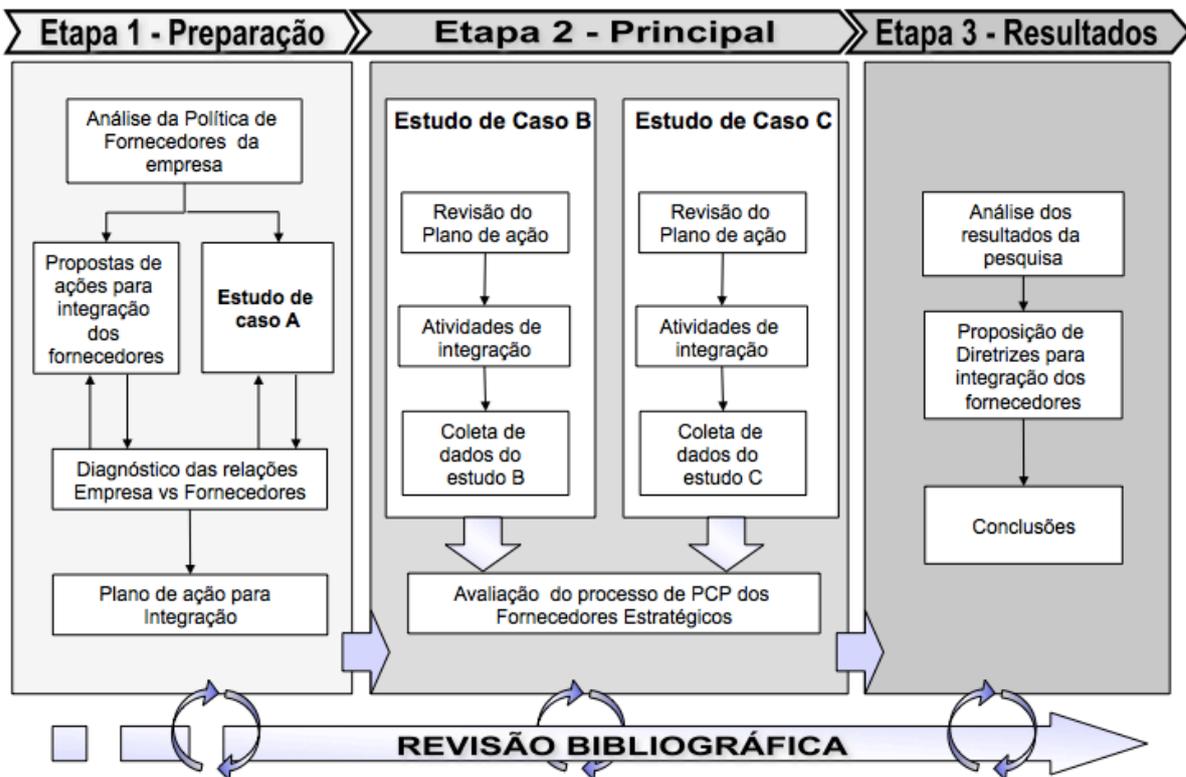


Figura 4-1: Delineamento da Pesquisa

4.5 ETAPA PREPARATÓRIA

4.5.1 Análise da Política de Fornecedores

Primeiramente, em janeiro de 2005, foi realizada uma reunião para apresentação do projeto de pesquisa para os diretores e a alta gerência da empresa. Nesta reunião foram apresentados o problema e objetivos da pesquisa e as principais etapas do estudo. Foi realizada uma discussão sobre estas etapas e decidiu-se por formar-se um comitê interno na empresa para familiarizar-se com o trabalho de pesquisa e apoiar as ações de integração com os fornecedores. Nesta reunião foram selecionados os colaboradores da empresa que formaram este comitê, vinculados aos diferentes setores da mesma: o diretor comercial, o gerente de produção, o gerente comercial, um coordenador de projetos, um engenheiro de produção, além de representantes das áreas de suprimentos, orçamento e qualidade. Esta seleção ocorreu em consenso com os participantes da reunião.

A partir da formação deste comitê, foi dado início à atividade de análise da Política de Fornecedores da empresa. Assim, foi realizada uma reunião na empresa, com 2h de duração, com o objetivo de familiarizar os colaboradores da empresa com a política em questão. Nesta reunião foram apresentados os seguintes documentos existentes na empresa:

- (a) Política de Fornecedores: documento estabelecido como um padrão de comportamento para os fornecedores da empresa, com um propósito comum de promover a melhoria de seus processos gerenciais e a integração entre a empresa e seus fornecedores. Este documento foi proposto no estudo de Isatto e Formoso (2006), o qual descreve as diretrizes, princípios e mecanismos da empresa para as relações com seus fornecedores;
- (b) Relatório do estudo referente à pesquisa realizada por Isatto e Formoso (2006), para a formulação da Política de Fornecedores da empresa, o qual contém resultados das entrevistas realizadas neste estudo;
- (c) Procedimentos para seleção e avaliação de fornecedores: um conjunto de procedimentos e formulários desenvolvidos para o seu sistema de gestão de qualidade.

Até esta ocasião, a Política de Fornecedores não havia sido efetivamente implementada, em parte em função das mudanças na estrutura organizacional da empresa, que estavam em curso.

Em virtude destas mudanças, não haviam sido definidas as responsabilidades pelas principais funções envolvidas no processo de suprimentos e aquisições.

O modelo empregado para Política de Fornecedores foi analisado por este grupo, com o intuito de verificar a sua adequação em relação ao contexto e situação da empresa na ocasião. Foi definida, então, a continuidade destas atividades através de novas reuniões. Assim, outros três encontros ocorreram, com uma duração média de 1h30min, dos quais participou o mesmo grupo de trabalho, sob a coordenação do autor desta pesquisa com a mesma finalidade.

Como fontes de evidência desta etapa da pesquisa, foram realizadas entrevistas exploratórias com quatro colaboradores da equipe de trabalho, o diretor comercial, o gerente de produção, o gerente comercial e o engenheiro de produção, os quais eram pessoas chave diretamente envolvidas com os processos relacionados com fornecedores. Estas entrevistas foram realizadas de forma não estruturada, tiveram duração média de 1h, e serviram para convergir as observações anteriores.

Estas entrevistas serviram ainda para auxiliar no diagnóstico dos principais problemas entre a construtora e seus fornecedores, e verificar quais processos gerenciais incluir nos esforços de integração.

Os resultados e análises desta etapa e atividades citadas são descritos de forma detalhada no capítulo 4 deste trabalho de pesquisa.

4.5.2 Estudo de Caso A

4.5.2.1 Descrição do Empreendimento

O estudo de caso A foi realizado em um empreendimento para uma indústria siderúrgica, situada na Grande Porto Alegre, cujo escopo de contratação era a construção de dois pavilhões (trefila e galvanização) com fundações em estaca cravada de perfil metálico, estrutura de concreto pré-fabricado e cobertura e fechamento lateral em estrutura metálica, totalizando 5440m² (Figura 4-2). Fazia parte do escopo, também, a demolição de um prédio existente, o qual interferia na construção do prédio de galvanização.

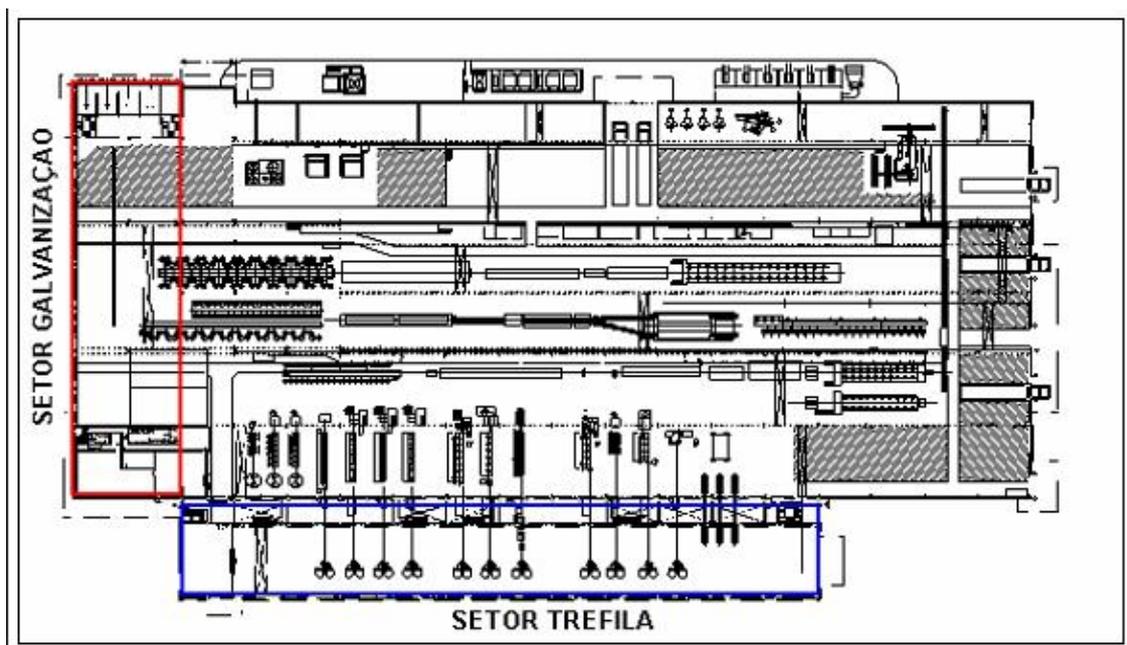


Figura 4-2: Projeto arquitetônico do empreendimento A

A etapa de contratação aconteceu no final de dezembro de 2004, sendo que o prazo inicial para construção do empreendimento era de seis meses. Nesta etapa, o cliente apresentou à construtora o projeto arquitetônico, fazendo parte do escopo da construtora o desenvolvimento dos demais projetos. A obra iniciou em fevereiro de 2005, em virtude de atrasos na definição do projeto arquitetônico. Para este empreendimento, foi contratado um arquiteto para realizar a compatibilização dos projetos que foram desenvolvidos ao longo da obra.

A construtora utilizou mão-de-obra própria para as atividades de execução de blocos e vigas baldrame e alvenaria. As fundações (estaqueamento), a estrutura de concreto pré-fabricado, bem como a cobertura e o fechamento lateral em estrutura metálica, eram de responsabilidade de fornecedores.

Destaca-se, neste empreendimento, a alta interferência do cliente no andamento da obra. A empresa siderúrgica fornecia o aço (vergalhões) para as peças da estrutura de concreto pré-fabricado, bem como os perfis metálicos e chapas a serem utilizados na fabricação e montagem da cobertura e fechamento lateral em estrutura metálica da obra. Além disto, durante o processo de construção, ocorreram várias mudanças nos projetos e nos planos, motivadas por incertezas do cliente, entre elas a demora na liberação do prédio a ser demolido

e a definição das características da ponte rolante que abasteceria o prédio da Trefila. Em função disto, foi alterado o prazo final de conclusão da obra, de julho de 2005 para fevereiro de 2006.

4.5.2.2 Estrutura Gerencial do Empreendimento

A estrutura gerencial do empreendimento era composta pelo gerente de produção, por um engenheiro chefe da obra, responsável pelas atividades gerenciais relacionadas ao planejamento de médio prazo, e por um engenheiro de produção, responsável pelas atividades gerenciais relacionadas ao planejamento de curto prazo da obra.

A estrutura operacional, relativa à mão-de-obra, pode ser considerada distinta das demais obras da empresa, em virtude da exigência do cliente pela utilização de mão-de-obra própria para a execução das atividades de obras civis. No entanto, como esta estrutura operacional não causou influências relevantes no desenvolvimento do estudo, a mesma não será descrita em detalhes.

4.5.2.3 Descrição das Atividades Realizadas

Durante o estudo de caso A estava sendo realizada outra pesquisa, de forma paralela e integrada, a qual teve como objetivo a implementação do Projeto do Sistema de Produção (PSP)¹⁵, adaptando o modelo desenvolvido por Schramm (2004) para obras com maior complexidade. Este estudo foi realizado pela pesquisadora Alana Rodrigues, mestranda do NORIE/UFRGS, a qual iniciou sua participação antes do início da execução do empreendimento. Em sua pesquisa, Rodrigues (2006) identificou, através das ações do PSP, oportunidades de integração dos fornecedores ao sistema de gestão adotado pela empresa, propôs melhorias para o processo de planejamento e controle da produção, através da utilização do PSP e destacou a importância da integração entre os processos gerenciais dos fornecedores e da empresa construtora. Este estudo ainda contou com a participação do doutorando do NORIE/UFRGS Fábio Schramm, na implantação das ferramentas do PSP.

¹⁵ No empreendimento estudado, a pesquisadora Alana Rodrigues, em conjunto com os engenheiros da obra, introduziu algumas técnicas e ferramentas do Projeto do Sistema de Produção (PSP), para aprimorar as atividades de gerenciamento do empreendimento, visando a alcançar os objetivos estipulados para o estudo.

A principal fonte de evidência deste estudo foi a observação participante por parte do autor em reuniões para o desenvolvimento do PSP do empreendimento e também nas reuniões de planejamento de curto e médio prazo.

O início das atividades do pesquisador neste estudo ocorreu no final de janeiro de 2005, em uma reunião para definição do PSP do empreendimento. Estas reuniões tiveram frequência semanal, com duração aproximada de 2h, até meados de março de 2005. Participavam das mesmas o engenheiro de produção da obra, representantes dos fornecedores de fundações, estrutura pré-moldada de concreto e de estrutura metálica, além dos dois pesquisadores do NORIE/UFRGS envolvidos neste estudo, já citados. Nestas reuniões eram discutidas questões referentes à estratégia de ataque do empreendimento, dimensionamento dos recursos de produção, sequência de execução e fluxos de trabalho das equipes. Seis destes encontros contaram com a participação do autor deste trabalho, sendo que, além de coletar informações do estudo para o desenvolvimento desta pesquisa, o autor exerceu de forma ativa o papel de gerente da qualidade.

O acompanhamento das reuniões de PCP ocorreu entre os meses de fevereiro e maio de 2005. Foram acompanhadas nove reuniões de planejamento semanal e quatro reuniões de planejamento de médio prazo durante este período.

As reuniões de médio prazo obedeciam a uma sistemática pré-estabelecida, na qual o gerente de produção, em conjunto com o engenheiro chefe da obra, realizava um planejamento prévio e depois, durante a reunião, era definida a sequência de realização das tarefas, eram analisadas questões de segurança e realizada a identificação das restrições. Estas reuniões tinham duração aproximada de 2h, e contavam com a participação do engenheiro chefe da obra, engenheiro de produção, mestre de obras, técnico de segurança e representantes dos fornecedores envolvidos nos processos denominados como críticos¹⁶ nesta obra.

As reuniões de Planejamento de Curto Prazo contaram com a participação do engenheiro chefe, do mestre-de-obras, do técnico de segurança, de encarregados das equipes dos fornecedores que, juntamente com o engenheiro de produção, elaboravam o plano semanal e do pesquisador, o qual exercia também seu papel de gerente de qualidade na obra. Nas

¹⁶Os processos críticos são descritos por Schramm (2004) como aqueles cuja capacidade individual limita a capacidade de produção de todo o sistema. Esses processos são identificados segundo as seqüências de execução, as capacidades disponíveis dos recursos de produção e as demandas geradas pelos estudos dos fluxos de trabalho do empreendimento.

primeiras reuniões, os planos semanais eram preenchidos pelo engenheiro chefe da obra. A partir da terceira reunião, estes planos passaram a ser preenchidos pelo engenheiro de produção, sob a constante supervisão do pesquisador, no sentido de garantir a correta utilização das ferramentas. Estas reuniões, em condições normais, tinham duração média de 1h30min.

Ao final deste estudo, o pesquisador realizou entrevistas semiestruturadas (anexo A) com representantes das empresas fornecedoras envolvidas no empreendimento, com o intuito de avaliar a possibilidade aumentar a integração destes fornecedores ao sistema de PCP da empresa construtora. Foram entrevistados os representantes dos fornecedores de fundações, estrutura pré-moldada de concreto e estrutura metálica. Os mesmos foram escolhidos por terem sido consultados em algumas das atividades do PSP do empreendimento, envolvendo os processos críticos da obra.

As entrevistas com estes fornecedores foram divididas em duas partes distintas. A primeira parte consistiu em uma entrevista aberta com perguntas relacionadas ao potencial de aplicação e integração do fornecedor ao modelo de PCP utilizado pela empresa construtora, com duração média de 1h. Estas perguntas foram elaboradas pelo pesquisador com base em estudos anteriores (BERNARDES, 2001; SOARES, 2003; AZAMBUJA, 2003), realizados pelo Grupo de Gerenciamento e Economia da Construção (Grupo GEC) do NORIE-UFRGS. Após a primeira parte da entrevista, o pesquisador realizou uma breve explicação do modelo de PCP utilizado pela empresa construtora, sua composição em três níveis hierárquicos, seus conceitos e princípios associados.

A segunda parte da entrevista teve uma média de duração de 30 min. e consistiu em uma avaliação do sistema de planejamento e controle dos fornecedores, a partir de um conjunto de 16 práticas¹⁷ associadas a este processo, então denominado *check list* de boas práticas de PCP. Quatorze destas práticas foram propostas por Bernardes (2001), em seu trabalho de pesquisa, já as demais eram práticas adotadas pela empresa construtora (a identificação dos processos chave da obra e a utilização de plano de ataque para a obra). A Figura 4-3 apresenta o modelo do *check list* empregado nas entrevistas com os fornecedores.

¹⁷ Considera-se como prática uma atividade que deve ser desenvolvida durante o processo de PCP do empreendimento, cuja realização possibilite melhoria do desempenho dos processos produtivos da obra e resultados para o cliente final (BERNARDES, 2001).

Item	RESUMO	Práticas	Fornecedor
1	Padronização do PCP	O PCP é padronizado (planilhas padronizadas, reuniões em horário fixo, etc)?	0,5
2	Hierarquização do planejamento	O planejamento é hierarquizado (os planos são detalhados de acordo com o nível de incerteza)?	0,5
3	Análise e avaliação qualitativa dos processos	É realizada análise qualitativa e quantitativa dos processos (observações de campo, fotografias, etc) para reduzir perdas?	0,5
4	Análise dos fluxos físicos	Os fluxos físicos são analisados (planejamento gráfico)?	0,5
5	Análise de restrições	É realizado o processo de análise e remoção de restrições?	0
6	Utilização de dispositivos visuais	São utilizados dispositivos de análise visual?	1
7	Formalização do planejamento de curto prazo	O planejamento de curto prazo é formalizado?	0
8	Especificação detalhada das tarefas	Pacotes de trabalho bem definidos (ação, elemento e local)?	0,5
9	Programação de tarefas reservas	São programadas tarefas reservas?	0
10	Tomada de decisão participativa	A tomada de decisão é participativa? Os encarregados e principais envolvidos participam das decisões?	0
11	Utilização do PPC e identificação das causas dos problemas	É utilizado o PPC e a identificação das causas dos problemas para a tomada de decisão? Os principais intervenientes têm acesso?	0
12	Utilização de indicadores de desempenho	São utilizados indicadores de desempenho?	0,5
13	Realização de ações corretivas através das causas dos problemas	São realizadas ações corretivas através das causas dos problemas?	0
14	Realização de reuniões para difusão de informações	São realizadas reuniões para difusão de informações? Os planos são divulgados às equipes de produção?	0
15	Identificação dos processos chave	Os processos chave (gargalos da obra) são identificados? Este processos são analisados mais profundamente (linha de balanço, sincronia fábrica-obra, prototipagem)?	0
16	Utilização de plano de ataque para a obra	É utilizado um plano de ataque a obra (Zonas de trabalho, sequenciamento de execução, sistemas de transporte, estratégia de entrega, acessos a obra, etc)?	0,5
Notas: Peso 1.0 – Implementação integral Peso 0.5 – Implementação parcial Peso 0.0 – Não implementada			
			Pontos obtidos
			4
			Percentagem obtida
			25%

Figura 4-3: Exemplo de *check list* de boas práticas de PCP

Esta avaliação ocorreu, individualmente, a partir da aplicação deste *check list* pelo pesquisador em conjunto com cada fornecedor. Para avaliação do percentual de utilização das práticas nesta pesquisa, foi adotada a mesma metodologia do indicador denominado de percentual de eficácia de implementação utilizado por Bernardes (2001) em sua pesquisa. Assim, para a determinação do percentual de utilização das práticas pelos fornecedores, foi considerado o valor “1” quando a prática estava totalmente aplicada, “0,5” quando parcialmente aplicada e “0” quando não aplicada. Para o indicador, percentual de utilização das práticas, utilizado nesta pesquisa, considerou-se que todas as práticas têm o mesmo peso.

Por fim, um resumo das fontes de evidência deste estudo é apresentado no Quadro 4-1:

Quadro 4-1: Resumo das fontes de evidência do estudo da obra A

Fontes de evidência	
Observação participante	Reuniões de PSP do empreendimento Reuniões de PCP do empreendimento (médio e curto prazo) Planos de curto e médio prazo da obra Lista de restrições
Análise de documentos	Boas práticas de planejamento do empreendimento Sequência de execução de atividades, planos de ataque, dimensionamento de equipes Caderno de campo
Outras fontes	Registro Fotográfico Entrevistas com representantes de fornecedores

4.5.3 Definição de ações de integração com fornecedores no âmbito da empresa

Após a análise da Política de Fornecedores da empresa e em paralelo ao estudo de caso A, deu-se continuidade às reuniões do grupo de trabalho responsável pela análise da Política de Fornecedores. O objetivo destas reuniões foi definir ações para a integração dos fornecedores estratégicos no âmbito da empresa e, por conseguinte, nas suas obras.

Estas reuniões contaram com a participação do mesmo grupo de pessoas, sob a coordenação do autor desta pesquisa com periodicidade semanal, no período compreendido entre 30 de março e 20 de maio de 2005, com uma duração média de 1h. Os principais tópicos abordados nestas reuniões foram os seguintes:

- (a) Quem são os fornecedores estratégicos de um empreendimento?
- (b) Que fornecedores incluir nos esforços de gestão?
- (c) Quais processos incluir nos esforços de gestão?
- (d) Como identificar meios para gerenciar eficientemente e de forma proativa estes fornecedores?
- (e) Que nível de integração e gerenciamento deve ser aplicado a estes fornecedores? Ou seja, o que se deve gerenciar ou monitorar?

A partir das fontes levantadas nestas reuniões decorrentes dos questionamentos e discussões deste grupo de pessoas, foi possível identificar a necessidade do desenvolvimento de uma sistemática para identificação dos fornecedores estratégicos no empreendimento.

Ainda, foram identificadas pelo pesquisador no estudo de caso A, como ações prioritárias para integração:

- (a) O planejamento compartilhado com os fornecedores estratégicos: através do Projeto do Sistema de Produção (PSP), como meio para iniciar a integração dos fornecedores ao sistema de PCP da empresa;
- (b) A avaliação das práticas dos fornecedores estratégicos: a partir da aplicação do *check list* de boas práticas de PCP da empresa.

4.5.4 Diagnóstico das relações entre a empresa construtora e seus fornecedores

Um diagnóstico aprofundado das relações entre a empresa construtora e seus fornecedores foi realizado com o objetivo de identificar deficiências existentes nos sistemas utilizados pela empresa construtora na relação com seus fornecedores, conflitos de interesse e problemas que dificultam o relacionamento entre as empresas, além de diferenças existentes entre as sistemáticas de planejamento da produção da empresa e de seus fornecedores. Este diagnóstico orientou o plano de ação para integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP da empresa, com o intuito de minimizar ou eliminar estas deficiências.

Para a realização deste diagnóstico, além das informações levantadas na análise da Política de Fornecedores, foram utilizados: o relatório de estudo, resultante da pesquisa de Isatto e Formoso (2006); as entrevistas com os profissionais da empresa envolvidos nesta análise; e as entrevistas com os representantes dos fornecedores do estudo de caso A.

As observações deste diagnóstico foram agrupadas em três categorias, diferentes das sugeridas no estudo de Isatto e Formoso (2006): (a) relacionamento com fornecedores; (b) problemas internos da empresa; e (c) problemas na sistemática de planejamento. A partir das informações deste diagnóstico, provenientes das etapas anteriores desta pesquisa, tornou-se mais evidente a necessidade de aprimorar a integração dos métodos de gestão dos fornecedores ao sistema de planejamento utilizado pela construtora.

4.5.5 Plano de ação para integração dos fornecedores estratégicos

A partir dos resultados anteriores, foi elaborada uma proposta de plano de ação para as atividades de integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP da empresa. Este plano foi inicialmente desenvolvido pelo autor deste trabalho, ao longo dos meses de maio e junho de 2005, e discutido durante seminário interno realizado na empresa construtora, em 24/06/2005. Neste seminário foram também apresentadas as oportunidades de melhoria identificadas no diagnóstico supracitado e a Política de Fornecedores, revisada ao longo das reuniões realizadas pelo grupo de colaboradores da empresa. O seminário contou com a presença de representantes da direção da empresa e alta gerência, representantes das áreas de suprimentos, orçamento e qualidade, e ainda, engenheiros de produção de seus empreendimentos. Teve a duração de 1h30min e foi coordenado pelo pesquisador. O plano de ação foi aprovado neste mesmo evento, sendo que, antes da sua aplicação nos empreendimentos selecionados para este estudo, foi realizada uma etapa de revisão com os principais intervenientes da empresa nos referidos empreendimentos.

4.6 ETAPA PRINCIPAL

4.6.1 Validação do Plano de Ação

Nesta etapa da pesquisa buscou-se, inicialmente, validar o plano de ação para a integração dos fornecedores estratégicos ao PCP da empresa nos empreendimentos estudados. Como salientado anteriormente, a elaboração dos planos de ação de cada estudo empírico foi realizada a partir da proposta inicial desenvolvida na etapa preparatória desta pesquisa. Deste modo, para refinar as informações do plano e guiar os colaboradores da empresa construtora no estudo, foi realizada uma reunião inicial, em cada um dos estudos, para discutir e revisar do plano de ação, em virtude do contexto do empreendimento.

Estas reuniões contaram com a presença dos seguintes representantes da construtora: diretor de produção, gerente de produção e engenheiro chefe do empreendimento e engenheiro de produção. Foi possível ainda, durante estas reuniões, implementar a sistemática para a identificação dos fornecedores estratégicos de cada empreendimento, com os quais era necessário aumentar a integração ao sistema de PCP. Esta sistemática baseava-se em alguns critérios estabelecidos pelo pesquisador, em conjunto com os participantes.

A partir destas reuniões, definiu-se o tipo de intervenção a ser realizada, assim como o papel do pesquisador e a participação por parte dos membros da empresa. Em geral, existia muita incerteza sobre o que os fornecedores se propunham a realizar. Em alguns casos, as atividades estabelecidas no plano não podiam ser realizadas ou não se tinha definição clara das datas e responsabilidades. Este fato foi decorrente de mudanças no empreendimento, e da demora na contratação do fornecedor pela construtora, que ocasionaram alterações no referido plano.

O tempo previsto inicialmente para a realização das atividades desta etapa foi de sete meses. Porém alguns problemas de ordem interna e externa à empresa impediram o cumprimento da meta inicial, conforme descrito a seguir.

4.6.2 Estudo de caso B

4.6.2.1 Descrição do Empreendimento

O estudo da obra B foi realizado em um empreendimento para uma indústria automotiva em Gravataí, município da Grande Porto Alegre. No escopo de contratação da construtora estava a construção de um prédio de aproximadamente 6000 m² em estrutura metálica para pintura de para-choques de automóveis, de prédios para *boiler* e *chiller*, de um *pipe-rack* (estrutura metálica por onde passam tubulações de água potável, gás natural e ar comprimido) e uma torre de resfriamento. Além destes prédios, fizeram parte do escopo de contratação, as instalações de utilidades (água potável, gás natural e ar comprimido), instalações elétricas, instalações de incêndio e instalações hidráulicas.

A contratação da obra ocorreu em julho de 2005, sendo o seu prazo inicial sete meses, a partir de 1º de agosto, data do início da obra. Na etapa inicial do empreendimento o cliente apresentou à construtora o projeto executivo detalhado, fazendo parte do escopo da construtora o desenvolvimento dos projetos complementares (estrutura metálica e instalações de incêndio). Ainda, na fase inicial do empreendimento, aguardou-se a aprovação do projeto de estrutura metálica por parte do cliente.

A partir da contratação, a construtora iniciou as negociações com seus fornecedores, a maioria destes contratados para o fornecimento de subsistemas, ou seja, dentre os serviços prestados estavam incluídos a elaboração do projeto, a fabricação de componentes (em alguns casos), e a sua instalação ou montagem.

Para a execução das fundações, a construtora optou pela utilização de mão-de-obra própria para as atividades de execução de blocos, vigas baldrames e canaletas. Para a execução das demais atividades foram contratados os seguintes subsistemas: (a) estaqueamento (b) estrutura metálica, incluindo o fornecimento e montagem da estrutura principal da edificação, da cobertura e do fechamento lateral, sendo que o único fornecedor tinha responsabilidade sobre o sistema construtivo (metálico) completo; (c) estrutura de concreto pré-fabricado, para a execução de uma escada externa; (d) esquadrias de ferro; (e) pisos de concreto; (f) alvenarias de bloco de concreto celular (g) instalações elétricas, hidráulicas e de utilidades, através de um único fornecedor; (h) instalações de incêndio, responsável tanto pelo projeto como pela execução, que foi indicado pelo próprio cliente. É importante destacar a interferência do cliente na execução do empreendimento em virtude da necessidade de aprovação dos projetos complementares (estrutura metálica, instalações de incêndio) pelos seus representantes e pelo impacto das liberações de serviços antes da execução das atividades.

4.6.2.2 Estrutura Gerencial do Empreendimento

A estrutura gerencial do empreendimento era semelhante a do empreendimento envolvido no estudo de caso A, ou seja, composta por um gerente de produção, um engenheiro chefe da obra, um engenheiro de produção, um mestre de obras, um técnico de segurança do trabalho e um administrativo de obras. Ao contrário do primeiro estudo, uma parte da mão-de-obra era própria e outra parte subempreitada.

4.6.2.3 Plano de Ação e Atividades Realizadas

O estudo de caso B foi realizado entre agosto de 2005 e janeiro de 2006, sendo dividido nas seguintes fases: (a) identificação dos fornecedores estratégicos; (b) realização das atividades para a integração dos fornecedores; (c) utilização de mecanismos e ferramentas para promover a integração; e (d) a coleta de dados do estudo para análise.

O início das atividades do pesquisador iniciou em uma reunião na qual foi revisado o plano de ação, conforme descrito anteriormente. Esta reunião teve duração de 2h, sendo, reformulado a proposta inicial do plano de ação em virtude das considerações e observações expostas pelos participantes. Nesta mesma reunião foram identificados os itens de fornecimento estratégicos para o empreendimento e, em consequência, os fornecedores com os quais era necessário aumentar a integração ao sistema de PCP. Esta sistemática baseou-se em alguns critérios estabelecidos pelo pesquisador, com base na revisão bibliográfica e na etapa preparatória

desta pesquisa, em conjunto com os representantes da empresa construtora. Esta sistemática e os critérios estabelecidos são apresentados do capítulo 4 desta pesquisa.

Posteriormente a esta reunião de revisão do plano, foram realizadas reuniões com os profissionais da obra (engenheiros e mestre) para o estabelecimento da sequência de execução do empreendimento, da estratégia de ataque a ser adotada e o estudo preliminar dos fluxos de trabalho, vinculados ao PSP do empreendimento. Para projetar o sistema de produção do empreendimento foram realizadas reuniões semanais com duração média de 2h, ao longo dos meses de agosto e setembro de 2005, com a participação dos representantes da empresa construtora e do pesquisador.

Após definição das etapas do PSP e da identificação dos fornecedores estratégicos, foi realizado um encontro entre os profissionais da empresa construtora, o pesquisador e representantes dos fornecedores identificados. Este encontro foi denominado reunião de sensibilização dos fornecedores, o qual teve os seguintes objetivos:

- (a) Alinhar os profissionais das empresas fornecedoras com o propósito do estudo, em relação à integração dos destes ao sistema de PCP da empresa construtora;
- (b) Disseminar os princípios e conceitos do modelo de PCP aos fornecedores;
- (c) Apresentar os papéis e responsabilidades dos representantes da empresa;
- (d) Propiciar uma visão sistêmica do empreendimento para os fornecedores, através da utilização de ferramentas e técnicas de planejamento de longo prazo (cronograma macro, linha de balanço, estratégia de ataque).

Esta reunião teve duração aproximada de 2h30min e contou com a participação das seguintes empresas: (a) estrutura metálica, representada pelo seu coordenador de contratos e pelo engenheiro responsável pela montagem na obra; (b) instalações elétricas e hidráulicas, representada pelo coordenador de obras, um engenheiro responsável pelas atividades de hidráulica e instalações Hidrossanitárias e outro engenheiro responsável pelas atividades de elétrica; (c) instalações de incêndio, representada por um engenheiro de sistemas de incêndio; e (d) a empresa que forneceu a supra-estrutura em concreto pré-fabricado, representada pelo engenheiro responsável pela obra. Esta reunião contou ainda com a presença do gerente de produção, do engenheiro chefe da obra, do engenheiro de produção e do mestre de obras da construtora. O autor deste trabalho de pesquisa atuou na coordenação desta reunião,

esclarecendo aos presentes o desempenho da sua função de pesquisador do NORIE-UFRGS e os objetivos deste estudo para esta dissertação.

Seguindo o plano de ação deste estudo, desenvolveram-se reuniões específicas para o planejamento compartilhado com cada um dos fornecedores identificados. Estas reuniões tiveram por propósito a realização das atividades de integração dos fornecedores ao PCP. A coordenação destas atividades foi responsabilidade do autor deste trabalho, salientando mais uma vez, através dos encontros, o seu papel de pesquisador neste empreendimento. Desta maneira, foram realizadas as seguintes atividades e etapas:

- (a) Avaliação inicial das práticas de PCP dos fornecedores estratégicos;
- (b) Definição sequência de execução das atividades dos fornecedores;
- (c) Pré-dimensionamento da capacidade de recursos de produção do fornecedor;
- (d) Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias das equipes do fornecedor;
- (e) *Check list* de produção;
- (f) Planejamento de curto prazo;
- (g) Planejamento de médio prazo e análise de restrições;
- (h) Avaliação das práticas de PCP implementadas pelos fornecedores.

Estas reuniões aconteceram no próprio canteiro de obras, durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2005, contando ainda com a participação do engenheiro de produção da construtora, exceto nas reuniões de avaliação do PCP, nas quais somente o pesquisador atuou em conjunto com os representantes dos fornecedores. As atividades de integração ocorreram de acordo com a agenda estabelecida na reformulação do plano de ação para o empreendimento, seguindo a ordem mencionada acima, de acordo com entrada do fornecedor na obra.

Foram realizadas reuniões individuais de trabalho, para cada atividade supracitada, com cada um dos fornecedores, da seguinte forma:

- (a) O conjunto de mecanismos e ferramentas de cada atividade era apresentado e explicado ao(s) representante(s) do fornecedor, pelo pesquisador, com contribuições do engenheiro de produção (foram utilizadas as próprias etapas de PSP e os planos do

empreendimento, em conjunto com exemplos de empreendimentos anteriores). As dúvidas levantadas pelo fornecedor eram discutidas no grupo;

(b) Dava-se, então, continuidade à reunião com a tentativa de utilizar os mecanismos e ferramentas de cada etapa para o contexto da obra. Em alguns casos, houve necessidade de estender o tempo da reunião, inicialmente previsto em uma hora para cada atividade, ou então realizar um novo encontro para concluir a aplicação da ferramenta;

(c) Após a realização da atividade, era realizada uma nova avaliação em relação à dificuldade da sua utilização. Nesta avaliação, o(s) representante(s) do fornecedor e o engenheiro de produção eram questionados em relação à dificuldade do uso das ferramentas trabalhadas. Assim, foram indicados três graus de dificuldade (dificuldade pequena, média ou alta) pelo pesquisador, sendo que os envolvidos na atividade deveriam avaliar em conjunto, a partir das suas percepções, a dificuldade de aplicação. Para esta avaliação, o pesquisador e o engenheiro tiveram a função de distinguir as dificuldades encontradas, de forma subjetiva, perante as demais etapas, e com os demais fornecedores;

(d) Posteriormente, os resultados destas atividades compartilhadas foram traduzidos em ferramentas para integração dos fornecedores. Por exemplo, para o caso da etapa de definição sequência de execução das atividades do fornecedor, os resultados eram traduzidos em um gráfico de sequenciamento destas atividades.

Em paralelo a estas reuniões de trabalho, o pesquisador participava das reuniões de planejamento de curto prazo do empreendimento, realizadas semanalmente, assim como das reuniões de planejamento de médio prazo, que aconteciam quinzenalmente, nas quais foram coletados dados para a análise final dos resultados. Estas reuniões contavam com a presença dos engenheiros da obra, do mestre de obras, representantes e encarregados e das empresas fornecedoras envolvidos nas atividades de integração e demais envolvidos (outros fornecedores, técnico de segurança do trabalho, entre outros).

Para a atividade de avaliação das práticas de PCP dos fornecedores, foram realizadas entrevistas com seus representantes, com o objetivo de obter a percepção destes participantes sobre as intervenções propostas e os resultados obtidos. Deste modo, foram entrevistados 4 profissionais envolvidos nas atividades de integração, sendo estes representantes dos fornecedores selecionados. Estas entrevistas ocorreram no início do estudo e ao final do mesmo e tiveram duração em torno de 1h30min.

Assim como na etapa preparatória, as entrevistas com estes fornecedores foram divididas em duas partes distintas. A primeira composta por uma entrevista aberta com perguntas (roteiro utilizado no estudo de caso A) relacionadas à implementação e integração do fornecedor ao modelo de PCP utilizado pela empresa. A segunda parte consistiu, propriamente, a avaliação do sistema de planejamento do fornecedor, através do *check list* de boas práticas de PCP, resultante do estudo de caso A, composto por 14 práticas para os fornecedores da empresa.

Para este estudo, as fontes de evidências coletadas (Quadro 4-2) foram obtidas através do acompanhamento e realização das reuniões no próprio canteiro de obras, as quais objetivavam identificar oportunidades relacionadas à integração destes fornecedores ao PCP da empresa. Para este estudo também foi utilizado o registro do processo e documentações das empresas como fontes de evidência.

Quadro 4-2: Resumo das fontes de evidência do estudo de caso B

Fontes de evidência	
Observação participante	Reunião de revisão do plano de ação e identificação de fornecedores estratégicos
	Reuniões de PSP do empreendimento
	Reunião de sensibilização dos fornecedores
	Reuniões específicas das atividades de integração
	Reuniões de PCP do empreendimento (médio e curto prazo)
Documentação	Planos de curto e
	Planos de médio prazo da obra
	Lista de restrições
	Práticas de planejamento do empreendimento
Outras fontes	Sequência de execução de atividades, Planos de ataque, dimensionamento de equipes
	Caderno de campo
	Registro Fotográfico
	Entrevistas com representantes de fornecedores

O cronograma da Figura 4-4 apresenta os períodos das principais atividades realizadas no estudo de caso B.

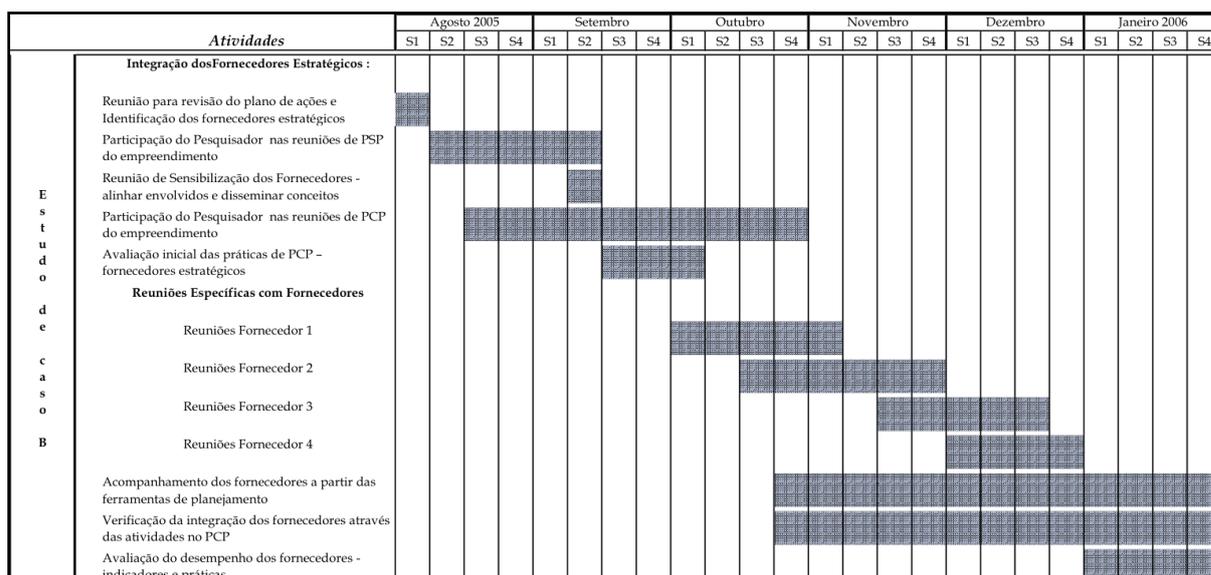


Figura 4-4 - Cronograma das principais atividades de pesquisa no estudo de caso B

4.6.3 Estudo de caso C

4.6.3.1 Descrição do Empreendimento

A oportunidade para realização do estudo de caso C surgiu a partir da sequência de contratações da construtora pelo cliente do empreendimento B. A etapa de contratação desta obra aconteceu durante a execução do contrato anterior, em dezembro de 2005, com início imediato para execução, sendo o prazo de entrega do empreendimento de sete meses.

Assim, o estudo de caso C foi realizado na ampliação de uma edificação para o mesmo cliente do empreendimento B. O escopo de contratação da construtora, para este empreendimento, constituiu-se da expansão do prédio industrial da estamperia e fundação da nova linha de prensas. A obra compreendia a execução de um prédio em estrutura metálica para as prensas da estamperia, por um *pit* (caneleta em concreto armado) para estas prensas, além de piso industrial, instalações elétricas e hidrossanitárias, ventilação e instalações de incêndio.

Como particularidades do contrato destacam-se as penalidades estabelecidas pelo cliente para o não cumprimento dos prazos, inicialmente estabelecido em 210 dias, sendo 120 dias para a execução das fundações, estrutura metálica, cobertura metálica e *pit*.

A construtora utilizou mão de obra própria para as atividades de execução do *pit*. Já para a estrutura metálica, cobertura e fechamento lateral da edificação, foi contratado um único fornecedor, assim como para o projeto e execução das instalações de incêndio Para execução

das instalações elétricas e hidráulicas, foi contratado o mesmo fornecedor do empreendimento anterior. Foram, ainda, contratados fornecedores para as fundações, execução dos pisos de concreto e execução das alvenarias da edificação.

4.6.3.2 Estrutura Gerencial do Empreendimento

A empresa construtora optou por manter a mesma estrutura gerencial composta por um gerente de produção, um engenheiro chefe de obra, um engenheiro de produção, um mestre de obras e um técnico de segurança do trabalho, para a execução deste contrato. No entanto, foram acrescentados um engenheiro de produção e um mestre de obras para realizar as atividades deste empreendimento.

4.6.3.3 Plano de Ação e Atividades Realizadas

O estudo de caso C foi realizado entre janeiro e maio de 2006. A primeira reunião foi realizada no início de janeiro de 2006, com o objetivo de revisar o plano de ação, conforme descrito anteriormente. Este plano de ação foi revisado com base nesta reunião e nos problemas e oportunidades detectadas no estudo de caso B, pelo pesquisador conjuntamente com os participantes da reunião. Além de reformulado o cronograma das atividades, foi inserida neste plano a etapa de entrega do *Kit* de informações para os fornecedores, que será descrito a seguir. Nesta mesma reunião, ainda, foi aplicada uma sistemática semelhante ao estudo anterior para identificar os fornecedores estratégicos do empreendimento.

Posteriormente a esta reunião de revisão do plano, foram realizadas reuniões com os profissionais da obra para elaborar o projeto do sistema de produção do empreendimento. Ocorreram quatro reuniões com frequência semanal, ao longo dos meses de janeiro e fevereiro de 2006, com a participação do pesquisador, sendo que as mesmas tiveram duração média de 1h30min.

Após a definição da estratégia de ataque do empreendimento pela construtora, e da identificação dos fornecedores estratégicos, foi realizada a reunião de sensibilização dos fornecedores, a qual teve os mesmos objetivos propostos no estudo anterior. A reunião teve duração de aproximadamente 2h, iniciando com a apresentação de conceitos de planejamento e do sistema de PCP em questão, bem como seus objetivos e o plano de ação das atividades do estudo a serem implementadas pelos fornecedores com o auxílio do pesquisador. Nesta ocasião foi possível programar com antecedência as atividades do planejamento

compartilhado, relacionadas à integração destes fornecedores ao PCP, e agendar uma visita técnica às instalações da fábrica do fornecedor responsável pelo beneficiamento e montagem da estrutura metálica do prédio da estamperia. Deste modo, a reunião de sensibilização dos fornecedores, neste estudo, possibilitou o estabelecimento de um acordo entre os participantes com relação à subdivisão hierárquica do planejamento do empreendimento em três níveis.

Neste estudo, foi introduzida a prática de entregar ao fornecedor um *kit* de informações para os fornecedores. O objetivo era que cada fornecedor estratégico recebesse um *kit* contendo as informações relativas às decisões tomadas no projeto do sistema de produção do empreendimento. Deste modo, o fornecedor podia entender a obra de forma sistêmica e aperfeiçoar as atividades para aplicação das suas próprias ferramentas e, desta forma, aumentar sua integração ao PCP da empresa construtora.

Assim, acompanhando o plano de ação deste estudo, desenvolveram-se as reuniões específicas com cada um dos fornecedores identificados. A coordenação destas reuniões também foi responsabilidade do autor deste trabalho, salientando mais uma vez, através dos encontros, o seu papel de pesquisador neste empreendimento.

Estas reuniões seguiram o mesmo propósito e formato das atividades realizadas no estudo de caso B. Foram mantidas atividades de planejamento compartilhado, selecionados no estudo anterior com o intuito de aumentar a integração dos fornecedores estratégicos do empreendimento ao sistema de PCP da construtora. Estas reuniões aconteceram no próprio canteiro de obras, durante os meses de fevereiro e março de 2006.

O acompanhamento e a avaliação da integração dos fornecedores ocorreram através observação participante do pesquisador, nas reuniões de PCP do empreendimento, entre os meses de fevereiro e maio de 2006. Por fim, foram realizadas entrevistas com os representantes dos fornecedores, para obter a percepção dos participantes sobre as intervenções propostas e avaliar as práticas de PCP implementadas pelos fornecedores. Foram entrevistados representantes das duas empresas identificadas como estratégicas para este empreendimento, responsáveis pelas seguintes atividades: estrutura metálica e cobertura; e instalações elétricas e hidráulicas.

O Quadro 4-3 apresenta as fontes de evidências utilizadas no estudo C, incluindo as reuniões realizadas no próprio canteiro de obras.

Quadro 4-3: Resumo das fontes de evidência do estudo de caso C

Fontes de evidência	
Observação participante	Reunião de validação do plano e identificação de fornecedores estratégicos Reuniões de PSP do empreendimento Reunião de sensibilização dos fornecedores Reuniões específicas das atividades de integração Reuniões de PCP do empreendimento (médio e curto prazo)
Documentação	Planos de curto e médio prazo da obra Lista de restrições Práticas de planejamento do empreendimento Sequência de execução de atividades, Planos de ataque, dimensionamento de equipes
Outras fontes	Caderno de campo Registro Fotográfico Entrevistas com representantes de fornecedores

O cronograma da Figura 4-5 apresenta os períodos das principais atividades realizadas no estudo de caso C.

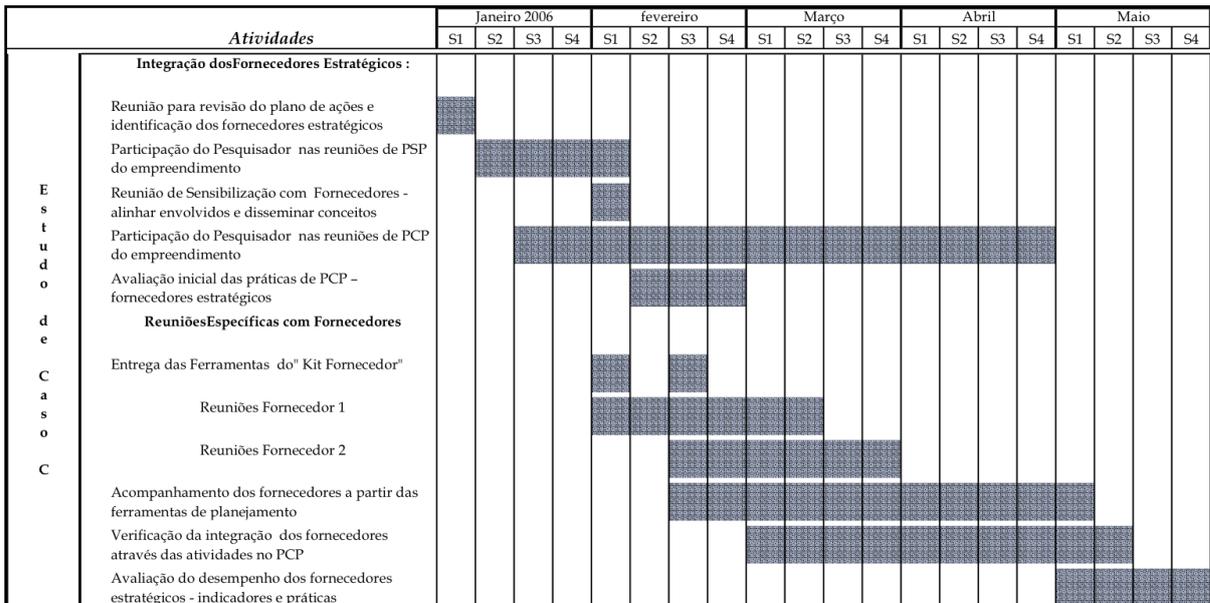


Figura 4-5 - Cronograma das principais atividades de pesquisa no estudo C

4.6.4 Análise dos resultados

Finalizada a coleta de dados, deu-se início à análise de resultados, que teve como objetivo principal analisar a integração dos fornecedores ao sistema de PCP da empresa. A análise dos resultados consistiu em um exame e classificação das fontes de evidências obtidas nos estudos. Esta análise permitiu convergir os resultados obtidos para responder as questões e objetivos da pesquisa, através de um conjunto de diretrizes específicas.

Nesta etapa ainda, foi realizada pelo pesquisador, uma análise das expectativas da empresa construtora em relação à participação dos fornecedores no sistema de PCP, baseada nas fontes de evidência levantadas nos três estudos de caso.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este capítulo descreve os resultados obtidos nesta pesquisa e apresenta a análise dos mesmos. Inicialmente, é discutida a Política de Fornecedores proposta na empresa como padrão de comportamento para promover a integração dos fornecedores. Em seguida são apresentados os resultados do estudo de caso A, assim como a caracterização do PCP na empresa e o diagnóstico das relações entre a empresa construtora e seus fornecedores. Posteriormente, são apresentados os resultados obtidos na etapa principal do estudo, através dos estudos de caso B e C. No final deste capítulo são apresentadas as diretrizes propostas para aumentar a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP.

5.2 ETAPA PREPARATÓRIA

5.2.1 Análise da Política de Fornecedores

O modelo original empregado para a formulação da Política de Fornecedores da empresa levou em consideração quatro tipos de elementos (ISATTO e FORMOSO, 2006):

- (a) **Princípios:** são orientações bastante gerais e que devem pautar todas as ações da empresa, especialmente em situações não previstas;
- (b) **Diretrizes:** as diretrizes consistem em regras de conduta, com caráter de orientação. Não segui-las implica na existência de uma justificativa para tanto;
- (c) **Procedimentos:** referem-se aos processos gerenciais da empresa;
- (d) **Mecanismos:** são os dispositivos necessários para que as diretrizes sejam integradas aos procedimentos existentes ou a serem criados.

A Figura 5-1 serve como uma representação do modelo da Política de Fornecedores e da interligação entre seus elementos.

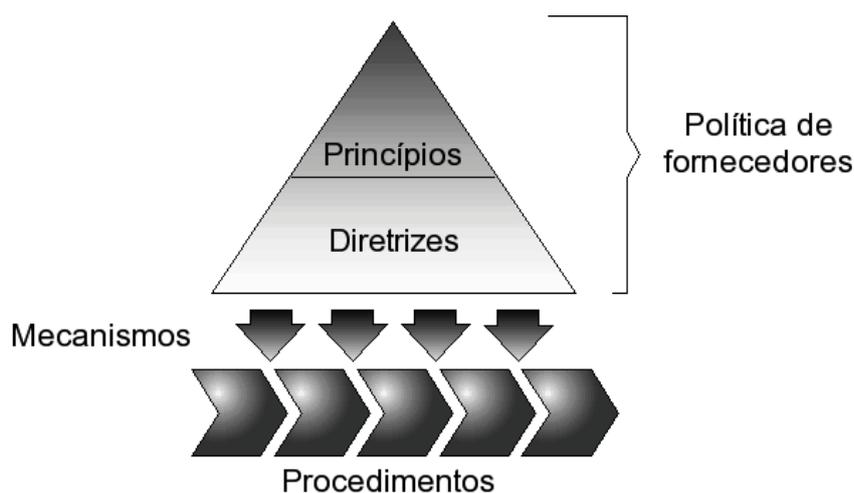


Figura 5-1: Representação do modelo de interligação dos elementos da Política de Fornecedores (ISATTO e FORMOSO, 2006).

Os princípios relacionados à Política de Fornecedores da empresa propostos foram (ISATTO e FORMOSO, 2006):

- (a) **Reciprocidade:** estabelecer compromisso público com os fornecedores no sentido de recompensar sua cooperação;
- (b) **Desenvolvimento mútuo:** estimular o esforço dos fornecedores no sentido do seu desenvolvimento;
- (c) **Competitividade:** frisar que a competitividade é condição fundamental para a diferenciação do fornecedor junto à empresa;
- (d) **Iniciativa:** estimular as iniciativas por parte dos fornecedores no sentido de agregar valor para o cliente final;
- (e) **Ética e transparência:** como princípios básicos para as relações de negócios entre as empresas.

Ainda, o modelo original da Política de Fornecedores (ISATTO e FORMOSO, 2006) descreve as diretrizes da empresa para as relações com seus fornecedores, em função de três âmbitos de ação - o âmbito da empresa, o âmbito da obra e o âmbito do setor de suprimentos – apresentados a seguir:

- 1 No âmbito da empresa
 - 1.1 Indicação de novos negócios: procura estimular o fornecedor a prospectar novas possibilidades de negócios para a empresa;
 - 1.2 Participação nas propostas: procura estimular a participação do fornecedor em propostas da empresa;
 - 1.3 Desenvolvimento do produto na fase de orçamento: estabelecer uma prática de engenharia de valor ainda na fase de orçamento, obtendo a colaboração dos fornecedores para alternativas de projeto e soluções mais adequadas à obra;
- 2 No âmbito da obra
 - 2.1 Desenvolvimento do produto na fase de execução: obter a colaboração dos fornecedores (sistemas construtivos e projetistas) em reuniões regulares de planejamento e controle do processo de desenvolvimento do produto durante a obra;
 - 2.2 Participação no processo de planejamento e controle da produção: visa obter a cooperação do fornecedor no processo de PCP dos empreendimentos;
 - 2.3 Participação no processo de planejamento e controle da segurança: idem, no processo de PCS;
 - 2.4 Proposta de alternativas para agregar valor para o cliente final: identificar oportunidades de aumentar o valor para o cliente final, através dos fornecedores;
- 3 No âmbito de suprimentos
 - 3.1 Redução de estoques: tem como objetivo recompensar ações por parte dos fornecedores que possibilitem a redução dos estoques nas obras;
 - 3.2 Garantia de preços por prazo mais longo: contribui negociações e aquisições de forma centralizada pela empresa, aliviando as atribuições das gerências das obras.

Para operacionalização desta Política, originalmente foram identificados os seguintes mecanismos (ISATTO e FORMOSO, 2006):

- (a) **Listas de controle:** relações de fornecedores que devem ser privilegiados nas próximas compras, em termos de qualificação automática, preferência ou exclusividade;
- (b) **Sistema de avaliação de fornecedores (SAF):** o sistema deverá permitir a diferenciação dos fornecedores, através de diversos níveis de desempenho;
- (c) **Cláusulas contratuais:** Algumas situações que envolvem sanções por parte dos clientes ou riscos reais deverão ser garantidas pela inclusão de cláusula no contrato, e deverá ser abordada explicitamente durante o processo de negociação;
- (d) **Cursos e treinamentos:** visam transmitir aos fornecedores tecnologias de PCP (planejamento e controle da produção) e PDP (processo de desenvolvimento do produto).

As mudanças propostas para esta política iniciaram pela abrangência da mesma. Durante esta análise, decidiu-se então por extinguir o terceiro âmbito, uma vez que a empresa não tinha uma área de suprimentos atuante¹⁸ nos processos de seleção e avaliação de fornecedores e aquisição de recursos. O processo de suprimentos envolvia, sobretudo, os engenheiros responsáveis pelos empreendimentos da empresa, através da seleção dos fornecedores e aquisição dos recursos (sistemas construtivos, materiais e equipamentos) necessários para atingir os objetivos da obra. A falta de profissional com experiência em aquisições também contribuiu para esta decisão do grupo.

Desta forma, as diretrizes da política associadas a este âmbito (redução de estoques e maior prazo de garantia de preços) foram transferidas para o âmbito da obra, de acordo com o novo enquadramento proposto pelo grupo de trabalho, nas reuniões de análise da política (ver Quadro 5-1).

Para garantir condições para tornar operacionais as suas diretrizes, além dos mecanismos propostos no modelo original da política, foi sugerido pelo pesquisador o desenvolvimento de outros dois mecanismos: o código de ética de fornecedores e o memorando de entendimento. Estes mecanismos tinham por finalidade estabelecer um conjunto de procedimentos para regular a conduta nas relações comerciais entre a empresa construtora e seus fornecedores; e

¹⁸ O representante da área de suprimentos não atuava diretamente nas aquisições de recursos para as obras da empresa, limitando-se a compras de materiais de expediente e locação de alguns equipamentos (serras de corte, motores, *containers*, entre outros).

determinar termos e condições preliminares de um acordo entre a empresa e o fornecedor para o empreendimento, respectivamente.

Estes mecanismos não fizeram parte desta análise, pois foram desenvolvidos após estas reuniões, porém envolveram o autor deste trabalho, na sua função de gerente de qualidade, além de outros profissionais da empresa. Três diretrizes relacionadas ao âmbito da obra (iniciativas de agregar valor ao cliente final, redução de estoques e maior prazo de garantia de preços) foram exploradas através deste memorando de entendimento. O código de ética dos fornecedores, por sua vez, explorou as diretrizes relacionadas ao âmbito da empresa, assim como a nova diretriz de responsabilidade administrativa, proposta pelo grupo.

Além disto, como forma de aprimorar as listas de controle, sugeridas por Isatto e Formoso (2006), os membros do grupo de trabalho ligados à área comercial da empresa (diretor comercial, gerente comercial e representante da área de orçamentos) desenvolveram um repositório de informações para unificar as informações dos fornecedores, referentes à indicação de novos negócios. Nesta rede de informações constavam: os dados do fornecedor, o negócio indicado, a possibilidade de o negócio acontecer e a possibilidade de contratação da empresa construtora. Ambas as possibilidades eram avaliadas pelo diretor comercial ou pelo gerente comercial em função da sua percepção em relação à oportunidade.

Para operacionalizar as diretrizes propostas na Política de Fornecedores, Isatto e Formoso (2006) associaram estas diretrizes, de forma explícita, aos mecanismos de implementação. O Quadro 5-1 representa as relações entre as diretrizes (através da forma de participação desejadas dos fornecedores) e os mecanismos considerados indispensáveis para se cumprir os compromissos relacionados. As mudanças e aprimoramentos relacionados a esta política permitiram, ainda, a definição das áreas organizacionais responsáveis pela operacionalização de cada um dos mecanismos relacionados. Assim, este quadro relaciona as formas de participação dos fornecedores com os possíveis benefícios a serem obtidos pelos mesmos¹⁹.

¹⁹ Isatto e Formoso (2006) destacam que uma política de fornecedores não pode se limitar a explicitar o que a empresa deseja por parte dos mesmos, mas também os benefícios com os quais ela pretende acenar para obter a sua cooperação, além de estabelecer mecanismos responsáveis por operacionalizar tais recompensas.

Quadro 5-1: Relação entre formas de participação dos fornecedores, benefícios, mecanismos e responsabilidades (adaptado de ISATTO e FORMOSO, 2006)

<i>Forma de participação do fornecedor</i>	<i>Compensação</i>	<i>Mecanismos</i>	<i>Área Responsável.</i>
1. No âmbito da empresa			
a) Indicação de novos negócios	Qualificação automática como fornecedor	Inclusão no cadastro da empresa	Comercial
	Preferência em futuras consultas de preços	Anotação em lista de controle (Rede de informações) Código de Ética	Comercial
b) Participação nas propostas	Consulta de preços para execução da obra	Avaliação no âmbito empresa Código de Ética	Orçamento
c) Desenvolvimento do produto, na fase de orçamento	Preferência na contratação da obra, mantendo-se a proposta	Avaliação no âmbito empresa Código de Ética	Orçamento
2. No âmbito da obra			
a) Desenvolvimento do produto	Capacitação do fornecedor nos conceitos de PDP	Treinamento em PDP, monitoramento e controle	Produção/ Projeto
b) Planejamento e controle da produção	Capacitação do fornecedor nos conceitos de PCP	Idem (PCP)	Produção/ Qualidade
c) Planejamento e controle da segurança	Capacitação do fornecedor nos conceitos de PCS	Idem (PCS)	Produção/ Segurança
d) Iniciativas de agregar valor ao cliente final	Preferência em novas contratações	Memorando de Entendimento Elevação de categoria no SAF	Produção
e) Redução de estoques	Preferência em novas contratações	Memorando de Entendimento Elevação de categoria no SAF	Produção
f) Maior prazo de garantia de preços	Preferência em novas contratações	Memorando de Entendimento Elevação de categoria no SAF	Produção
g) Responsabilidade Administrativa	Preferência em novas contratações	Elevação de categoria no SAF Código de Ética	Produção/ Administração

Como resultado desta análise foi possível também realizar um aprimoramento no Sistema de Avaliação de Fornecedores (SAF) da empresa. Três representantes deste grupo de trabalho (pesquisador e representantes da área e suprimentos) foram responsáveis por desenvolver um banco de dados, utilizando o *software* MSAccess®, para centralizar as informações de

avaliações de fornecedores providas das obras e do setor de orçamentos da empresa, com o intuito de melhorar o acompanhamento do desempenho dos fornecedores.

Este problema já havia sido identificado no estudo de Isatto e Formoso (2006) e foi confirmada em entrevista com o engenheiro de produção. Este profissional revelou a sua insatisfação com alguns dos fornecedores em função da falta de comprometimento destes em relação aos prazos de execução e às atividades de planejamento e controle da produção e destacou a importância das informações das avaliações dos fornecedores e implementação da política para melhorar o desempenho dos mesmos na obra. Este profissional revelou ainda, a falta de uniformidade na empresa em relação à contratação de fornecedores, afirmando ser uma prática dos engenheiros da empresa a contratação de fornecedores em função de preferência pessoal.

A necessidade de uniformidade de critério nas contratações de fornecedores também foi pronunciada pelo gerente comercial: “... muitas vezes os fornecedores participam do processo de orçamento, colaboram com soluções para a proposta e não são consultados para dar preço quando a obra é contratada”. Foi destacado também por este a oportunidade da implantação desta Política para agregar vantagem competitiva à área de orçamentos e de execução da obra, visto que alguns fornecedores são especialistas nas suas atividades. A expectativa de agregar valor aos negócios da empresa também foi manifestada pelo seu diretor comercial. Este demonstrou uma expectativa positiva em relação à prospecção de novos negócios e ao aumento da competitividade da empresa, em virtude da implantação desta política.

O gerente de produção, em seu testemunho, destacou a relevância da Política para as questões culturais relacionadas à Política de Fornecedores: “os fornecedores fazem parte da cadeia de valor da empresa. Eles são extensões da empresa. Assim, é necessário transmitir a nossa cultura a eles”. Esse profissional enfatizou, ainda, a necessidade de capacitar os principais fornecedores para os empreendimentos da empresa e a falta de indicadores para o monitoramento do seu desempenho na execução das obras.

Como possíveis dificuldades para implantação da Política de Fornecedores, foram evidenciadas nestas entrevistas: (a) a falta um setor de suprimentos estruturado para centralizar as informações dos fornecedores e realizar as aquisições para os empreendimentos da empresa; (b) a falta de critérios para monitoramento do desempenho dos fornecedores nas obras, visto que o Sistema de Avaliação dos Fornecedores era insuficiente para monitorar este

desempenho em tempo real; (c) a necessidade de integrar os fornecedores aos processos gerenciais da empresa, principalmente ao sistema de gestão de produção da empresa.

A partir das entrevistas realizadas com os colaboradores da empresa, foi identificada pelo pesquisador a prioridade de aprimorar o gerenciamento das interfaces entre a empresa e seus fornecedores nos processos produtivos, através da integração destes fornecedores ao processo de planejamento e controle da produção. Esta prioridade revelou-se consenso entre os colaboradores do grupo de trabalho desta Política de Fornecedores, em sua última reunião. A integração poderia permitir que atividades interdependentes dos fornecedores fossem planejadas de forma interativa ao longo do processo produtivo, permitindo assim, a redução de riscos individuais e a melhoria do desempenho do processo de produção como um todo, eliminando desperdícios e esforços desnecessários.

Pode-se destacar na Política de Fornecedores a ampla preocupação com aspectos relacionados à gestão da produção e aos sistemas de planejamento utilizados pela empresa, ambos enfatizados pelas seguintes diretrizes: (a) iniciativas de agregar valor aos produtos, (b) redução de estoques, (c) desenvolvimento do produto, (e) planejamento e controle da produção e (f) planejamento e controle da segurança.

5.2.2 Estudo de caso A

5.2.2.1 Sistema de PCP utilizado pela Empresa Construtora

No empreendimento acompanhado, o processo de PCP seguia os padrões usuais da empresa, definidos no seu sistema de gestão da qualidade. Entretanto, especificamente neste caso, em função da pesquisa realizada por Rodrigues (2006), foram introduzidas mudanças no planejamento do empreendimento através do Projeto do Sistema de Produção. Além disto, exigências do cliente em relação aos prazos de entrega demandaram uma maior preocupação da construtora em relação ao planejamento do seu sistema produtivo e dos processos críticos relacionados ao empreendimento.

5.2.2.2 Planejamento de Longo Prazo

No empreendimento acompanhado, o Planejamento de Longo Prazo foi inicialmente elaborado na fase de orçamento, utilizando o software MS Project®, e revisado pelo gerente

de produção após a contratação da obra. Ainda neste nível, parte dos recursos (recursos classe I) era programada pelo engenheiro chefe da obra, em conjunto com o gerente de produção.

Apesar de o empreendimento possuir características repetitivas, comparativamente a outros empreendimentos da empresa, não foi utilizada a ferramenta de linha de balanço pelos engenheiros da obra (antes do estudo do PSP para o empreendimento) para o Planejamento de Longo Prazo do empreendimento.

5.2.2.3 Planejamento de Médio Prazo

O Planejamento de Médio Prazo tinha como horizonte de planejamento quatro semanas e ciclo de controle quinzenal, tendo como principal função a identificação e a remoção sistemática de restrições, conforme proposto por Ballard e Howell (1997). Normalmente, participavam das reuniões de médio prazo do empreendimento os seguintes intervenientes: gerente de produção, engenheiro chefe da obra, engenheiro de produção mestre de obras, técnico de segurança do trabalho e representantes dos fornecedores. Nestas reuniões, eram tratadas também questões relativas ao projeto do empreendimento, aspectos de segurança do trabalho, exigências do cliente e problemas relativos a soluções técnicas utilizadas. O planejamento de médio prazo incluía o detalhamento progressivo das tarefas do longo prazo, a análise de restrições e a programação de recursos classe II.

Durante o acompanhamento das reuniões de médio prazo da obra por parte do pesquisador, perceberam-se algumas oportunidades de melhoria que poderiam ser supridas através de um processo de mudança na empresa para integrar seus fornecedores ao sistema de PCP:

- (a) Apesar da ênfase dada na identificação de restrições, pelo engenheiro chefe da obra e engenheiro de produção durante as reuniões de médio prazo, havia dificuldade de envolver os representantes dos fornecedores na identificação e remoção das restrições dos planos;
- (b) A análise das restrições restringia-se a identificação e remoção, por parte dos engenheiros responsáveis. No entanto, muito pouco foi efetuado para compreender as dificuldades de remoção das restrições e corrigi-las;
- (c) A eficácia das remoções de restrição não era monitorada através do índice de remoção de restrições (IRR). A falta deste monitoramento permitiu, muitas vezes, que atividades planejadas no curto prazo ainda tivessem restrições pendentes. Esta dificuldade também foi

Da mesma forma, em raras ocasiões foi possível identificar o fornecedor como designado para a remoção de restrições, ou mesmo envolvido na identificação destas, durante o acompanhamento das reuniões de médio prazo do empreendimento. Na maioria dos casos, os responsáveis pela remoção das restrições do plano de médio prazo eram os representantes da empresa construtora e do cliente.

De uma forma geral, o planejamento de médio prazo da empresa, segundo o gerente de produção, deveria se configurar como o elemento mais importante do sistema de PCP.

5.2.2.4 Planejamento de Curto Prazo

Igualmente, no planejamento de curto prazo da obra eram utilizadas planilhas que tinham base nas ferramentas propostas no modelo (FORMOSO *et al.*, 1999). O planejamento era elaborado através de reuniões semanais, normalmente com a coordenação do engenheiro de produção, e contava com a participação do mestre de obras, técnico de segurança do trabalho e dos encarregados dos fornecedores.

No início da reunião, o engenheiro de produção apresentava o indicador PPC da semana anterior, que era analisado em conjunto com as causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho (acumuladas desde o início da obra).

Em um número considerável de ocasiões o engenheiro de produção ressaltou sobre a necessidade de aumentar o comprometimento dos representantes dos fornecedores com as tarefas planejadas, a partir de sua percepção. Contudo, em nenhuma oportunidade foram utilizados os indicadores PPC-S ou a análise das causas de não cumprimento de cada equipe, para instigar esses agentes a identificarem melhorias nos seus processos, bem como reduzir a incidência de retrabalhos e interferências entre as equipes no canteiro. Embora estes indicadores fossem obtidos automaticamente, através de funções específicas proporcionadas pela planilha do plano de curto prazo. As decisões tomadas para corrigir eventuais desvios no planejamento de curto prazo, na maioria dos casos, eram superficiais e resultavam na reprogramação do pacote para a semana seguinte.

Mediante estas considerações, optou-se por investigar as atividades de integração e o comprometimento dos fornecedores, nos estudos subsequentes, a partir do monitoramento dos indicadores de PCP. Esperava-se que o acompanhamento destes indicadores pudesse auxiliar

na tomada de decisão participativa, durante as reuniões de planejamento, e na realização de ações corretivas.

A Figura 5-3 apresenta os resultados de PPC ao longo das semanas de acompanhamento do estudo de caso A. Percebe-se um baixo desempenho do indicador PPC deste empreendimento, sendo sua média acumulada, ao final da vigésima primeira semana, de 59%. Ainda, detectou-se uma variabilidade relativamente alta na eficácia do planejamento da obra, sendo medido o desvio padrão de 14% para o PPC neste período.

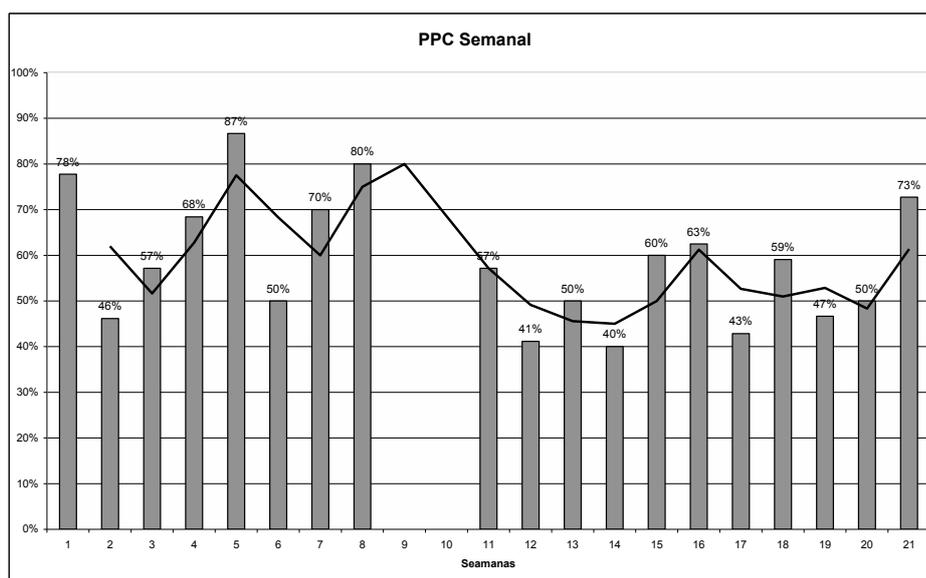


Figura 5-3: PPC semanal do empreendimento no estudo de caso A

Estes resultados confirmam a tendência apontada por Bortolazza (2006) em seus estudos nesta empresa. Este autor evidenciou um baixo desempenho deste indicador em obras mais recentes da empresa e uma alta variabilidade associada. Segundo Bortolazza (2006), dois fatores podem ter influenciado a queda deste indicador: o crescimento acentuado no número de obras da empresa e do seu faturamento e a execução de alguns destes empreendimentos de forma compartilhada com outra construtora. Outro fator que pode ter influenciado este baixo rendimento foi o aumento substancial da parcela de trabalho executada por fornecedores em atividades que anteriormente eram executadas pela própria construtora, e a falta de integração destes aos modelos gerenciais da empresa.

As principais causas do não cumprimento dos pacotes deste empreendimento, identificadas nos planos de curto prazo, estavam relacionadas a problemas de planejamento do empreendimento (modificações dos planos, baixa produtividade, atraso na tarefa antecedente, modificação da equipe). A Figura 5-4 apresenta o número de ocorrência dos problemas supracitados na obra analisada.

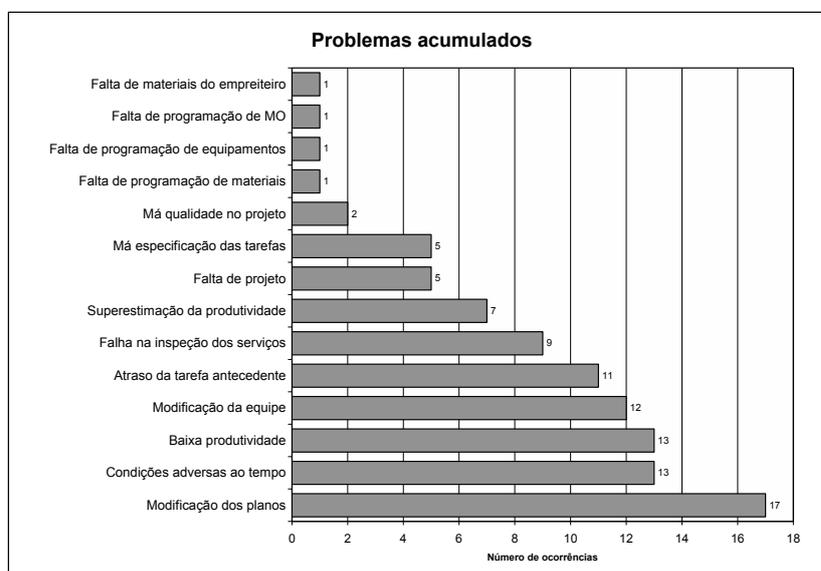


Figura 5-4: Causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho no estudo de caso A

Este fato confirma que, apesar de todo esforço despendido pela empresa no seu sistema de PCP, existe ainda um amplo espaço para o seu desenvolvimento. Outro fato que contribuiu para a ocorrência de problemas no planejamento foi a dificuldade do envolvimento dos fornecedores durante as reuniões de planejamento (na análise de restrições e na definição do plano de curto prazo).

No entanto, este baixo desempenho contrastava com o percentual de utilização das práticas de PCP da empresa neste empreendimento, coletado mensalmente pelo engenheiro chefe da obra em conjunto com o de produção. A Figura 5-5 apresenta o desempenho mensal deste indicador ao longo dos meses do estudo de caso A.

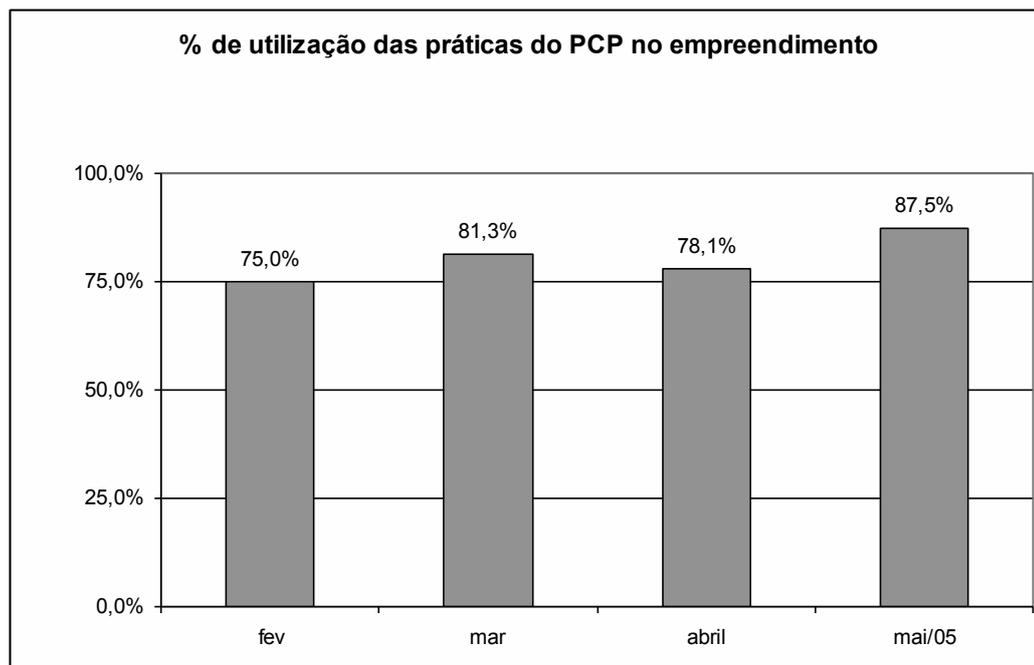


Figura 5-5: Percentual de utilização das práticas do PCP da empresa no estudo de caso A

Apesar do comportamento positivo apresentado por este indicador ao longo do estudo, os resultados discutidos anteriormente (PPC, desvio padrão, causas do não cumprimento dos pacotes) não demonstraram este efeito. Desta forma, constatou-se que as avaliações realizadas exclusivamente pelos responsáveis no processo de planejamento podem distorcer os resultados obtidos. Bernardes (2001) sugere a utilização de uma pessoa externa para a avaliação das práticas de planejamento, através da análise de documentos ou da realização de entrevistas com os envolvidos no processo. Neste sentido, um formato de avaliação incluindo os próprios envolvidos e um agente externo seria mais adequado para medir este indicador.

5.2.2.5 O Processo de PSP na Gestão de Fornecedores

Como destacado anteriormente, no estudo de caso A estava sendo realizada uma outra pesquisa, com o objetivo de projetar o sistema de produção (PSP) do empreendimento, o qual está sucintamente apresentado a seguir.

5.2.2.6 Sequência de execução das atividades

Para a definição da sequência de execução das atividades do empreendimento foi necessário realizar uma análise das atividades a serem realizadas na obra, dos processos e tecnologias a serem utilizadas, do impacto das atividades na duração da obra e a da interdependência entre

as atividades. Esta análise foi realizada em reunião conjunta (Figura 5-6) pelo engenheiro de produção, mestre de obras e os pesquisadores, originando na definição da sequência de execução das atividades da obra.



Figura 5-6: Reunião entre pesquisadores e equipe gerencial da obra

A partir da definição da sequência de execução da obra, observou-se a necessidade de entender melhor o processo de montagem da estrutura de concreto pré-fabricada e da estrutura metálica (atividades de fornecimento de terceiros). Estes processos foram identificados como críticos para o empreendimento, pelo grupo de pessoas envolvidas neste estudo, pois suas capacidades individuais limitavam a capacidade de produção de todo o sistema no empreendimento, conforme sugerido por Schramm (2004).

Em um segundo encontro realizado entre a equipe de pesquisadores com a equipe gerencial da obra (engenheiros e mestres) e fornecedores identificados foi discutida a estratégia de ataque para a obra. Esta análise conjunta com os fornecedores permitiu, aos envolvidos no PSP do empreendimento, entender melhor as etapas de execução destes processos construtivos, bem como obter uma visão mais sistêmica do processo de cada fornecedor.

Na sequência das reuniões de PSP na obra, foi definida a estratégia de ataque a ser utilizada. Nesta situação, o prédio da Trefila foi dividido em doze módulos, tendo cada módulo 10 metros de largura por 20 metros de comprimento, sendo estes módulos divididos em quatro lotes (Figura 5-7). As atividades foram previstas para iniciar a partir do lote 1, pois este sofria menores interferências relacionadas às demolições do prédio existente.

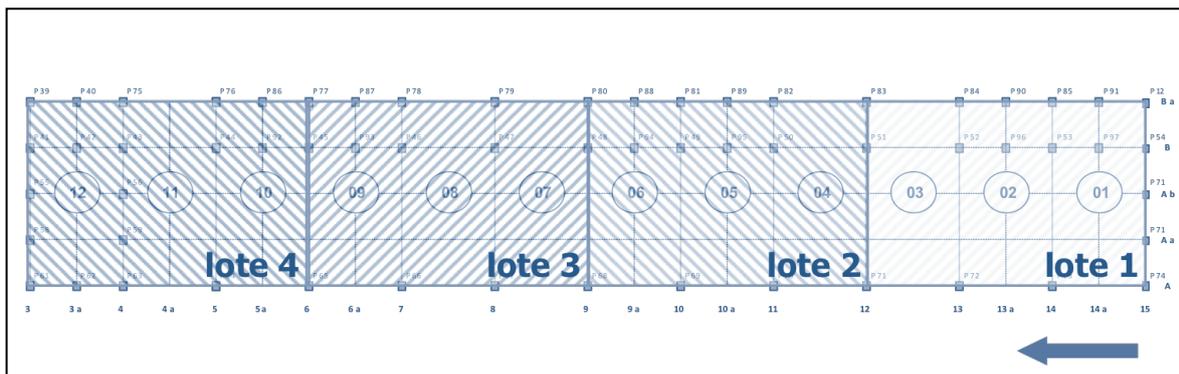


Figura 5-7: Definição da estratégia de ataque e da unidade base do empreendimento

Após a definição da estratégia de ataque do empreendimento, foram pré dimensionadas as equipes necessárias para execução dos módulos de trabalho, com a utilização de planilha específica, assim como os equipamentos a serem utilizados. A Figura 5-8 apresenta informações relativas ao pré-dimensionamento da mão de obra necessária para execução das atividades, equipamentos a serem utilizados, duração, quantidade de lotes de produção e transferência e atividades precedentes.

PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO - PSP							
Ampliação Trefila							
DEFINIÇÃO DA SEQÜÊNCIA DE EXECUÇÃO DA UNIDADE-BASE							
seq.	atividade	duração	recursos		lotes		precedente
			mão-de-obra	equipamentos	produção	transferência	
01	Estacas (cravação)	7 dias	6 operadores	1 bate-estaca	3 módulos	3 módulos	
02	Blocos de fundação	5 dias	10 profissionais	1 retroescavadeira	3 módulos	3 módulos	01
	escavação			1 retroescavadeira			
	corte		1 servente				
	forma		6 carpinteiros				
	magro		1 pedreiro				
	ferragem		2 ferreiros				
	concreto		1 pedreiro, 1 servente				
	forma cálice		6 carpinteiros				
	concreto cálice		1 pedreiro, 1 servente				
03	Desforma e reaterro	1 dia	2 serventes	1 retroescavadeira	3 módulos	3 módulos	02
04	Estrutura pré-fabricada	2 dias	1 tecnico, 4 montadores, 1 operador	1 guindaste	1 módulo	1 módulo	03
05	Plaqueteamento	2 dias	1 pedreiro, 1 servente		1 módulo	1 módulo	04
06	Montagem da cobertura metálica	2 dias	5 profissionais		4 módulos	4 módulos	05
07	Fechamento vertical	3 dias			4 módulos	4 módulos	06
08	Piso e caixas	5 dias		1 rolo, 1 placa vibratória	4 módulos	4 módulos	07
	preparação	2 dias		1 rolo			
	armadura	1 dia					
	concretagem	2 dias		1 placa vibratória			
09	Pintura	1 dia			2 módulos	2 módulos	08

Figura 5-8: Pré-dimensionamento das equipes de trabalho

Segundo o engenheiro de produção desta obra, era difícil dimensionar as durações das atividades dos fornecedores, bem como a necessidade de recursos para a realização das mesmas, somente com base na sua experiência. Neste sentido, era importante obter as informações necessárias dos fornecedores e realizar este planejamento de forma compartilhada, para evitar distorções na programação das atividades.

Outra ferramenta utilizada durante o PSP, relacionada à gestão de fornecedores, foi o estudo dos fluxos de trabalho para as atividades de fundações profundas (estaqueamento). Neste caso a atividade seguiria a estratégia de ataque do empreendimento (do módulo 1 para o módulo 12), sendo o lote de produção correspondente a três módulos. O fluxo de execução das estacas (Figura 5-9) foi definido com a participação do representante do fornecedor, do engenheiro de produção e do mestre de obras.

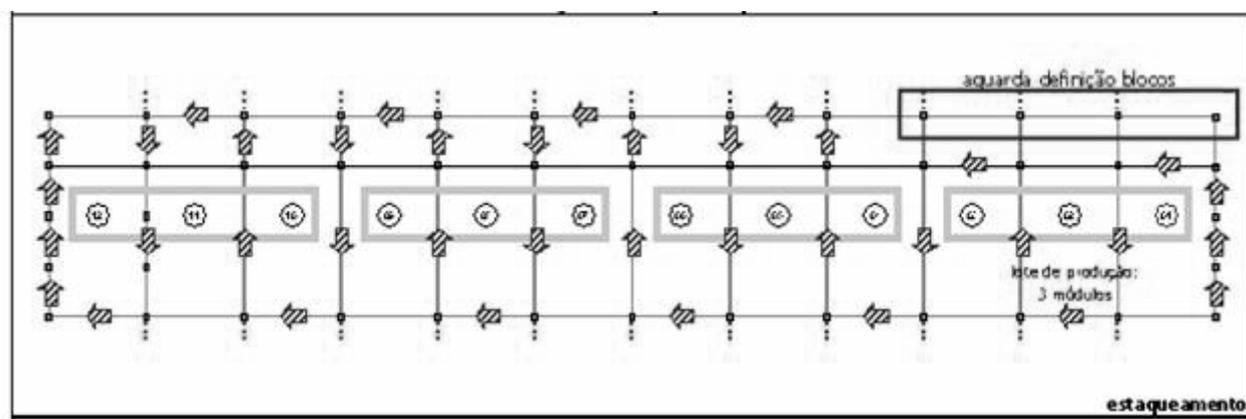


Figura 5-9: Estudo dos fluxos físicos – Atividade de estaqueamento

Para a realização do estudo de PSP os pesquisadores Alana Rodrigues e Fábio Schramm aplicaram um *check list* de produção (anexo B), baseado no estudo de Ballard e Howell (1999), durante o primeiro ciclo de montagem da estrutura pré-moldada de concreto. Esta ferramenta foi utilizada para identificar os principais problemas e sugerir soluções para a empresa fornecedora da estrutura pré-fabricada e, também, para o engenheiro de produção responsável pelo empreendimento. Este *check list* envolveu questões referentes a detalhes de contrato, duração das atividades, materiais necessários, interferências no local de montagem, acesso para passagem de materiais, necessidades relacionadas à segurança, sequência de montagem das peças, quantidade de funcionários, estoque, entre outros.

Após o preenchimento do *check list* de produção, foi realizada uma reunião com os representantes da empresa fornecedora da estrutura pré-moldada, na qual foram definidos

detalhes de montagem e datas para conclusão das atividades. Nesta reunião também foram discutidos assuntos relativos à segurança do trabalho.

A realização do PSP permitiu identificar oportunidades de integração dos fornecedores ao sistema de gestão adotado pela empresa. Constatou-se a importância de discutir em equipe as melhores soluções para os serviços a serem desenvolvidos. Além disto, muitas decisões que geralmente eram tomadas no PCP, em conjunto com os fornecedores, foram antecipadas e melhor analisadas no PSP. Como exemplo, cita-se a estratégia de ataque utilizada e estudo dos fluxos de trabalho.

Desta forma, para aumentar os benefícios da integração dos fornecedores à gestão da produção e aumentar os ganhos com esta relação, o envolvimento dos mesmos deve ter início nas etapas do PSP do empreendimento, devendo a empresa dar-lhe um papel ativo neste processo (RODRIGUES, 2006). Quanto antes o fornecedor iniciar sua participação na elaboração do PSP, mais vantagens ele pode trazer para a empresa e para os clientes, auxiliando no desenvolvimento de melhores soluções para o empreendimento. Para o sucesso do PSP é necessário promover um entrosamento entre as equipes de trabalho, distribuir as responsabilidades e incentivar a participação dos fornecedores na tomadas de decisão.

5.2.2.7 Resultados das Avaliações do Sistema de PCP dos Fornecedores

A partir da análise dos resultados obtidos através das avaliações do sistema de planejamento dos fornecedores, realizadas nas entrevistas com seus representantes na conclusão de estudo de caso A, foi possível identificar que:

- (a) Algumas das práticas utilizadas nesta avaliação estavam sobrepostas às próprias práticas do processo de PCP do empreendimento (*check list* de boas práticas de PCP da empresa construtora);
- (b) Assim, estas práticas deveriam ser utilizadas e avaliadas somente no PCP do empreendimento e não pelos fornecedores da empresa;
- (c) Outras práticas precisavam ser reformuladas para facilitar a compreensão pelos fornecedores e, da mesma forma, a sua avaliação;

Dentre as práticas que apresentavam sobreposição, destacam-se:

- (a) **Programação de tarefas reservas:** é temerário pelo fornecedor programar tarefas reserva sem conhecimento das demais atividades no canteiro. Estas tarefas devem ser especificadas durante as reuniões de planejamento de curto prazo do empreendimento de forma compartilhada com os demais intervenientes;
- (b) **Tomada de decisão participativa:** a tomada de decisão é participativa quando envolve os engenheiros, mestres, encarregados e representantes dos fornecedores;
- (c) **Utilização do PPC e identificação das causas dos problemas:** a utilização de indicadores de desempenho pode ser uma boa prática a ser utilizada pelos fornecedores, porém a utilização do PPC e a identificação das causas dos problemas são práticas que devem ocorrer de forma conjunta (BERNARDES, 2001), durante as reuniões de planejamento de curto prazo do empreendimento.

Entretanto, para avaliação dos resultados obtidos através deste *check list*, no estudo de caso A, foram extraídas as três práticas supracitadas. O Quadro 5-2 apresenta os resultados obtidos nas entrevistas realizadas pelo pesquisador para avaliação das práticas de PCP dos fornecedores neste empreendimento.

Quadro 5-2: Avaliação das práticas de PCP dos fornecedores através do *check list* de boas práticas da empresa

PRÁTICAS DE PCP	Obra A		
	Fornecedor		
	Fundações	Est. Concreto	Est. Metálica
1. Padronização do PCP	0	0,5	0
2. Hierarquização do planejamento	0	0	0
3. Análise e avaliação qualitativa dos processos	0	0	0
4. Análise dos fluxos físicos	0,5	0,5	0,5
5. Análise de restrições	0	0,5	0
6. Utilização de dispositivos visuais	0	0,5	0
7. Formalização do planejamento de curto prazo	0	0,5	0
8. Especificação detalhada das tarefas	0	0,5	0
9. Programação de tarefas reservas	-	-	-
10. Tomada de decisão participativa	-	-	-
11. Utilização do PPC e identificação das causas dos problemas	-	-	-
12. Utilização de indicadores de desempenho	0,5	0,5	0
13. Realização de ações corretivas através das causas dos problemas	0	0,5	0
14. Realização de reuniões para difusão de informações	0	0	0,5
15. Identificação dos processos chave	0	0	0,5
16. Utilização de plano de ataque para a obra	0,5	0	0
Pontos obtidos	1,5	4,0	1,5
% de utilização das práticas	12%	31%	12%
Notas: Peso 1,0 – Utilização integral Peso 0,5 – Utilização parcial Peso 0,0 – Não utilizada			

Contudo, os resultados obtidos na avaliação destes fornecedores, mesmo com base no *check list* de boas práticas da empresa²¹ (excluindo as práticas de programação de tarefas reservas, a tomada de decisão participativa e utilização do PPC e identificação das causas dos problemas) indicaram um grande potencial de melhoria e aprimoramento do sistema de PCP destes fornecedores. Comparados com os resultados encontrados nos trabalhos de Bernardes (2001) e Soares (2003).

Os resultados obtidos a partir das entrevistas semiestruturadas com os fornecedores (primeira parte) destacaram os seguintes impactos positivos, como possíveis benefícios da integração à sistemática de PCP:

- (a) Antecipação de problemas;
- (b) Melhor aproveitamento de recursos (equipamentos e mão de obra);
- (c) Redução de custos;
- (d) Desenvolvimento de uma visão sistêmica, através da análise do empreendimento como um todo;
- (e) Identificação dos gargalos do empreendimento;
- (f) Aumento da responsabilidade com o cliente final;
- (g) Aumento da transparência das informações.

Esta percepção, por parte dos entrevistados, indica um ambiente favorável para um possível engajamento dos participantes no processo PCP do empreendimento, de implementação a ser realizado no futuro.

Da mesma forma, os resultados obtidos nestas entrevistas também evidenciaram algumas dificuldades na integração dos fornecedores ao modelo de PCP da empresa:

- (a) Dificuldade em organizar o tempo de trabalho: conforme evidenciado nas entrevistas e também no acompanhamento deste estudo, constatou-se que os representantes dos fornecedores dispunham de pouco tempo para atividades de planejamento, normalmente devido a um acúmulo de atividades. Alguns trabalhos de implementação do sistema de PCP também constataram a falta de tempo como um dos principais problemas nas

²¹ O *check list* de boas práticas de PCP da empresa foi apresentado no capítulo 3, e é composto de 16 práticas para o PCP do empreendimento.

empresas construtoras (BERNARDES, 2001; ALARCÓN *et al.*, 2002), o que acaba resultando em um círculo vicioso: como não se tem tempo para planejar, os gerentes gastam muito tempo para resolver problemas urgentes e, por isto, não têm tempo para planejar;

(b) Falta de formalização do processo de planejamento pelo fornecedor: um dos principais problemas identificados nestas entrevistas foi a falta de formalização dos planos e programação das atividades dos fornecedores. Esta deficiência, de acordo com o depoimento de um dos entrevistados, ocasionava em dificuldades de comunicação das metas de fornecimento para a empresa construtora e, por consequência, a falta de transparências entre os envolvidos. Em uma das entrevistas, o representante da empresa de estrutura metálica declarou que, na maioria dos casos, a troca de informações para o planejamento das obras, entre o fornecedor e as demais empresas construtoras, acontecia de maneira verbal.

5.2.3 Diagnóstico das relações entre a empresa e seus fornecedores

Como desatacado no capítulo 3, este diagnóstico foi resultado de contribuições do estudo de Isatto e Formoso (2006), acrescidas das considerações e observações levantadas na etapa preparatória desta pesquisa. As conclusões deste diagnóstico foram agrupadas em três categorias: relacionamento com fornecedores, problemas internos e sistemática de planejamento e controle.

5.2.3.1 Relacionamento com fornecedores

A necessidade da empresa de reduzir seus custos em algumas ocasiões acarretava pressões excessivas sobre os fornecedores para a redução de custo (ISATTO e FORMOSO, 2006). Este tipo de prática afeta o relacionamento entre as empresas nas fases iniciais do negócio. Assim, a diretriz de cooperação dos fornecedores para contribuições e soluções na fase de elaboração da proposta, estabelecida na Política de Fornecedores, é difícil de ser implementada, podendo causar prejuízos no desempenho competitivo da empresa na obtenção de novos contratos.

A capacidade de elaborar propostas por parte de alguns fornecedores estava praticamente esgotada devido ao grande número de solicitações pela empresa (ISATTO e FORMOSO, 2006). Este tipo de atitude pode gerar a falta de estímulo dos fornecedores para novos

negócios e resultar, ainda, a recusa de alguns fornecedores em contribuir na elaboração de propostas. No depoimento do gerente comercial da empresa construtora, o mesmo relatou que este fato já havia ocorrido em algumas ocasiões no passado recente da empresa.

A exclusividade de alguns fornecedores frequentemente desencorajava a busca de um aumento de eficiência e, simultaneamente, havia falta de prospecção de novos fornecedores para a empresa (ISATTO e FORMOSO, 2006). Esta necessidade da prospecção, para algumas atividades, foi enfatizada pelo diretor comercial. No entanto, para implementação de uma estratégia clara e consolidada de trabalho com os fornecedores é necessário concentrar esforços em um reduzido número de relacionamentos. A implementação da Política de Fornecedores (ISATTO e FORMOSO, 2006) pela empresa pode ser uma forma de definir o número de relações que a empresa deseja estabelecer em cada item de fornecimento, para buscar maior competitividade para os seus negócios.

A falta de conhecimento sistêmico do processo produtivo na obra, pelos fornecedores (visão restrita do item de fornecimento), foi observada pelo pesquisador, o que prejudicava o entendimento da interdependência existente entre estes agentes e a empresa. Identificou-se, então, a necessidade de melhorar o gerenciamento dos fornecedores através de ações de coordenação, planejamento e controle, por parte da empresa. Estas ações, por meio das atividades de integração dos fornecedores ao sistema de PCP da empresa, possibilitariam melhores condições para: o uso compartilhado de recursos, a definição mais clara dos papéis dos fornecedores, a redução de incertezas nos processos construtivos e o maior comprometimento destes agentes.

5.2.3.2 Problemas Internos

A empresa tentava ser transparente e coerente com seus fornecedores, mas muitas vezes não conseguia devido a falhas internas da empresa (ISATTO e FORMOSO, 2006). Seus processos administrativos, muitas vezes, obstruíam a troca de informações com seus fornecedores, comprometendo o seu desempenho. As bases de dados de fornecedores utilizadas pelos setores de orçamentos, suprimentos e as diversas obras eram diferentes e não havia uma consolidação regular entre as mesmas. A área de suprimentos não recebia a relação de fornecedores consultados por ocasião de uma proposta de orçamento. Entretanto, a tentativa de centralizar as informações dos fornecedores, referentes à indicação de novos negócios, através de uma rede de informações única, foi insuficiente. As informações

presentes neste banco de dados melhoraram, exclusivamente, a transmissão de informações entre os colaboradores do setor de orçamentos. Todavia, alguns casos revelados pelo diretor comercial evidenciaram a continuidade do problema de falta de retorno aos fornecedores, já identificado no estudo de Isatto e Formoso (2006).

Os engenheiros das obras ocupavam uma parcela muito expressiva de seu tempo na negociação com os fornecedores (ISATTO e FORMOSO, 2006). As aquisições da maioria dos recursos necessitavam ser realizadas pelos engenheiros das obras, devido à falta de um setor de suprimentos estruturado para a realização de compras para todos os empreendimentos da empresa. Esta atitude não possibilitava à empresa os benefícios de aquisições em grandes lotes para as diferentes obras, fazendo com que a empresa perdesse oportunidades de explorar as vantagens de escala.

5.2.3.3 Problemas na sistemática de planejamento

Normalmente, a análise dos recursos necessários, pelos fornecedores, para atender às demandas das obras da empresa era realizada de maneira informal e não antecipada, evidenciando a falta de planejamento dos recursos para o seu processo produtivo. Desta forma, esperava-se que a integração dos fornecedores ao processo de PCP, através de um esforço compartilhado, resultasse em maior envolvimento e comprometimento dos fornecedores nas atividades do canteiro de obras, aumentando a eficácia dos planos e reduzindo os pedidos emergenciais de recursos.

A análise dos fluxos físicos no canteiro de obras normalmente são pouco aprofundadas pelos fornecedores. Esta análise tem por objetivo reduzir os conflitos entre as equipes de trabalho, evitando riscos de acidentes e o excesso de movimentação de pessoas e materiais, assim como as perdas decorrentes. A definição do sequenciamento das atividades e o pré-dimensionamento da capacidade de recurso são etapas importantes do PSP, que podem ser estendidas para os fornecedores para auxiliar na análise destes fluxos na obra e na integração dos fornecedores com as ações do PCP.

Apesar da participação dos fornecedores nas reuniões de planejamento das obras, ainda foram verificados problemas no fluxo de informações entre os agentes envolvidos neste processo, que afetavam diretamente as atividades de produção. As informações desenvolvidas a partir da elaboração dos planos precisavam ser difundidas para os envolvidos no processo produtivo. Assim, a realização destas reuniões deveria ser uma prática mais disseminada nas

obras, envolvendo também os colaboradores das empresas fornecedoras, visto que a difusão das informações aos principais intervenientes do sistema de planejamento tende a facilitar o atendimento dos objetivos e metas fixadas.

5.2.4 Plano de ação para integração dos fornecedores estratégicos

O plano de ação proposto foi preparado pelo autor deste trabalho, sendo discutido e aprovado, ao final desta etapa, pelos representantes da direção e da alta gerência da empresa. Esta proposta é composta por um conjunto de objetivos, etapas e responsabilidades. Para a implementação do plano, foi sugerido pelo gerente de produção elaborar um cronograma para orientar as pessoas envolvidas. As etapas definidas para este plano foram:

- (a) Identificação dos fornecedores estratégicos da obra;
- (b) Reunião de sensibilização com os fornecedores estratégicos, visando à disseminação de conceitos e ferramentas de gestão da produção e à busca de comprometimento dos mesmos nas etapas futuras;
- (c) Avaliação inicial das práticas de PCP dos fornecedores estratégicos;
- (d) Reuniões específicas com cada fornecedor para definição da sequência de execução das atividades na obra;
- (e) Reuniões específicas com cada fornecedor para o pré-dimensionamento da capacidade de recursos de produção;
- (f) Reuniões específicas para estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias das equipes;
- (g) Reuniões específicas para aplicação do *check list* de Produção²²;
- (h) Acompanhamento dos fornecedores a partir das ferramentas e práticas propostas ao PCP para os níveis de médio e curto prazo; e
- (i) Avaliação do desempenho dos fornecedores estratégicos.

²² Este *check list* de produção foi aplicado pelos pesquisadores Alana Rodrigues e Fábio Schramm, no estudo de caso A, baseados no estudo de Ballard e Howell (1999).

Ainda, foram definidas neste plano as responsabilidades dos intervenientes da empresa para os esforços de integração dos fornecedores:

- (a) Gerência de Engenharia: liderar o processo de negociação e contratações; estabelecer e operacionalizar os relacionamentos com os fornecedores estratégicos (contratos); realizar os contratos dentro das premissas estabelecidas pela empresa; manter e disponibilizar informações sobre fornecedores, produtos e serviços; mediar conflitos e divergências;
- (b) Engenheiro (s): participar do processo das contratações, em trabalho conjunto com a Gerência e, ao final, avaliá-las; consolidar os relacionamentos com os fornecedores; promover a integração dos fornecedores estratégicos nas atividades de planejamento, através das ferramentas e práticas do PCP e PSP; dar *feedback* sobre o desempenho dos fornecedores, sinalizando com clareza os pontos a melhorar;
- (c) Demais intervenientes (mestre-de-obras, administrativos, estagiários): conhecer os processos dos fornecedores e tornar os processos da empresa de conhecimento dos fornecedores.

5.3 ETAPA PRINCIPAL

5.3.1 Estudo de caso B

5.3.1.1 Estrutura Gerencial envolvida no PCP

Para o estudo de caso B foram identificados quatro tipos de organizações envolvidas no PCP: cliente final, empresa construtora, fornecedores estratégicos e demais fornecedores. Como representantes do cliente foram identificados dois intervenientes:

- (a) O cliente investidor: as decisões relacionadas a prazo e custo total do empreendimento eram tomadas por este representante. Este cliente foi responsável pela contratação da empresa construtora, para a qual estabeleceu requisitos gerais relacionados ao empreendimento;
- (b) O cliente usuário: este representante era responsável pela definição dos padrões de apresentação de todos os projetos e definição dos requisitos de desempenho da edificação, assim como pelo estabelecimento de condicionantes relacionados à facilidade de manutenção e operação da edificação.

Com relação à empresa construtora, os principais representantes eram:

- (a) Diretor de produção: tratava-se de um diretor da empresa construtora, responsável pela condução das negociações com o cliente investidor, principalmente no que dizia respeito a alterações no contrato;
- (b) Gerente de produção: Este gerente era responsável pelas tratativas com o representante do cliente usuário, pelas negociações relacionadas à contratação dos fornecedores e pela coordenação e troca de informações entre os envolvidos na obra;
- (c) Engenheiro-chefe: colaborador da empresa construtora responsável pela implementação do sistema de planejamento e controle utilizado para o empreendimento. Também foi responsável pela condução das reuniões realizadas entre os envolvidos no empreendimento e pela proposição de soluções alternativas de engenharia que reduzissem os custos e o prazo de execução;
- (d) Engenheiro de produção: também colaborador da empresa construtora, responsável pelo gerenciamento da obra. Também coordenava as reuniões de curto prazo de produção e participava das demais reuniões de planejamento e controle. Em relação à integração dos fornecedores, este engenheiro foi o responsável pela orientação aos representantes dos fornecedores das condicionantes do trabalho de pesquisa relacionadas ao sequenciamento de execução e à coordenação entre as equipes.

5.3.1.2 Plano de Ação e Atividades Realizadas

A revisão do plano de ação para o estudo de caso B resumiu-se à inclusão de uma etapa, no final estudo, para avaliação final das práticas de PCP dos fornecedores estratégicos do empreendimento. A seguir são apresentados os resultados das etapas deste plano.

5.3.1.3 Identificação dos Fornecedores Estratégicos

Para a seleção dos fornecedores estratégicos, utilizou-se uma sistemática específica, definida durante a reunião de revisão do plano de ação do estudo. Os seguintes critérios para esta sistemática foram estabelecidos e discutidos nesta reunião:

- (a) Valor do contrato: refere-se à importância relativa do contrato com o fornecedor, em termos percentuais, em relação a contrato global do empreendimento;

- (b) Impacto no produto: refere-se ao impacto das atividades relacionadas aos produtos e serviços prestados pelo fornecedor na qualidade ou desempenho do produto final;
- (c) Impacto no prazo: refere-se ao impacto dos serviços prestados pelo fornecedor nos prazos estabelecidos, destacando-se aquelas atividades que representam gargalos para o empreendimento;
- (d) Caráter tecnológico envolvido: refere-se à tecnologia empregada na produção ou instalação dos componentes ou nos serviços prestados, que são específicos do fornecedor, envolvendo conhecimentos difíceis de serem adquiridos;
- (e) Interdependência: refere-se ao grau de interdependência das atividades do fornecedor, tanto no canteiro de obras como em suas instalações com as demais atividades relacionadas ao empreendimento ou, ainda, a existência de sobreposição entre atividades com demais fornecedores, incluindo o impacto sobre os fluxos físicos do canteiro, mão-de-obra e equipamentos.

A aplicação destes critérios ocorreu inicialmente, de acordo com as atividades definidas no fornecimento do contrato. Os envolvidos na reunião analisaram o enquadramento de cada um dos fornecedores do contrato em relação aos critérios estabelecidos, utilizando três níveis de classificação (alto, médio e baixo), sugeridos pelo pesquisador. Segundo a percepção dos envolvidos nesta identificação, adotou-se a seguinte premissa: investir esforços de integração nas atividades que apresentarem no mínimo três critérios com a classificação alta. Esta condição resultou na identificação, a partir de um consenso do grupo, de sete fornecedores estratégicos para o empreendimento. O Quadro 5-3 representa os resultados desta seleção e aponta os sete fornecedores estratégicos do estudo de caso B.

Quadro 5-3: Identificação dos fornecedores estratégicos para a obra B

Fornecedores Estratégicos	Critérios				
	Valor do Contrato	Impacto no produto	Impacto no prazo	Caráter tecnológico	Interdependência
Fundações (estaqueamento)	Alto	Alto	Baixo	Médio	Baixo
Supra-estrutura (Escada)	Médio	Alto	Médio	Alto	Alto
Estrutura Metálica	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Cobertura	Alto	Alto	Médio	Alto	Médio
Fechamento Lateral (telhas)	Médio	Alto	Médio	Alto	Médio
Steel Deck	Médio	Alto	Médio	Alto	Médio
Esquadrias	Baixo	Médio	Baixo	Baixo	Médio
Pisos de Concreto	Médio	Médio	Baixo	Médio	Baixo
Alvenarias	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Médio
Instalações hidrossanitárias	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Instalações Elétricas	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Instalações de incêndio	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
Águas Pluviais e esgoto	Alto	Alto	Médio	Médio	Alto

Como as negociações e contratações destes itens ocorreram ao longo das primeiras semanas da obra, o escopo de cada empresa fornecedora ainda não havia sido definido. Entre estas contratações, prevaleceu o regime contratual por empreitada global, a mesma modalidade de contrato entre o cliente e a construtora, com medições mensais das atividades, e retenções de acordo com o contrato global da obra.

Assim, após a realização das contratações, o grupo identificado como os fornecedores estratégicos do empreendimento foi composto por quatro empresas: estrutura metálica; instalações elétricas e hidráulicas; instalações de incêndio; concreto pré-fabricado. Já os fornecedores de fundações, piso de concreto, esquadrias e alvenarias não se enquadraram neste grupo, pela independência de suas atividades, ou pelo baixo caráter tecnológico envolvido ou pelo baixo impacto no prazo. A Figura 5-10 ilustra o sistema construtivo metálico fornecido pela empresa de estrutura metálica para a obra B.



Figura 5-10: Sistema metálico - Estrutura, cobertura, fechamento lateral e *steel deck*

5.3.1.4 Reunião de Sensibilização dos Fornecedores

A reunião de sensibilização no estudo de caso B foi iniciada com a apresentação, por parte do pesquisador, de conceitos de planejamento e do sistema de PCP em questão, bem como seus objetivos e o plano de ação para as atividades de integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP da empresa. A partir desta exposição, o grupo de pessoas presente na reunião discutiu como implementar os elementos do modelo de PCP preconizados pela construtora. Os representantes das empresas fornecedoras colocaram seus pontos de vista em relação à proposta apresentada. Algumas considerações demonstraram resistência à realização de reuniões específicas para a utilização das ferramentas de planejamento. Contudo, o gerente de produção da empresa construtora procurou explicar a importância da realização destas atividades, em virtude da necessidade de integrá-los ao sistema de planejamento. Para tanto, ficou decidido que as reuniões com os fornecedores iriam acontecer conforme as datas definidas no plano de ação, com o acompanhamento do engenheiro de produção da obra.

A partir da reunião de sensibilização dos fornecedores, foi acordado entre os participantes que o planejamento deveria seguir a subdivisão hierárquica em três níveis. O plano de longo prazo

de produção, desenvolvido na fase de orçamento, deveria ser atualizado pelo gerente de produção conforme a necessidade. Já o planejamento de médio prazo de produção deveria ocorrer quinzenalmente, através de um plano para o horizonte de quatro semanas à frente, tendo como responsável o engenheiro-chefe da obra. Quanto ao planejamento de curto prazo, este deveria ser realizado semanalmente, tendo como responsável o engenheiro de produção.

Nesta reunião foram ainda discutidas possíveis interferências que poderiam acontecer entre os processos, assim como as demandas do cliente em relação aos prazos intermediários de entrega e às necessidades de acesso às instalações da edificação durante as fases de construção do empreendimento.

5.3.1.5 Avaliação Inicial das Práticas de PCP - Fornecedores Estratégicos

O Quadro 5-4 apresenta os resultados obtidos das entrevistas realizadas pelo pesquisador, para avaliação inicial das práticas de PCP dos fornecedores estratégicos neste empreendimento, através do *check list* de boas práticas de PCP da empresa.

Quadro 5-4: Avaliação inicial das práticas de PCP dos fornecedores - Obra B

PRÁTICAS DE PCP - FORNECEDORES	Obra B			
	Fornecedor			
	Est. Metálica	Est. Concreto	Elétrica e Hidráulica	Incêndio
1. Padronização do PCP	0	0,5	0,5	0
2. Hierarquização do planejamento	0,5	0	0,5	0
3. Análise e avaliação qualitativa dos processos	0,5	0	0	0
4. Análise dos fluxos físicos	0,5	0,5	0,5	0,5
5. Análise de restrições	0	0	0	0
6. Utilização de dispositivos visuais	0,5	0,5	0,5	0,5
7. Formalização do planejamento de curto prazo	0	0,5	0	0
8. Especificação detalhada das tarefas	0	0	0	0
9. Programação de tarefas reservas	-	-	-	-
10. Tomada de decisão participativa	-	-	-	-
11. Utilização do PPC e identificação das causas dos problemas	-	-	-	-
12. Utilização de indicadores de desempenho	0	0,5	0	0
13. Realização de ações corretivas através das causas dos problemas	0	0	0	0
14. Realização de reuniões para difusão de informações	0	0,5	0	0
15. Identificação dos processos chave	0	0	0	0
16. Utilização de plano de ataque para a obra	0,5	0	0	0
Pontos obtidos	2,5	3	2	1
% de utilização das práticas	19%	23%	15%	8%
Notas: Peso 1.0 – Utilização integral Peso 0.5 – Utilização parcial Peso 0.0 – Não utilizada				

Como no estudo de caso A, os resultados obtidos nesta avaliação inicial dos fornecedores demonstraram um grande potencial de melhoria e aprimoramento do sistema de PCP destes agentes. Nestes casos, as práticas que tiveram maior nível de utilização foram a de utilização

de dispositivos visuais e de análise dos fluxos físicos. A prática de análise dos fluxos físicos foi considerada parcialmente utilizada pelas empresas, porque estas normalmente dispunham de um planejamento gráfico para o depósito e armazenamento de materiais no canteiro e localização dos seus postos fixos de trabalho (por exemplo, bancada para corte e arremates das tubulações de incêndio).

5.3.1.6 Planejamento compartilhado através das etapas do PSP

As reuniões para o planejamento compartilhado através das etapas do PSP, definidas no plano de ação, ocorreram de forma individual para cada fornecedor e contaram com a participação de um ou mais representantes destas empresas, do engenheiro de produção e do pesquisador.

5.3.1.7 Sequência de execução das atividades do fornecedor

Para a definição da sequência de execução das atividades das empresas fornecedoras foi necessário, por parte do engenheiro de produção, apresentar a estratégia de ataque da obra (Figura 5-11) bem como a unidade base de produção definida para o empreendimento. A apresentação da unidade base tinha como propósito induzir a realização de ciclos de produção para as atividades dos fornecedores.

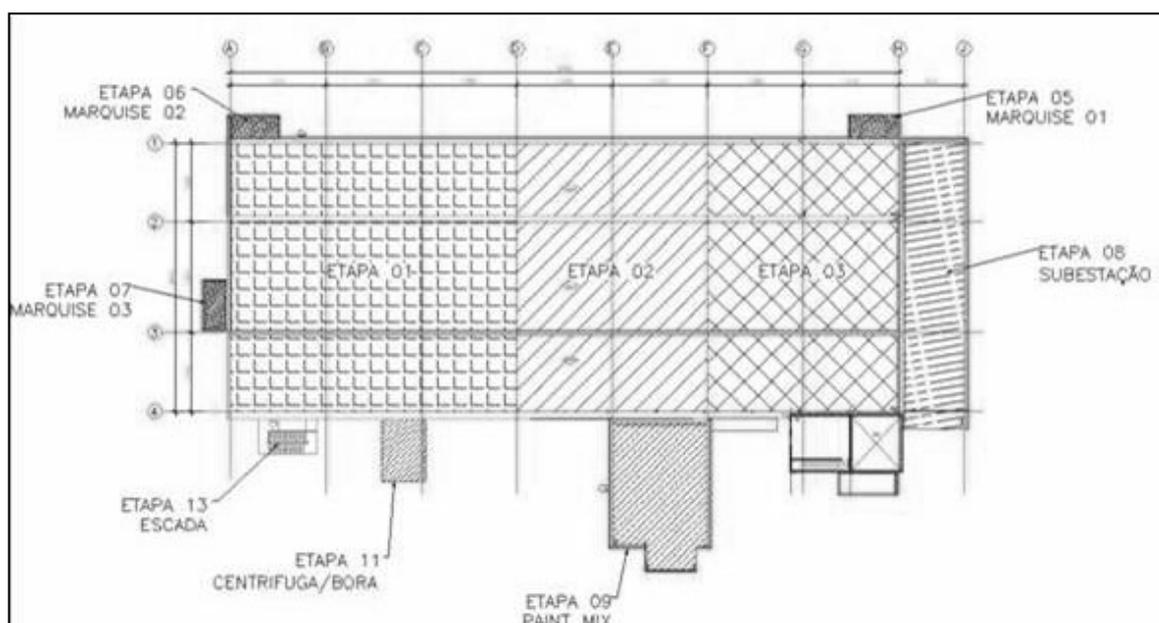


Figura 5-11: Estratégia de ataque e identificação dos módulos de produção da obra B

Conforme relato do próprio engenheiro de produção da obra, a etapa de definição da estratégia de ataque do empreendimento foi importante, pois a partir dela foi possível identificar a sequência de execução das atividades dos fornecedores, sendo que algumas ainda não estavam claras, como, por exemplo, a construção da caixa de escada.

Para definição da sequência de atividades de cada empresa fornecedora, reuniram-se o engenheiro-chefe da obra, o engenheiro de produção, o(s) representante(s) do fornecedor, entre os quais normalmente um engenheiro ligado diretamente ao planejamento e execução das atividades da empresa fornecedora para o empreendimento, juntamente com o pesquisador. Nos quatro casos os participantes analisaram os processos a serem executados, as tecnologias a serem utilizadas e as interdependências com as demais atividades da obra.

Esta análise permitiu aos envolvidos entender melhor as etapas de execução dos processos construtivos, bem como obter uma visão mais sistêmica do processo de cada fornecedor. A Figura 5-12 apresenta como exemplo o resultado desta etapa através do sequenciamento das atividades do fornecedor de estrutura metálica para a obra B.

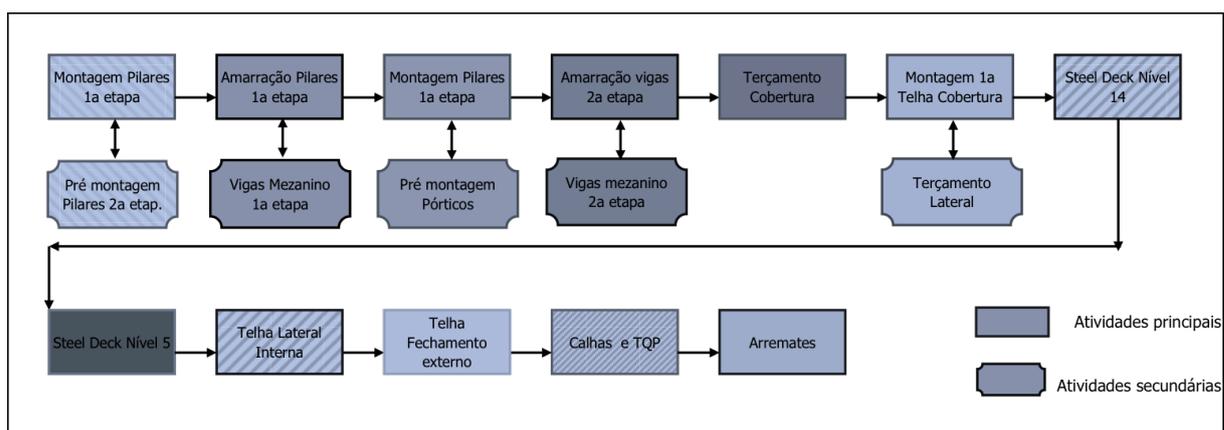


Figura 5-12: Sequência de atividades de fornecedor de Estrutura Metálica

5.3.1.8 Pré-dimensionamento da capacidade de recursos de produção do fornecedor

A etapa de pré-dimensionamento da capacidade de recursos possibilitou a determinação das equipes necessárias para a execução dos módulos de trabalho, assim como os equipamentos a serem utilizados. Esta definição foi realizada, mais uma vez, através de reuniões com cada um dos fornecedores (seus representantes) da qual participaram o pesquisador, o engenheiro de

produção e o mestre da obra. Foi questionado aos representantes das empresas fornecedoras sobre o tempo necessário para executar cada atividade, em cada lote de produção, assim como a necessidade de mão-de-obra e os equipamentos para cada lote.

A Figura 5-13 apresenta como exemplo as informações relativas à mão-de-obra necessária para execução da escada pré-fabricada, os equipamentos a serem utilizados, a duração, os lotes de produção e de transferência e as etapas precedentes.

Estudo Integração de Fornecedores							
DEFINIÇÃO DAS Equipes de trabalho - Escada pré-fabricada							
seq.	atividade	duração (dias)	recursos		lotes		precedente
			mão-de-obra	equipamentos	produção	transferência	
01	Nivelamento Bocos de Fundação	1	1 encarregado + 4 montad.	-	-	-	-
02	Montagem Pilares 1º Tramo	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes (Loren e Austin)	1 tramo	1 tramo	1
03	Solidarização dos elementos (solda e grout)	1	1 enc. + 4 m.+ 2 sold. +2 op.	02 Guindastes	-	-	2
04	Montagem Vigas e escadas nível 2,50 a 3,50	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes	1 trecho	2 trechos	3
05	Montagem Vigas e escadas nível 5,00	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 trecho	1 trecho	4
06	Solidarização dos elementos	1	1 enc. + 4 m.+ 2 sold. +2 op.	02 Guindastes + andaimes	-	-	5
07	Montagem Vigas, lajes e escadas nível 5,00 a 8,00	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 trecho	1 trecho	6
08	Montagem Vigas e escadas nível 9,50	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 trecho	2 trechos	7
09	Solidarização dos elementos	1	1 enc. + 4 m.+ 2 sold. +2 op.	02 Guindastes + andaimes	-	-	8
10	Montagem Vigas, lajes e escadas nível 11,00	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 trecho	1 trecho	9
11	Montagem Pilares 2º Tramo	3	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 tramo	1 tramo	10
12	Montagem Vigas e escadas nível 12,50 a 14,00	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 trecho	1 trecho	11
13	Solidarização dos elementos	1	1 enc. + 4 m.+ 2 sold. +2 op.	02 Guindastes + andaimes	-	-	12
14	Montagem Vigas, lajes e escadas nível 14,00 a 15,98	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 trecho	2 trechos	13
15	Montagem Vigas e escadas nível 19,45	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 trecho	1 trecho	14
16	Solidarização dos elementos	1	1 enc. + 4 m.+ 2 sold. +2 op.	02 Guindastes + andaimes	-	-	15
17	Montagem Vigas e lajes nível 19,45 a 22,35	1	1 enc. + 4 m.+ 2 op.	02 Guindastes + andaimes	1 trecho	1 trecho	16
18	Solidarização dos elementos	1	1 enc. + 4 m.+ 2 sold. +2 op.	02 Guindastes + andaimes	-	-	17

Figura 5-13: Pré-dimensionamento da capacidade de recursos – Escada pré-fabricada

5.3.1.9 Estudo dos fluxos de trabalho

Para Estudo dos fluxos de trabalho com os fornecedores, inicialmente tentou-se estudar os processos relacionados aos quatro fornecedores estratégicos do empreendimento. No entanto, a partir de reunião específica com cada empresa fornecedora, percebeu-se a dificuldade de aplicação desta ferramenta para as atividades de instalações elétricas e hidráulicas e também para as instalações de incêndio, devido à ausência de repetitividade destas atividades e à elevada incerteza envolvida. Portanto, o pesquisador, em conjunto com a equipe gerencial da obra, optou por seguir o estudo dos fluxos físicos somente para as atividades relacionadas aos fornecedores de estrutura metálica e da estrutura de concreto pré-fabricado.

Para esta etapa, foi necessário mais de um encontro com os fornecedores, em ambos os casos. No caso da fornecedora de estrutura metálica, foram necessárias três reuniões para serem obtidos os primeiros resultados do estudo de fluxos e para o fornecedor da estrutura de concreto pré-fabricado foram necessários dois encontros.

No primeiro encontro, em ambos os casos, o estudo teve foco no detalhamento e discussão das etapas iniciais do fornecedor na obra, o que posteriormente culminou na alteração da linha de balanço para o empreendimento (Figura 5-14). Com as informações de início dos processos contidas na linha de balanço e com os lead times dos insumos, o engenheiro-chefe da obra pôde revisar a planilha recursos classe I para o empreendimento.

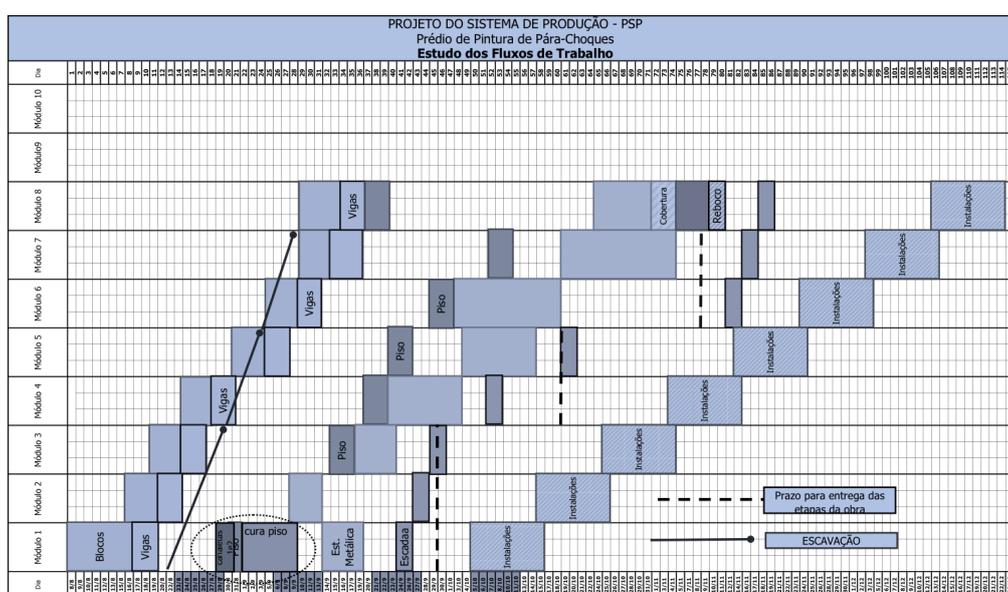


Figura 5-14: linha de balanço para o empreendimento B

Além da utilização da linha de balanço, para a montagem da estrutura metálica, foi realizado um estudo detalhado dos fluxos das equipes na montagem do *steel deck*. A Figura 5-15 apresenta o fluxo deste processo.

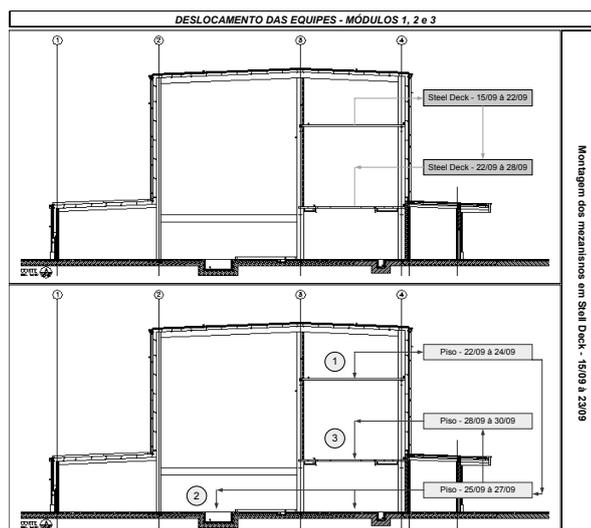


Figura 5-15: Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias – Atividade lajes *steel deck*

A partir da utilização das ferramentas de PSP sendo aplicadas pelos fornecedores estratégicos, pôde-se atualizar o plano de longo prazo do empreendimento, obtendo uma melhor estimativa nos ritmos de execução das atividades relacionadas e nos tempos de ciclo destas atividades. Ainda, o estudo dos fluxos físicos facilitou a elaboração dos planos de médio e curto prazo, visto que algumas restrições puderam ser mais facilmente identificadas, permitindo antecipação das ações relacionadas ao PCP.

5.3.1.10 Aplicação do *check list* de produção pelo fornecedor

Esta etapa foi utilizada no estudo como forma de melhorar o entendimento de cada processo e antecipar a identificação das principais restrições a serem removidas. Assim, o *check list* de produção serviu para registrar as primeiras restrições referentes à execução da atividade.

Este *check list* envolveu questões referentes a detalhes de contrato, duração das atividades, materiais necessários, interferências no local de montagem, acesso para passagem de materiais, necessidades relacionadas à segurança, sequência de montagem das peças, quantidade de funcionários, estoque, entre outros.

Quando realizado antes do início da execução da atividade, o *check list* de produção possibilitou a identificação de interdependências entre processos e a antecipação de problemas na execução, beneficiando assim a construtora e os fornecedores, pois, ao antecipar decisões, algumas restrições puderam ser removidas mais cedo.

5.3.1.11 Resumo das etapas do PSP com os fornecedores

Um resumo do planejamento compartilhado através das etapas do PSP realizadas com os fornecedores, neste estudo de caso, é apresentado no Quadro 5-5.

Este quadro apresenta os dados referentes ao número de representantes dos fornecedores envolvidos nas atividades, o número e tempo das reuniões necessárias para o as reuniões específicas de cada etapa e a dificuldade na utilização das ferramentas²³.

²³ Percepção dos envolvidos nas atividades, conforme descrito no capítulo 3.

Quadro 5-5: Resumo das atividades de PSP com os fornecedores estratégicos

	Número de representantes envolvidos	Número de reuniões	Tempo total de duração das reuniões	Dificuldade no uso das ferramentas
Etapas		Estrutura Metálica		
Definição da sequência de execução das atividades	01	01	2h	Pequena
Pré-dimensionamento da capacidade de recursos	01	01	2h 30 min	Pequena
Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias	01	03	6h	Média
<i>Check list</i> de Produção	01	01	2h	Pequena
Etapas		Estrutura pré-fabricada de concreto		
Definição da sequência de execução das atividades	01	01	1h 30 min	Pequena
Pré-dimensionamento da capacidade de recursos	01	01	2h	Média
Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias	01	02	2h 30 min	Média
<i>Check list</i> de Produção	01	01	2h	Pequena
Etapas		Instalações Elétricas e Hidráulicas		
Definição da sequência de execução das atividades	02	01	3h30min	Média
Pré-dimensionamento da capacidade de recursos	02	02	4h	Média
Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias	02	01	1h30min	Alta
<i>Check list</i> de Produção	02	01	1h30min	Pequena
Etapas		Instalações de Incêndio		
Definição da sequência de execução das atividades	01	01	2h	Pequena
Pré-dimensionamento da capacidade de recursos	01	02	3h	Média
Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias	01	02	1h	Alta
<i>Check list</i> de Produção	01	01	1h	Pequena

5.3.1.12 Integração dos fornecedores ao PCP

Após a realização das reuniões específicas com os fornecedores estratégicos para aplicação das ferramentas propostas, o pesquisador continuou participando das reuniões de planejamento de curto prazo do empreendimento, realizadas semanalmente, assim como das reuniões de planejamento de médio prazo, que aconteciam quinzenalmente, nas quais foram coletados dados para a análise dos resultados.

5.3.1.13 Acompanhamento das reuniões de médio prazo da produção

As reuniões de planejamento de médio prazo tinham duração em torno de duas horas, sendo o horizonte dos planos de quatro semanas. Nas três primeiras reuniões, foram convocados somente os profissionais envolvidos indicados pelo engenheiro-chefe da obra. A partir de então, a escolha dos participantes foi realizada pelo gerente de produção, baseado na identificação prévia das atividades a serem incluídas no plano. Na maioria das ocasiões, participavam os engenheiros da obra, o mestre e encarregados, o pesquisador, assim como os fornecedores relacionados às atividades realizados no período.

As ferramentas aplicadas em conjunto com os fornecedores, nos estágios anteriores deste estudo, serviram para auxiliar na organização dos pacotes de trabalho do médio prazo e na identificação das restrições.

Para a realização da reunião e acompanhamento do plano de médio prazo, o engenheiro-chefe da obra utilizava uma planilha específica desenvolvida em MS Excel® (Figura 5-16) pela empresa. Além das atividades identificadas, referentes aos planos de médio prazo de produção, eram listados os responsáveis e o tempo em dias para a execução das mesmas.

LISTA DE RESTRIÇÕES		Obra: Prédio Pintura		Data limite para remoção da restrição				Período	5	FM100-07 Data: 24/04/03
		Eng: Engenheiro		Semanas						
		Nº	Descrição da Restrição (Projeto, Materiais, Equipamentos, MO, Espaço, Segurança)	Responsável	Data	30/08 a 5/9	06/09 a 12/9	13/09 a 19/9	20/09 a 26/9	Envolvimento
				S5	S6	S7	S8			
1	Solicitar antecipação armadura canaleta 1, finesse e pintura	Eng Prod	31/8	31/8				Fornecedor A		
2	Acompanhar aprovação na prefeitura	Eng Chefe	10/9		10/9			Adm		
3	Integração da equipe de piso da Fisoground	Eng Prod	1/9	1/9				Adm		
4	Integrações da equipe da Medabil	Eng Prod	1/9	1/9				Adm		
5	Cotação e equalização dos portões automáticos	Eng Chefe	1/9	1/9				Gerente prod		
6	Contatar execução das estacas do Pipe Rack	Eng Chefe	5/9	5/9				Fornecedor B		
7	Projeto Piso Prédio 39	Eng Chefe	5/9	5/9				Fornecedor C		
8	Solicitar entrega telas Steel Deck	Eng Prod	2/9	2/9				Fornecedor A		

Figura 5-17: Exemplo de lista de restrições do plano de médio prazo

Deste modo, era identificado, através da lista de restrições, o envolvimento dos representantes das empresas fornecedoras com o plano de médio prazo. Este acompanhamento facilitou a identificação participação do fornecedor no IRR do empreendimento. A Figura 5-18 apresenta os resultados referentes ao envolvimento dos fornecedores estratégicos (representantes) no planejamento de médio prazo do empreendimento, através do número de ocorrências em que o representante do fornecedor é designado como envolvido na remoção de uma restrição.

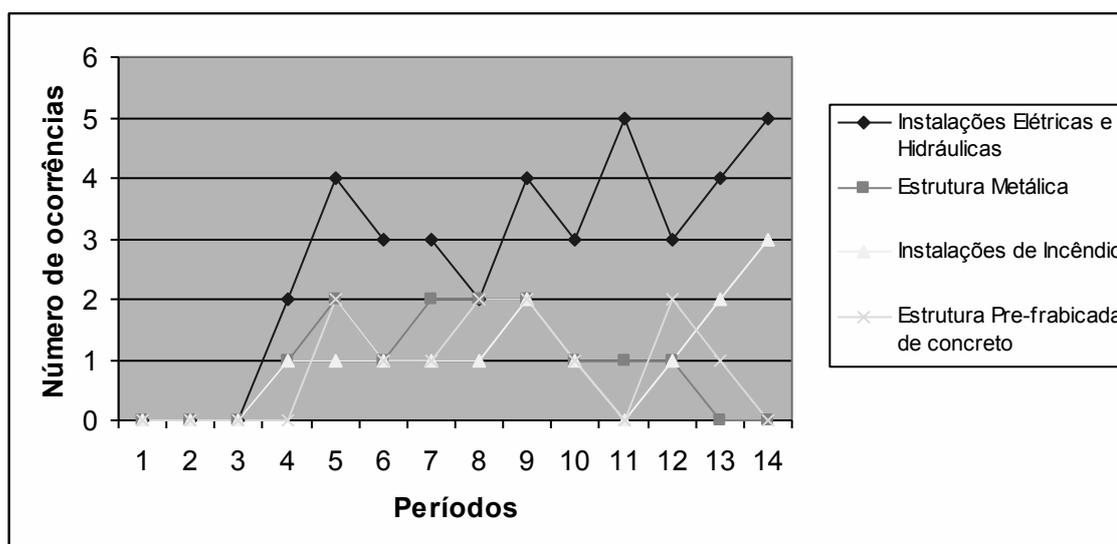


Figura 5-18: Ocorrências do fornecedor na remoção de restrições

Em relação à remoção das restrições, também foram coletados dados referentes ao índice de remoção das restrições do empreendimento. A Figura 5-19 apresenta os resultados referentes à evolução do IRR no empreendimento B.

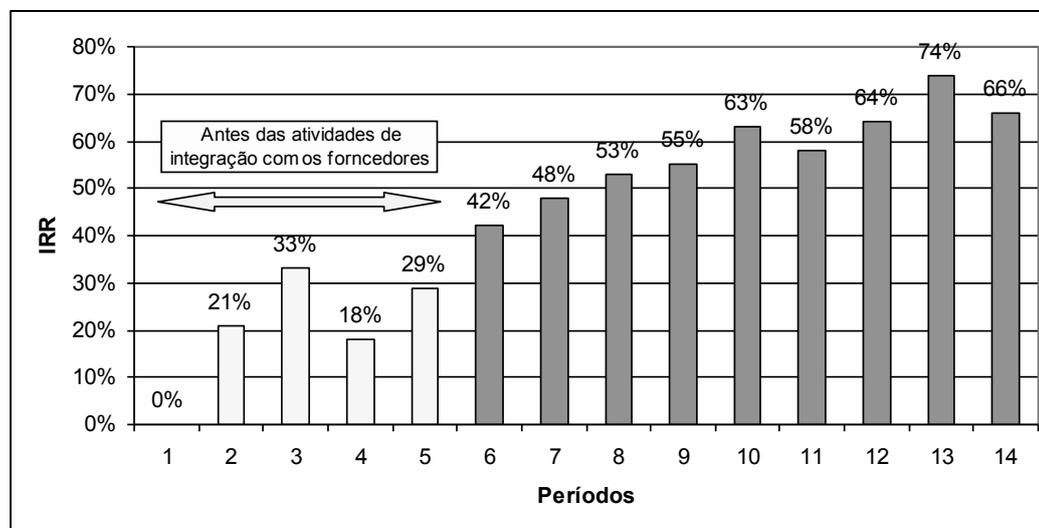


Figura 5-19: IRR no empreendimento B

A este respeito, verificou-se que, no período anterior às atividades de integração dos fornecedores estratégicos (anterior ao período 6) e do acompanhamento do pesquisador nas reuniões de médio prazo, o IRR apresentou baixos resultados e de forma variável. Em seguida à aplicação destas ferramentas, a partir do sexto ciclo, observa-se uma tendência de aumento e estabilização deste indicador. Isto pode ser atribuído ao envolvimento e integração dos fornecedores ao plano de médio prazo, possibilitando uma busca compartilhada na eliminação de restrições, necessária para a liberação dos pacotes de trabalho no curto prazo.

5.3.1.14 Acompanhamento das reuniões de curto prazo da produção

Para as reuniões de planejamento de curto prazo, eram convocados somente aqueles representantes dos fornecedores que o engenheiro-chefe da obra julgava ser necessária a presença. O pesquisador participou das reuniões de planejamento de curto prazo desde a semana 6 até a semana 24, contribuindo com sugestões para as decisões tomadas para a integração dos fornecedores identificados como estratégicos. Após a aplicação das ferramentas, nos estágios anteriores do estudo, os engenheiros começaram a utilizar estas informações para auxiliar na tomada de decisão durante as reuniões do planejamento de curto

A utilização destes indicadores para a avaliação do processo de planejamento e a realização de reuniões mais frequentes para tomada de decisão com os fornecedores, foram mudanças importantes para aumentar a integração destes ao sistema de PCP. Assim, os resultados obtidos através deste monitoramento, além dos resultados de PPC da obra e das causas de não cumprimento dos planos, eram apresentados durante estas reuniões. Deste modo, através da análise dos problemas, desenvolvimento de alternativas, avaliação e escolha de soluções, procurava-se cumprir conjuntamente os objetivos do empreendimento e corrigir os desvios por meio do sistema PCP para a obra. A Figura 5-21 apresenta o gráfico que ilustra a evolução do PPC durante todo o período do estudo.

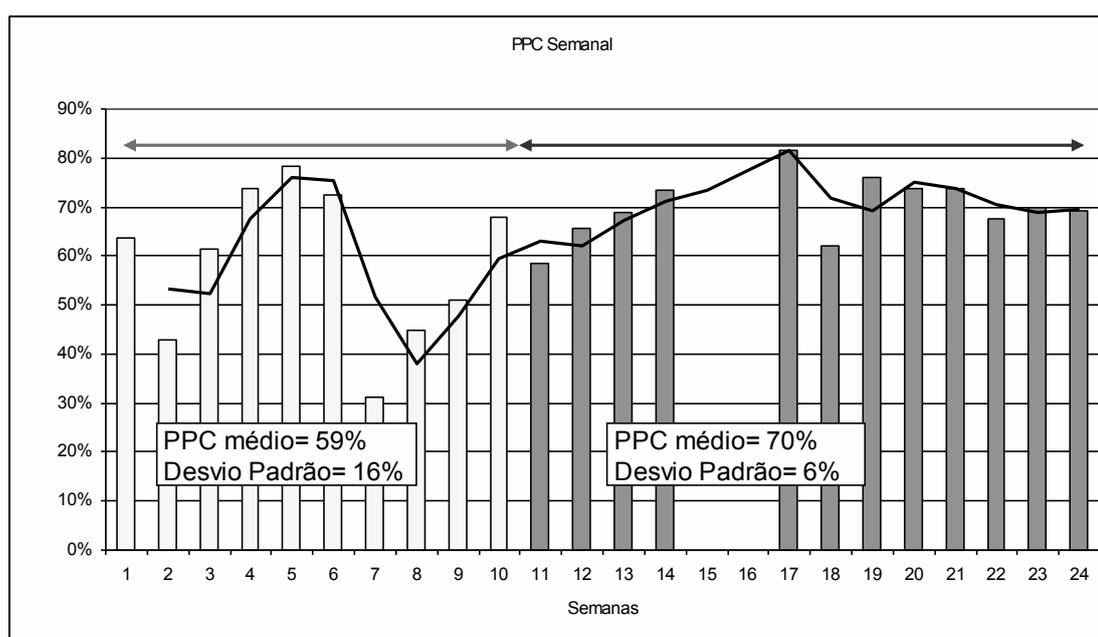


Figura 5-21: Evolução do indicador PPC do empreendimento B

Analisando estes resultados, percebe-se que o desempenho do indicador PPC aumentou em relação às primeiras semanas da obra atingindo uma média de 70% entre as semanas 11 e 24. Esta melhoria não atingiu os patamares de desempenho demonstrados na pesquisa de Soares (2003), nesta empresa (PPC médio superior a 75%), mas superou os valores mais recentes da empresas (PPC médio superior de 65%), apresentados na pesquisa de Bortolazza (2006).

Como no estudo de caso A, destaca-se uma elevada parcela de problemas relacionados a aspectos de planejamento do empreendimento (interferência entre equipes, modificações dos planos, superestimação da produtividade, modificação da equipe). A exceção da causa de

condições adversas do tempo²⁴, todas estavam relacionadas a problemas internos à gestão do empreendimento. A Figura 5-22 apresenta as causas do não cumprimento das tarefas, destacando as causas das primeiras semanas da obra (semanas 1 a 10) em relação ao total de causas levantadas no estudo (semanas 1 a 24).

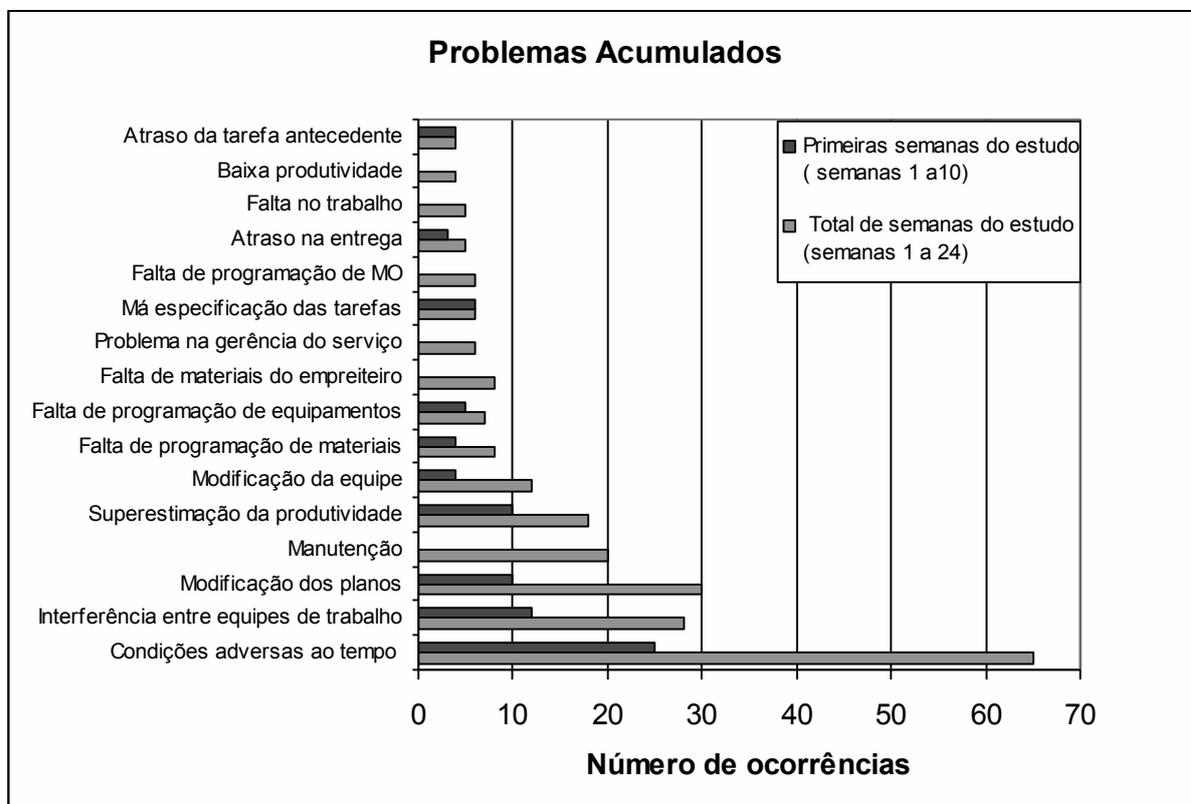


Figura 5-22: Causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho no estudo de caso B

Através destes resultados, não é possível evidenciar uma mudança significativa no perfil das causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho. No entanto, pôde-se perceber a não ocorrência de problemas relacionados à má especificação das tarefas e ao atraso de tarefas antecedentes, após as primeiras semanas da obra (semanas 1 a 10). Apesar destas causas não terem sido as mais frequentes neste período, a sua extinção pode ter sido resultado do trabalho de planejamento compartilhado entre a empresa e seus fornecedores estratégicos, em virtude das atividades de integração.

²⁴ Esta causa deve ser considerada um fator externo, pois extrapolava o controle da obra.

A Figura 5-23 apresenta os resultados individuais dos fornecedores estratégicos para os indicadores PPC-S no ciclo semanal de curto prazo.

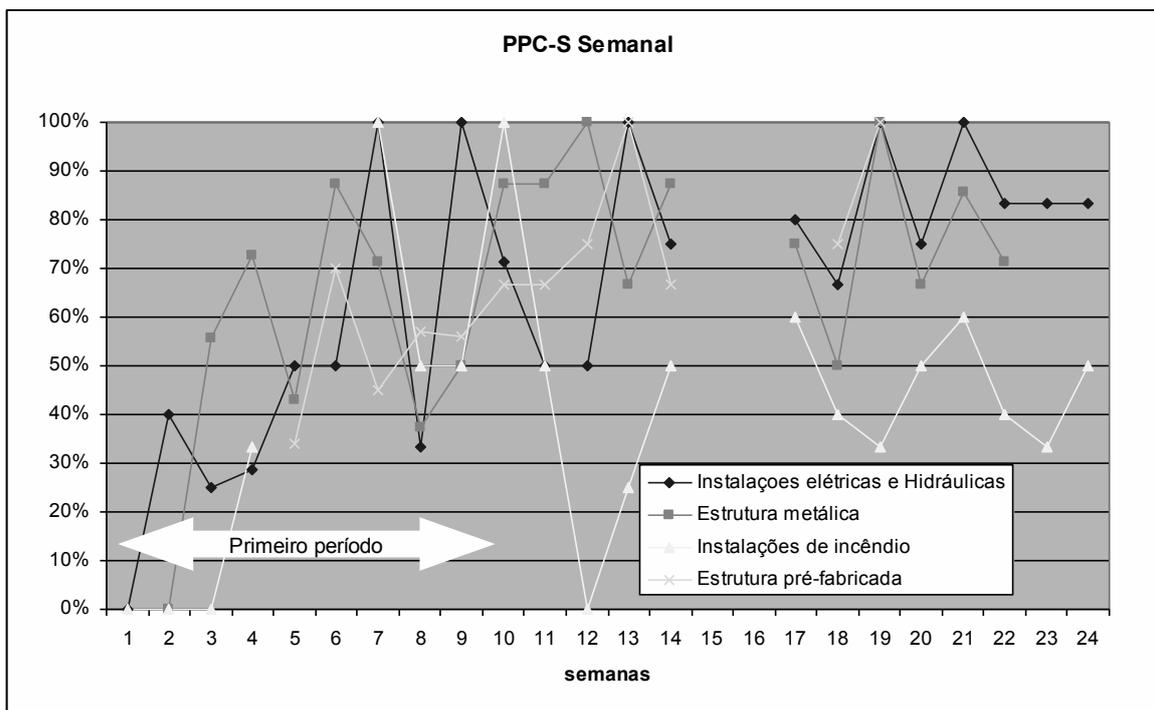


Figura 5-23: Evolução do PPC-S semanal dos fornecedores estratégicos

Pôde-se perceber uma melhoria no desempenho do PPC-S destes fornecedores, realizando uma comparação entre os resultados das dez primeiras semanas com os resultados das demais semanas da obra. As empresas de instalações elétricas e hidráulicas, de estrutura metálica e da estrutura pré-fabricada de concreto apresentaram evolução significativa na comparação entre o indicador PPC-S médio, destes dois períodos. O resultado do PPC-S médio destas três empresas, para o segundo período (semana 10 a 24), ficou muito próximo dos 80%, sendo que para o primeiro período estes fornecedores apresentaram desempenho entre 40 e 50%. Somente o fornecedor de instalações de incêndio apresentou baixo desempenho do indicador PPC-S para o segundo período (PPC=46%), inferior ao PPC médio do empreendimento de 65%. Este caso ainda apresentou certa variabilidade do indicador PPC-S, sendo o seu desvio padrão superior a 20%, para o segundo período (os demais casos apresentaram desvios padrão próximos a 15%). O baixo desempenho da empresa de instalações de incêndio pode ser explicado pelos conflitos ocorridos entre a empresa construtora e este fornecedor, em virtude

de embargo da obra pela Delegacia Regional do Trabalho (DRT) ²⁵, nas semanas 15 e 16 e também pela substituição do representante deste fornecedor²⁶ no empreendimento, prejudicando o andamento da sua integração ao sistema de PCP.

Da mesma forma, os resultados do acompanhamento das atividades iniciadas e terminadas no prazo apresentaram uma evolução ao longo do estudo. A Figura 5-24 e a Figura 5-25 apresentam os resultados destes indicadores, na forma acumulada, para os fornecedores estratégicos do empreendimento.

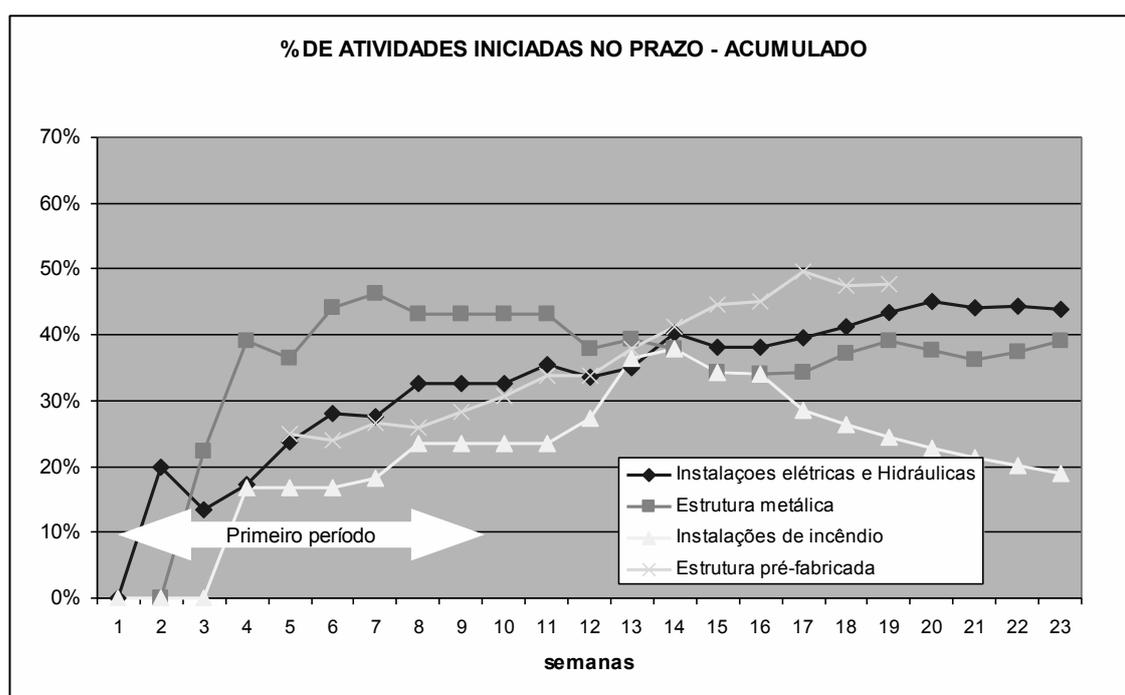


Figura 5-24: Percentual acumulado de atividades iniciadas no prazo pelos fornecedores estratégicos

²⁵ Esta entidade tem por objetivo orientar e fiscalizar o trabalho por meio da fiscalização e orientação.

²⁶ O representante do fornecedor de instalações de incêndio foi substituído para atender a reforma das instalações de incêndio em uma planta industrial, em outro estado. Este profissional havia sido o responsável pela execução deste projeto.

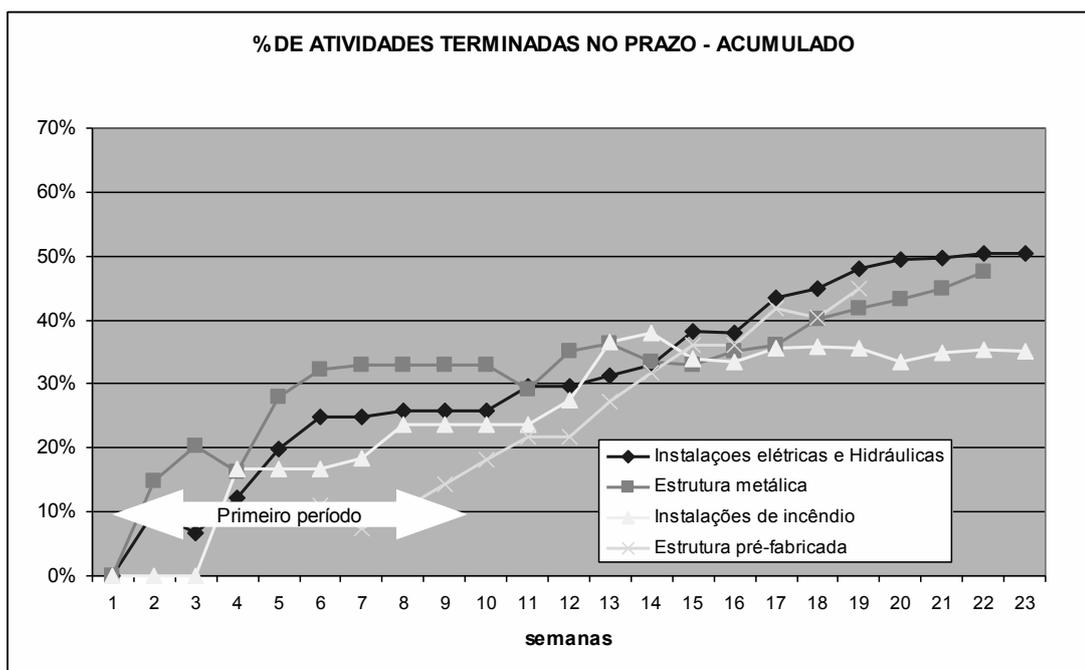


Figura 5-25: Percentual acumulado de atividades terminadas no prazo pelos fornecedores estratégicos

O menor desempenho dos resultados do fornecedor de instalações de incêndio, nestes indicadores, confirma o problema ocorrido com seu representante nesta obra. Porém, pôde-se perceber uma melhoria nos resultados percentuais das atividades iniciadas e terminadas no prazo deste fornecedor, bem como dos demais. Conforme depoimento do representante da empresa de instalações elétricas, em entrevista no final do estudo, o monitoramento destes indicadores ao longo das reuniões de curto prazo o estimulava a cumprir as tarefas dentro das datas específicas para o plano semanal.

5.3.1.15 Avaliação final das práticas de PCP dos fornecedores

Como forma de averiguar a evolução dos fornecedores estratégicos através das boas práticas relacionadas ao sistema de PCP da empresa, foi efetuada uma nova entrevista para avaliação dos fornecedores, ao final do estudo de caso B, utilizando o *check list* de boas práticas de PCP da empresa. A Figura 5-26 apresenta os resultados obtidos nas entrevistas realizadas pelo pesquisador nesta avaliação final, comparando com os resultados obtidos na avaliação inicial.

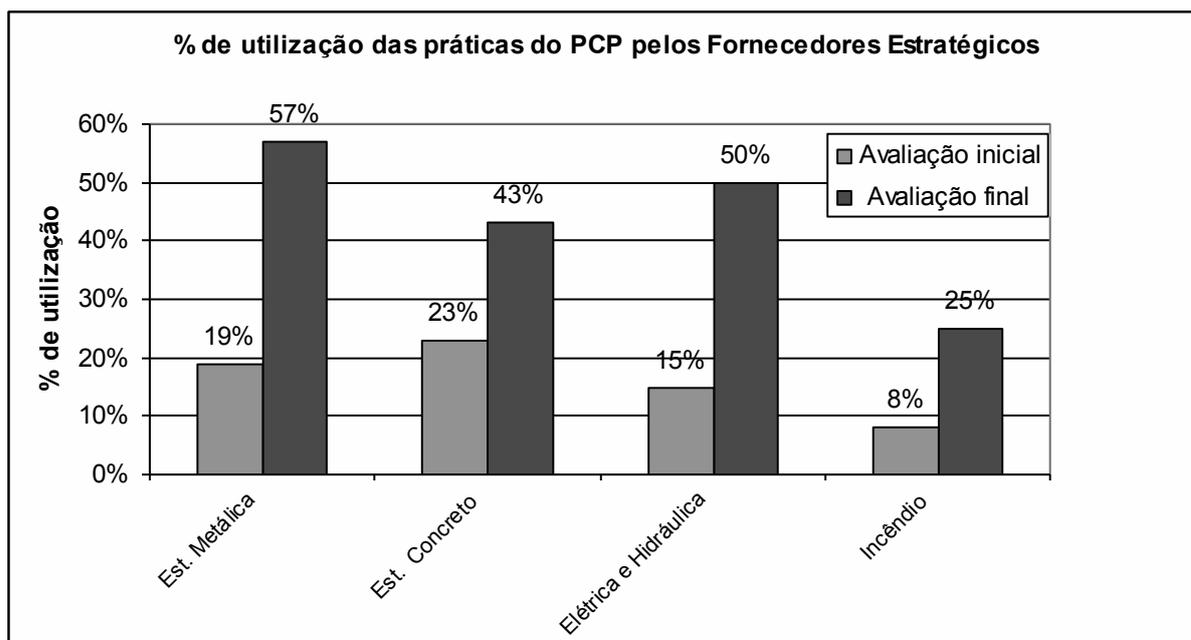


Figura 5-26: Evolução do % de utilização das práticas de PCP pelos fornecedores - Obra B

A partir da análise destes resultados pode-se destacar que, apesar do aumento no percentual de utilização das práticas pelos fornecedores em relação à avaliação inicial, este desempenho não se aproxima dos resultados obtidos nas pesquisas de Bernardes (2001) e Soares (2003).

5.3.2 Estudo de caso C

5.3.2.1 Plano de ação e atividades realizadas

A revisão do plano de ação para o estudo de caso C, contou com a inclusão de uma nova atividade, além daquelas realizadas no estudo B, a elaboração do *kit* de informações para os fornecedores. A seguir, são apresentados os resultados das etapas deste estudo.

5.3.2.2 Identificação dos fornecedores estratégicos

Para identificação dos fornecedores estratégicos deste empreendimento utilizou-se a mesma sistemática adotada no estudo de caso B. No entanto, a partir de nova análise em conjunto com os representantes da empresa construtora, optou-se por agrupar o critério de impacto no prazo²⁷ ao critério de impacto no produto²⁸. Esta mudança foi proposta pelo gerente de

²⁷ O impacto no prazo referia-se ao impacto das atividades nos prazos estabelecidos para o empreendimento.

²⁸ O impacto no produto referia-se ao impacto das atividades na qualidade ou desempenho do produto final.

produção e aceita pelos demais integrantes da reunião. Conforme salientado pelo próprio gerente da empresa, esta alteração evitaria um confronto entre a necessidade de atender os prazos da obra e a sua qualidade. Os demais critérios foram mantidos: valor do contrato, caráter tecnológico envolvido e interdependência.

Assim como no estudo de caso B, os envolvidos na reunião analisaram o enquadramento de cada um dos fornecedores do contrato em relação aos critérios estabelecidos. Apesar da redução do número de critérios, o grupo decidiu por manter a premissa previamente adotada e investir esforços de integração nas atividades que apresentassem no mínimo três critérios com a classificação alta. Esta condição resultou na identificação de cinco fornecedores estratégicos para o empreendimento C. O Quadro 5-6 apresenta esta sistemática de identificação e destaca os cinco fornecedores estratégicos identificados para a obra C.

Quadro 5-6: Identificação dos fornecedores estratégicos para a obra C

Fornecedores Estratégicos	Critérios			
	Valor do Contrato	Impacto no produto	Caráter tecnológico	Interdependência
Fundações	Alto	médio	Médio	Baixo
Estrutura Metálica	Alto	Alto	Alto	Alto
Cobertura	Alto	Alto	Alto	Médio
Fechamento Lateral -telhas	Médio	Alto	Alto	Médio
Pisos de Concreto	Médio	Médio	Médio	Baixo
Alvenarias	Baixo	Baixo	Baixo	Médio
Instalações hidrossanitárias e utilidades	Alto	Alto	Alto	Alto
Instalações Elétricas	Alto	Alto	Alto	Alto
Instalações de incêndio	Alto	Médio	Médio	Médio
Águas Pluviais e esgoto industrial	Alto	Alto	Médio	Alto

Após a realização das contratações, o grupo identificado como fornecedores estratégicos do empreendimento foi composto pelas empresas fornecedoras de estrutura metálica e de

instalações elétricas e hidráulicas para a obra. A Figura 5-27 ilustra o sistema construtivo metálico fornecido pela empresa de estrutura metálica para a obra C.



Figura 5-27: Sistema metálico - empreendimento C

5.3.2.3 Reunião de sensibilização dos fornecedores

Após a identificação dos fornecedores estratégicos partiu-se para a realização de uma reunião de sensibilização. Esta reunião manteve os propósitos do estudo anterior e contou com a presença dos representantes da construtora (gerente de engenharia e produção, engenheiro chefe da obra, engenheiro de produção) e representantes dos fornecedores. Neste caso, como o fornecedor contratado para execução das instalações elétricas e hidráulicas era o mesmo do estudo de caso B, e o fornecedor de estrutura metálica não havia sido contratado anteriormente pela empresa construtora, o representante do fornecedor de instalações pôde expor os benefícios das atividades desenvolvidas no estudo de caso anterior. Assim, foi possível criar um ambiente para troca de práticas entre estes agentes. Em nenhum momento foi manifestada resistência para realização das etapas do estudo. Ainda nesta reunião, foram discutidas possíveis interferências que entre as atividades, assim como as demandas do cliente em relação ao empreendimento.

5.3.2.4 Avaliação inicial das práticas de PCP

Como no estudo da obra B, foi realizada a avaliação inicial do sistema de PCP dos fornecedores através do check list de boas práticas da empresa, mesmo considerando as

necessidades de reformulação das práticas de PCP para estes agentes. Os resultados obtidos pela empresa fornecedora de instalações elétricas e hidráulicas, como avaliação final das práticas no estudo de caso B, serviram como a avaliação inicial para o estudo de caso C. A avaliação da empresa fornecedora da estrutura metálica foi realizada durante a visita técnica às instalações de sua fábrica. O Quadro 5-7 apresenta os resultados obtidos nestas avaliações.

Quadro 5-7: Avaliação inicial das práticas de PCP dos fornecedores - Obra C

PRÁTICAS DE PCP	Obra C	
	Fornecedor	
	Elétrica e Hidráulica	Estrutura Metálica
1. Padronização do PCP	0,5	0,5
2. Hierarquização do planejamento	0,5	0
3. Análise e avaliação qualitativa dos processos	0,5	0,5
4. Análise dos fluxos físicos	0,5	0
5. Análise de restrições	0,5	0
6. Utilização de dispositivos visuais	0,5	0,5
7. Formalização do planejamento de curto prazo	1	0
8. Especificação detalhada das tarefas	0,5	0
9. Programação de tarefas reservas	-	-
10. Tomada de decisão participativa	-	-
11. Utilização do PPC e identificação das causas dos problemas	-	-
12. Utilização de indicadores de desempenho	0	0,5
13. Realização de ações corretivas através das causas dos problemas	0,5	0,5
14. Realização de reuniões para difusão de informações	0,5	0,5
15. Identificação dos processos chave	0,5	0
16. Utilização de plano de ataque para a obra	0,5	0
Pontos obtidos	6,5	3,0
% de utilização das práticas	50%	23%
Notas: Peso 1.0 – Utilização integral Peso 0.5 – Utilização parcial Peso 0.0 – Não utilizada		

5.3.2.5 Elaboração do *kit* de informações para os fornecedores

Nos estudos realizados anteriormente, percebeu-se a necessidade de integrar os métodos de gestão dos fornecedores aos métodos de planejamento utilizados pela construtora, pois um dos principais problemas na execução das atividades do planejamento compartilhado era falta de conhecimento e integração dos fornecedores. A partir deste estudo então, foi inserido no plano de ação a entrega de um *kit* de informações. O objetivo deste *kit* era entregar ao fornecedor um conjunto organizado de informações relativas às decisões tomadas no projeto do sistema de produção do empreendimento. Deste modo, o fornecedor podia entender a obra de forma sistêmica, antes de iniciar as atividades de integração. Era de responsabilidade do engenheiro de produção repassar as informações contidas no *kit* para estes fornecedores.

O *kit* de informações entregue a estes fornecedores continha: o cronograma de longo prazo; a sequência de execução das atividades do empreendimento; o estudo dos fluxos dos trabalhos representados através de uma linha de balanço, definidos antes do início da obra; a divisão da obra em módulos de trabalho; e uma previsão das necessidades de mão-de-obra. A responsabilidade por elaborar as informações contidas neste *kit* foi do engenheiro de produção da obra em conjunto com o engenheiro-chefe. Estas informações serviram como forma de preparar os fornecedores ao desenvolvimento de suas ferramentas específicas.

Após a entrega do *kit*, iniciaram as reuniões específicas para realização das etapas do planejamento compartilhado com as duas empresas identificadas. Estas etapas aconteceram conforme descrito no capítulo de método, envolvendo o engenheiro da obra e o pesquisador.

Como no estudo anterior, a realização das etapas do PSP, por parte dos fornecedores estratégicos, permitiu, aos responsáveis pelo planejamento, atualizar o plano de longo prazo do empreendimento e identificar algumas restrições com maior antecedência. Um resumo do planejamento compartilhado através das etapas do PSP realizadas com os fornecedores, neste estudo de caso, é apresentado no Quadro 5-8.

Quadro 5-8: Resumo das atividades de PSP com os fornecedores estratégicos

Etapas do PSP	Número de representantes envolvidos	Número de reuniões	Tempo total de duração das reuniões	Dificuldade no uso das ferramentas
Estrutura Metálica				
Definição da sequência de execução das atividades	02	01	1h	Pequena
Pré-dimensionamento da capacidade de recursos	02	01	1h 30 min	Pequena
Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias	02	02	2h	Média
<i>Check list</i> de Produção	02	01	2h	Pequena
Instalações Elétricas e Hidráulicas				
Definição da sequência de execução das atividades	02	01	1h30min	Pequena
Pré-dimensionamento da capacidade de recursos	02	01	1h	Pequena
Estudo dos fluxos de trabalho e trajetórias	02	01	2n	Média
<i>Check list</i> de Produção	02	01	1h	Pequena

5.3.2.6 Integração dos fornecedores ao PCP: Acompanhamento das reuniões de médio prazo

O acompanhamento por parte do pesquisador nas reuniões de médio prazo, no estudo de caso C, focou-se nos mecanismos para aumentar integração dos fornecedores da estrutura metálica e das instalações elétricas e hidráulicas. A definição da sequência de execução das atividades destes fornecedores, o estudo dos fluxos de trabalho, bem como as informações dos *check lists* de produção, desenvolvidos nos estágios anteriores deste estudo, serviram para auxiliar a definição e sequenciamento dos pacotes de trabalho do médio prazo e na identificação e eliminação das restrições.

Foi realizado um trabalho em conjunto com os representantes destes fornecedores para a implementação integral do planejamento de médio prazo. A partir de uma reunião específica, da qual participaram o engenheiro-chefe da obra, o engenheiro de produção e o pesquisador, foi solicitada a ambas empresas a elaboração da própria planilha de médio prazo, incluindo a análise de restrições. Esta reunião ocorreu no quarto ciclo do planejamento de médio prazo.

No ciclo seguinte, ambas as empresas apresentaram seus planos individuais de médio prazo que, durante a reunião, foram integrados ao planejamento de médio prazo da obra. Além deste plano, a empresa responsável pelas instalações elétricas e hidráulicas da obra apresentou uma planilha com a programação de seus recursos classe I, para todo o empreendimento (Figura 5-28), a qual foi acompanhada nos ciclos seguintes pelo engenheiro-chefe da obra, através do monitoramento das datas de compra e de entrega dos materiais e equipamentos.

		PROGRAMAÇÃO DE RECURSOS CLASSE I E II					
ITEM	DESCRIÇÃO DOS RECURSOS	QUANTIDADE	INICIO ENTREGA	INICIO COTAÇÃO	DATA COMPRA	RESP COTAÇÃO E COMPRA	OBSERVAÇÕES
1	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS						
1.1	EIXO 4/9 A1/C - ILUMINAÇÃO						
	PERFILADOS, FIAÇÃO E TOMADAS	50.0%	29/02/2006	20/2/2006	25/2/2006	MARCIO DANIEL	
	PERFILADOS, FIAÇÃO E TOMADAS	50.0%	15/3/2006	5/3/2006	10/3/2006		
	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS	50.0%	3/3/2006	21/2/2006	28/2/2006	MARCIO DANIEL	
	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS	50.0%	15/3/2006	5/3/2006	10/3/2006		
	ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS	100.0%	3/3/2006	21/2/2006	28/2/2006	MARCIO DANIEL	
	LUMINÁRIAS E ACESSÓRIOS	100.0%	19/3/2006	9/3/2006		MARCIO DANIEL	
1.2	EIXO 9/11 A/C - ILUMINAÇÃO						
	PERFILADOS, FIAÇÃO E TOMADAS-EIXO 3/4 - B/F	100.0%	10/3/2006	23/2/2006	3/3/2006	MARCIO DANIEL	
	ELETRODUTOS E ACESSÓRIOS	100.0%	17/3/2006	2/3/2006	10/3/2006	MARCIO DANIEL	
	ELETROCALHAS E ACESSÓRIOS	100.0%	17/3/2006	2/3/2006	10/3/2006	MARCIO DANIEL	
	LUMINÁRIAS E ACESSÓRIOS	100.0%	24/3/2006	9/3/2006		MARCIO DANIEL	
1.3	TRANSFORMADOR DE 440V/220-127V						
	TRANSFORMADOR 30 KVA 1300-LP-05	100.0%	24/3/2006	22/2/2006	14/3/2006	MARCIO DANIEL	
	TRANSFORMADOR 30 KVA 1300-LP-06	100.0%	24/3/2006			MARCIO DANIEL	
	TRANSFORMADOR 10 KVA ELP-02	100.0%	24/3/2006			MARCIO DANIEL	

Figura 5-28: Programação de recursos classe I e II - Instalações elétricas

Para a aplicação do plano de médio prazo a empresa de estrutura metálica utilizou o *software* MS Project®, no qual era gerado um cronograma de atividades, utilizando um filtro para as atividades das quatro semanas seguintes do plano e uma lista com as restrições identificadas. Já a empresa de instalações elétricas e hidráulicas adotou a mesma planilha em MS Excel® (Figura 5-29) utilizada pela construtora, como ferramenta para visualizar os seus pacotes de trabalho e identificar as restrições, optando por utilizar um horizonte de oito semanas para o plano.

Planejamento de Médio Prazo				Obra: Prédio da estampaia				Período 1	Datas =	Início				
								30/1/2006 à 9/4/2006		5/8/2005				
										1ª Semana				
										Data:				
										1/2/2006				
Item	Descrição da tarefa	Restrições	Início	Fim	Duração	1ª SEMANA		2ª SEMANA		3ª SEMANA		4ª SEMANA		
						OK								
						30/1/2006	à	5/2/2006	6/2/2006	à	12/2/2006	13/2/2006	à	19/2/2006
						31/1		1/2	2/2		3/2	4/2	5/2	6/2
						S	T	Q	Q	S	S	D	S	T
						S	T	Q	Q	S	S	D	S	T
	INSTALAÇÕES DE UTILIDADES													
1.11	TUBULACÕES DE UTILIDADES													
	EIXO 9 AO 11		13/3/2006	24/3/2006	12									
	TUBULACÃO DE GÁS NATURAL		22/3/2006	31/3/2006	10									
	DRENAGEM DE PROCESSO		4/2/2006	20/2/2006	17									
1.12	REMANEJAMENTO DE REDES													
	REMANEJAMENTO DE TUBULACÕES EXISTENTES		11/2/2006	26/2/2006	16									
	INSTALAÇÕES HIDROSANITÁRIAS													
1.13	DRENAGEM DO PIT													
	TUBULACÕES PERFURADAS E ACESSÓRIOS		4/2/2006	20/2/2006	17									
	INSTALAÇÃO DAS BOMBAS DE DRENAGEM		13/3/2006	17/3/2006	5									
1.14	TUBOS DE QUEDA PLUVIAL													
	TUBULACÕES ACESSÓRIOS INTERNOS		1/2/2006	28/2/2006	28									
	TUBULACÕES ACESSÓRIOS EXTERNOS DE DESCIDA		1/3/2006	17/3/2006	17									
1.15	TUBULACÃO DE ESGOTO													
	TUBULACÃO DE ESGOTO PLUVIAL		20/2/2006	24/2/2006	5									
	TUBULACÃO DE ESGOTO SANITÁRIO		20/2/2006	24/2/2006	5									

Figura 5-29: Planilha do plano de médio prazo do fornecedor de instalações

A identificação das restrições relacionadas às atividades dos fornecedores tornou-se habitual a partir do quinto ciclo de médio prazo. Para ambos, as restrições eram listadas em uma planilha à parte, na qual se definia os responsáveis e a data limite para a remoção das mesmas. Em geral, as restrições identificadas eram relacionadas à compra de materiais e equipamentos, à elaboração de projetos, à necessidade de áreas e acessos, dentre outras.

Como forma de acompanhar o comprometimento dos fornecedores estratégicos no planejamento de médio prazo foi sugerida, por parte do pesquisador, a utilização do IRR pelos fornecedores. Este campo foi inserido na lista de remoção de restrições dos planos de médio prazo dos fornecedores, sendo possível calculá-lo a partir dos registros efetuados nas listas de restrições pelos representantes. A Figura 5-30 apresenta os resultados referentes à evolução do IRR do empreendimento e dos fornecedores estratégicos.

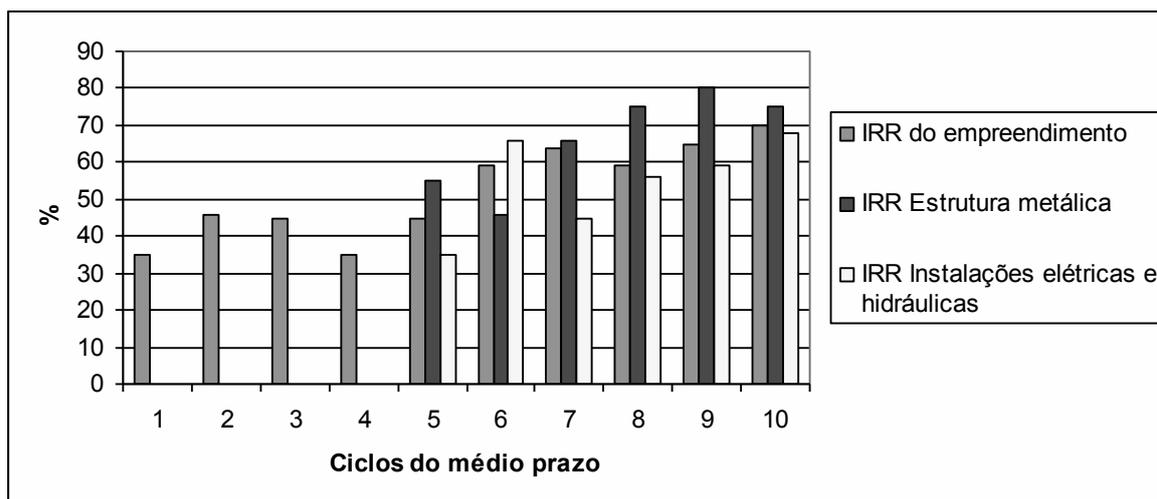


Figura 5-30: IRR no empreendimento C

Na Figura 5-30, observa-se que nos quatro ciclos iniciais do médio prazo, período anterior à aplicação das ferramentas pelos fornecedores e do acompanhamento do pesquisador nas reuniões de médio prazo, o IRR é relativamente baixo. Após a introdução das mudanças, no quinto ciclo, o IRR aumenta e as suas variações diminuem. Isto pode ser atribuído ao fato de que o envolvimento dos fornecedores ao planejamento de médio prazo contribuiu para aumentar a remoção de restrições do empreendimento.

5.3.2.7 Integração dos fornecedores ao PCP: Acompanhamento das reuniões de curto prazo

O pesquisador participou das reuniões de planejamento de curto prazo desde a semana 3 até a semana 20, contribuindo com sugestões para as decisões tomadas para a integração dos fornecedores identificados como estratégicos. As informações do pré-dimensionamento da capacidade de recursos dos fornecedores e os ritmos definidos no estudo dos fluxos de trabalho dos fornecedores foram utilizadas para auxiliar e facilitar as tomadas de decisões no curto prazo.

Assim como para o planejamento de médio prazo, foi realizado um trabalho em conjunto com os representantes destes fornecedores para a implementação integral do planejamento de curto prazo. A partir de uma reunião específica, da qual participaram o engenheiro chefe da obra, o engenheiro de produção e o pesquisador, foi solicitada a ambas as empresas a elaboração da própria planilha de curto prazo. Esta reunião ocorreu na sexta semana, após o início do estudo. Deste modo, durante as reuniões de curto prazo do empreendimento estes fornecedores apresentavam seus pacotes de trabalho, os quais eram discutidos e ajustados com

a participação dos demais envolvidos. Este procedimento possibilitou ao engenheiro de produção utilizar uma maior parte tempo da reunião na análise dos planos e na investigação das causas do não cumprimento dos pacotes.

Após as primeiras oito semanas de acompanhamento das reuniões de curto prazo foi possível perceber um desempenho relativamente baixo do indicador de PPC da obra: em média 64%, com desvio padrão de 15%. À medida que aumentou a participação dos fornecedores no planejamento de médio prazo, houve um aumento de PPC, que atingiu uma média de 77% entre a semana 8 e 20, e uma redução da sua variabilidade (Figura 5-31).

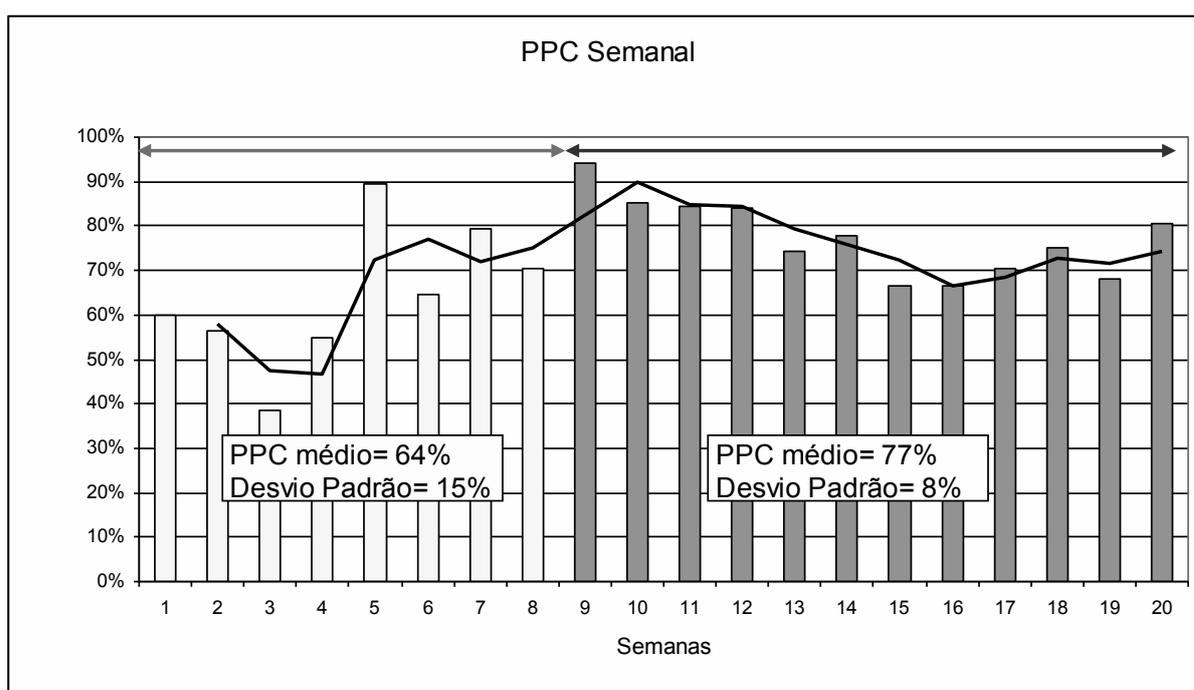


Figura 5-31: Indicador PPC do empreendimento C

Como nos estudos anteriores, destaca-se uma elevada parcela de problemas relacionados às falhas no próprio sistema de planejamento e controle da obra. A Figura 5-32 apresenta as causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho no ciclo semanal, destacando as causas das primeiras semanas da obra (semanas 1 a 8) em relação ao total de causas levantadas no estudo (semanas 1 a 20).

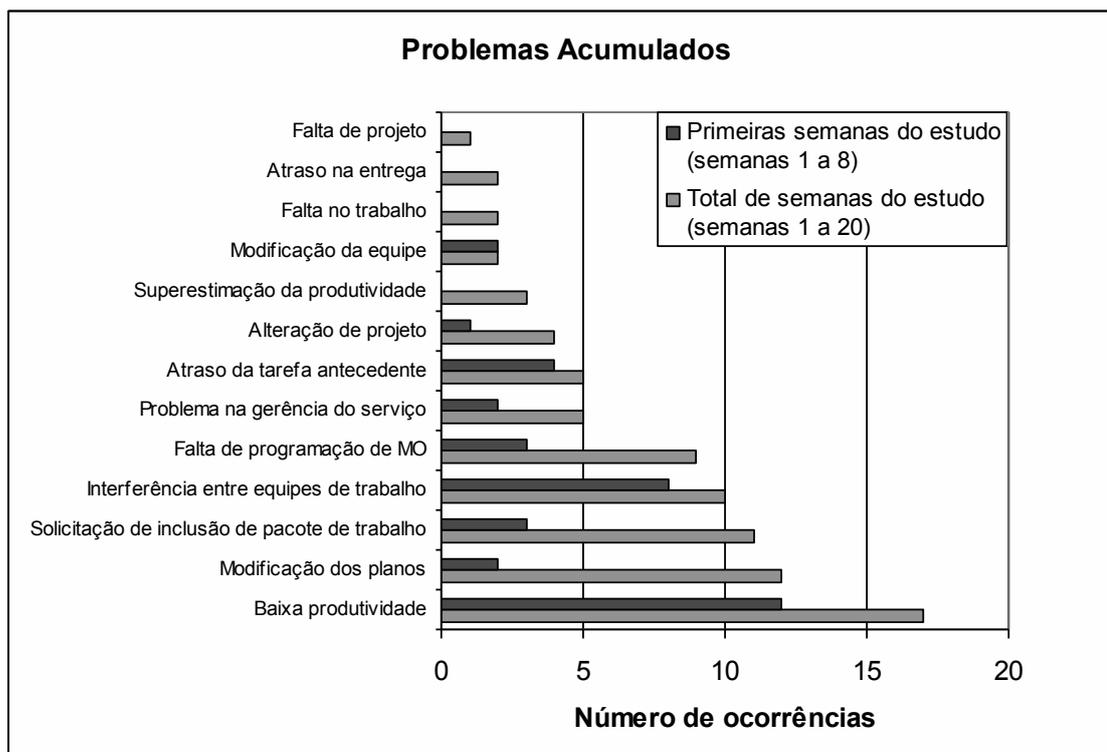


Figura 5-32: Causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho no estudo de caso C

No entanto, através da análise destes resultados é possível evidenciar uma redução na incidência dos problemas relacionados à baixa produtividade, interferência entre equipes de trabalho e atraso da tarefa antecedente, após as primeiras semanas do estudo (semanas 1 a 8). Como no estudo anterior, não foi possível evidenciar uma mudança significativa no perfil das causas do não cumprimento dos pacotes de trabalho.

Como no estudo de caso B, para o monitoramento dos fornecedores estratégicos do estudo de caso C optou-se pelo monitoramento do PPC-S e do acompanhamento das atividades iniciadas e concluídas no prazo dentro do ciclo semanal. A Figura 5-33 apresenta os resultados individuais dos fornecedores estratégicos do indicador PPC-S.

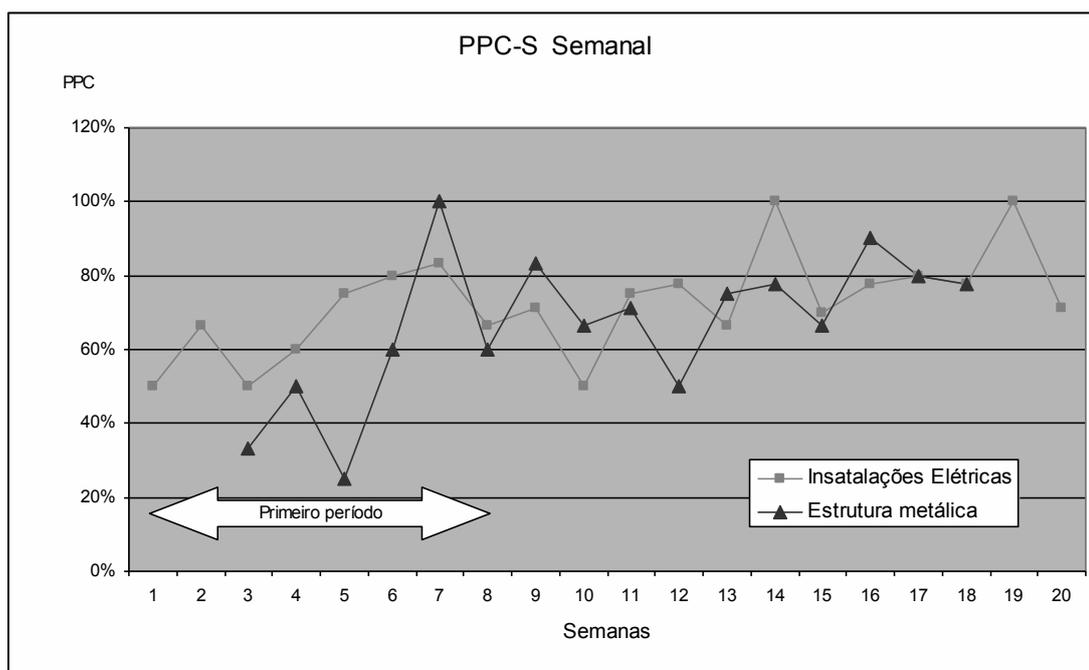


Figura 5-33: Evolução do PPC-S para os fornecedores estratégicos

Pode-se constatar uma melhoria no desempenho dos fornecedores estratégicos no estudo de caso C se comparado aos resultados obtidos de PPC-S nas primeiras oito semanas com os resultados da segunda etapa. Os resultados do PPC-S médio dos fornecedores, entre as semanas 9 e 20, em ambos os casos, foram superiores (cerca de 75%) aos resultados das primeiras semanas. A maior evolução ocorreu nos resultados do fornecedor de estrutura metálica, o qual passou de um PPC-S médio de 55% para 74%, entre estes períodos. Da mesma forma, pôde-se perceber uma redução de 24% para 10% no desvio padrão referente a este indicador.

A melhoria não foi tão acentuada no fornecedor de instalações elétricas e hidráulicas neste estudo, possivelmente pelo fato de que o mesmo já tinha passado por um processo de mudança ao longo do estudo de caso B.

Da mesma forma, os resultados do acompanhamento das atividades iniciadas e terminadas no prazo apresentaram uma evolução ao longo do estudo de caso C. A Figura 5-34 e a Figura 5-35 apresentam os resultados destes indicadores, na forma acumulada, para os fornecedores estratégicos do empreendimento.

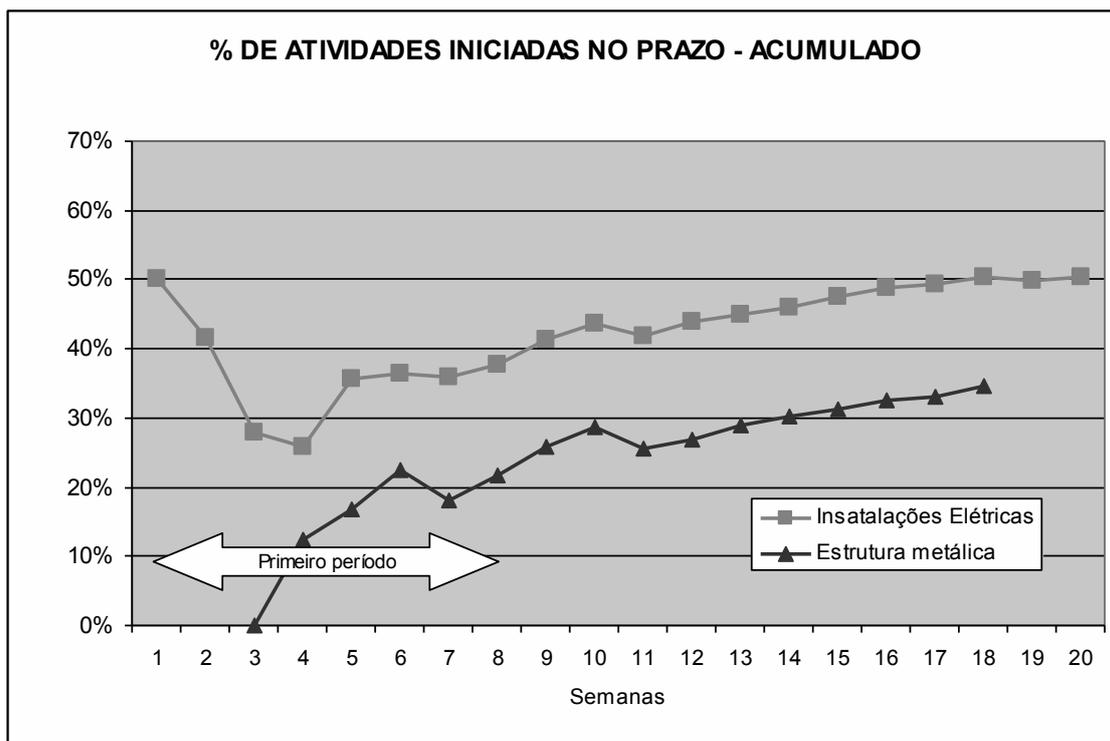


Figura 5-34: Percentual acumulado de atividades iniciadas no prazo pelos fornecedores estratégicos

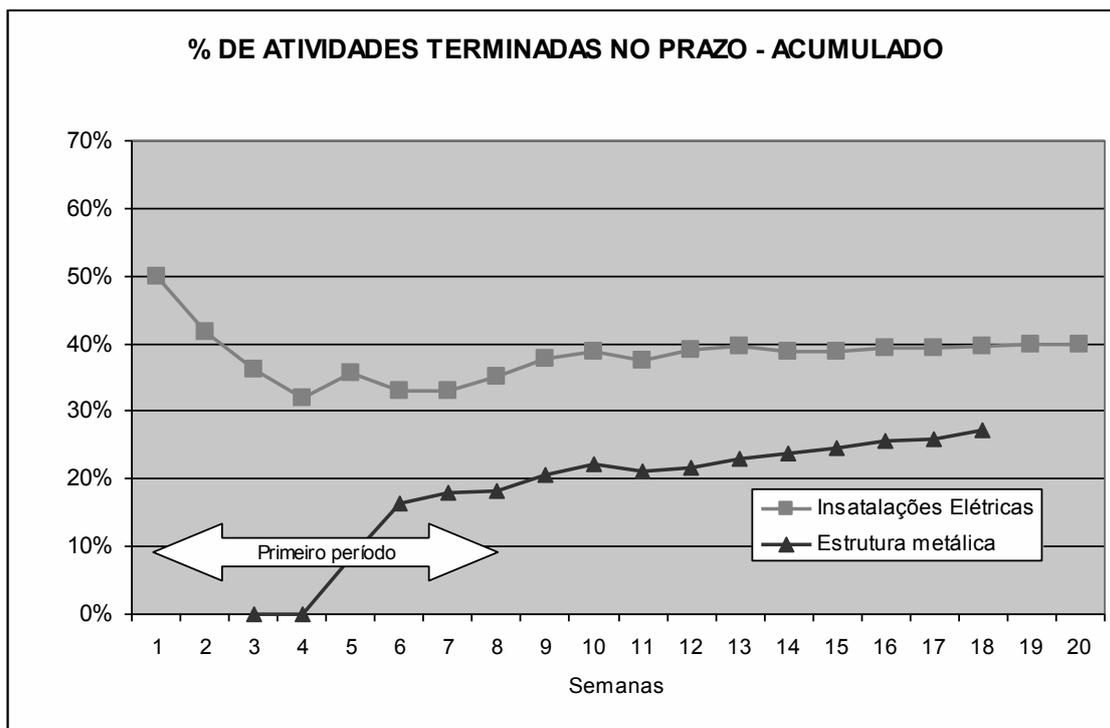


Figura 5-35: Percentual acumulado de atividades terminadas no prazo pelos fornecedores estratégicos

O baixo desempenho do fornecedor de instalações elétricas e hidráulicas no primeiro período da obra, identificada através destes indicadores e também do PPC-S, pode ser justificada pela ausência das atividades conjuntas do planejamento compartilhado. Isto ocorreu, porque as reuniões específicas com os fornecedores e o acompanhamento das mudanças, pelo pesquisador, iniciaram após cinco semanas do início da obra.

Entretanto pôde-se constatar uma melhoria do desempenho deste fornecedor após as primeiras semanas da obra, bem como uma melhoria nos resultados obtidos pelo fornecedor de estrutura metálica ao longo deste estudo, nos três indicadores (PPC-S, % de atividades iniciadas no prazo, % de atividades terminadas no prazo). Conforme depoimento do representante da empresa de instalações elétricas, em entrevista no final do estudo, o monitoramento destes indicadores ao longo das reuniões de curto prazo o estimulava a cumprir as tarefas dentro das datas específicas para o plano semanal.

5.3.2.8 Avaliação final das práticas de PCP dos fornecedores

Os resultados da avaliação final das práticas de PCP dos fornecedores, através do Check list de boas práticas da empresa são apresentados na Figura 5-36, comparando com os resultados obtidos na avaliação inicial para este estudo.

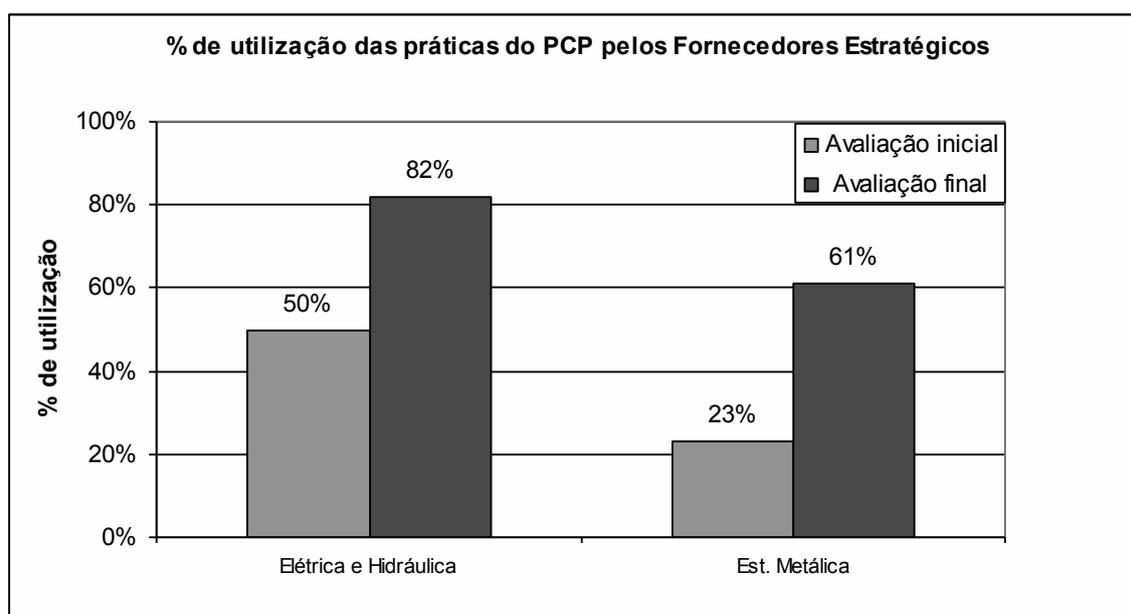


Figura 5-36: Evolução do % de utilização das práticas de PCP pelos fornecedores estratégicos para o empreendimento C

Analisando-se a os resultados deste indicador, verificou-se um aumento do percentual de utilização das práticas de PCP por estes fornecedores. Isto pode ser explicado por uma maior compreensão dos conceitos de PCP, por parte dos representantes dos fornecedores envolvidos nas atividades de integração, durante o estudo. Neste caso, as práticas que tiveram maior percentual de utilização foram aquelas que tiveram maior acompanhamento e participação do pesquisador, como a análise de restrições no médio prazo e a rotinização do planejamento de curto prazo.

5.4 DISCUSSÕES E DIRETRIZES

Esta seção apresenta uma discussão dos resultados obtidos no presente trabalho e as diretrizes propostas para a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP de empresas construtoras.

As diretrizes deste trabalho estão organizadas e são apresentadas em quatro tópicos. O primeiro destes é a utilização dos conceitos de gestão de cadeia de suprimentos em empreendimentos de construção. O segundo tópico compreende a aplicação de uma Política de Fornecedores como uma referência para desenvolver as relações entre empresas construtoras e seus fornecedores. O terceiro tópico compreende as atividades envolvidas no planejamento compartilhado entre os agentes da cadeia do empreendimento. Por fim, é examinada a sistematização do PCP em conjunto com os fornecedores estratégicos do empreendimento.

5.4.1 Os conceitos da GCS no empreendimento de construção

No capítulo 2 foram discutidos os conceitos de gestão de cadeias de suprimentos e sua aplicação na construção, sendo o modelo proposto por Lambert e Cooper (2000) adotado como ponto central para vincular estes conceitos. Segundo esse modelo, para gerenciar uma cadeia de suprimentos é necessário identificar os membros da cadeia com os quais é necessário estabelecer uma conexão, definir os processos que devem ser gerenciados, assim como o grau de integração que deve ser adotado para cada processo, sendo que estes três elementos devem ser complementares e estar inter-relacionados.

Assim, ao longo dos empreendimentos estudados, os três elementos deste modelo foram adaptados para o contexto da construção civil, especificamente para empreendimentos considerados como complexos, buscando a implementar mecanismos para a integração dos

fornecedores ao sistema de PCP de empresas construtoras. A partir dos estudos de caso B e C, foram propostos três passos neste processo de integração: (a) identificar os fornecedores estratégicos do empreendimento através de critérios pré-estabelecidos; (b) definir as atividades de integração relacionadas aos processos de gestão escolhidos pela empresa, através de um plano de ação; e (c) monitorar o grau de integração dos fornecedores neste processo. Cada uma destas diretrizes é apresentada em mais detalhes a seguir.

5.4.1.1 Identificar os fornecedores estratégicos para o empreendimento através de critérios pré-estabelecidos

Lambert e Cooper (2000) salientam a necessidade de identificar os membros da chave da cadeia, ou seja, aqueles que têm maior impacto no produto, através de atividades que agregam valor ao cliente final. Esses autores destacam a necessidade de estabelecer critérios para esta identificação, mas não discutem em profundidade os possíveis critérios a serem utilizados na seleção destes agentes. Salientam apenas que estes critérios devem ser adequados aos propósitos da empresa focal e devem fazer sentido à perspectiva desta empresa na cadeia (LAMBERT e COOPER, 2000).

Assim, nos estudos de caso B e C, estes critérios foram definidos por pessoas chave da empresa, com a participação do pesquisador, sendo aplicados a partir da percepção deste grupo de pessoas, considerando parâmetros subjetivos de avaliação.

A sistemática proposta pela empresa estudada para a identificação dos fornecedores estratégicos levou em consideração os seguintes critérios para a classificação dos integrantes da cadeia do empreendimento: (a) o valor do contrato; (b) o impacto no produto (prazos, qualidade, desempenho); (c) o caráter tecnológico envolvido (tecnologia e conhecimentos específicos); e (d) a interdependência com as demais atividades, conforme proposto por Cox e Ireland (2002).

O mesmo grupo de pessoas, envolvidos na seleção destes critérios, analisaram o enquadramento de cada um dos itens de fornecimento do contrato (estudos B e C) em relação aos critérios estabelecidos, utilizando três níveis de classificação (alto, médio e baixo). A partir deste enquadramento, foram identificados os itens de fornecimento estratégico para os empreendimentos e, conseqüentemente, os fornecedores.

A identificação de um número reduzido de fornecedores, a partir desta sistemática, possibilitou uma redução nos esforços gerenciais por parte da empresa construtora dentro das dimensões da cadeia (horizontal e vertical) do empreendimento. A atenção a um número menor de empresas, nos estudos de caso B e C, proporcionou a antecipação de problemas de forma conjunta e a divisão de responsabilidades para as atividades do PCP (identificação e remoção de restrições, preparação prévia dos planos de produção), com os referidos fornecedores. Ainda, esta redução permitiu que o gerenciamento e a coordenação mais concentradas destes fornecedores, pela construtora, proporcionassem melhores desempenhos no processo de PCP nestes empreendimentos, evidenciados pelo aumento do PPC médio das obras, redução da variabilidade deste indicador, aumento do PPC-S dos fornecedores estratégicos e também do percentual de atividades iniciadas e terminadas no prazo destes fornecedores.

5.4.1.2 Definir as atividades de integração através de um plano de ação

Lambert e Cooper (2000) sugerem que, além da identificação dos fornecedores estratégicos para promover a integração entre os membros da cadeia, é necessário definir os processos de negócio, ou seja, identificar os processos relevantes para a cadeia que devem ser compartilhados com os fornecedores, conforme apresentado no item 2.6.2. Lambert e Cooper (2000) sugerem ainda o envolvimento dos responsáveis da empresa na análise e discussão dos processos que devem ser compartilhados com os fornecedores. No entanto, estes autores não sugerem a forma de operacionalizar esta integração, nem mesmo apresentam atividades relacionadas a estes processos para integrar os agentes da cadeia. Assim, para complementar a aplicação dos conceitos da GCS nos empreendimentos de construção, foram sugeridas atividades de integração dos fornecedores estratégicos, para os estudos de caso B e C. Como o escopo desta pesquisa abordou a integração dos fornecedores ao PCP da empresa, as atividades de integração propostas estão diretamente relacionadas a este processo.

Contudo, para aumentar o comprometimento dos responsáveis da empresa construtora com as atividades de integração, estes profissionais foram envolvidos na análise e discussão destas atividades. Esta análise aconteceu em conjunto com representantes da direção e da alta gerência da empresa na etapa preparatória da pesquisa e nos estudos de caso B e C, e resultou na elaboração de um plano de ação para integração dos fornecedores e em revisões subsequentes deste plano.

O plano de ação auxiliou na forma como foram abordadas as atividades de planejamento compartilhado com os fornecedores estratégicos nestes empreendimentos. Na proposta inicial deste plano foram definidas as seguintes atividades, relacionadas ao PCP: a reunião de sensibilização, as atividades de PSP, o planejamento de médio prazo e o planejamento de curto prazo. O PSP foi subdividido em definição da sequência de execução das atividades, pré-dimensionamento da capacidade de recursos e estudo dos fluxos de trabalho. A partir deste plano foi possível estabelecer as responsabilidades dos intervenientes da empresa construtora para as atividades de integração, identificar as etapas do planejamento compartilhado e estabelecer um cronograma para estas atividades.

5.4.1.3 Monitorar o grau de integração dos fornecedores ao processo de gestão da empresa

Com o intuito de tornar mais eficaz o processo de integração dos fornecedores, Lambert e Cooper (2000) sugerem que a empresa líder na cadeia adote mecanismos para monitorar as ligações com seus fornecedores estratégicos, tão frequentemente quanto se julgue necessário, de forma a assegurar os resultados dos processos compartilhados de gestão.

A partir dos resultados obtidos nos estudos de caso, é possível afirmar que este monitoramento deve acontecer através do próprio processo de gestão da empresa, neste caso o PCP do empreendimento. Assim, os indicadores de desempenho associados ao PCP podem ser utilizados para monitorar esta integração. Para tanto, é necessário que a empresa construtora estabeleça metas para o desempenho dos fornecedores ou compartilhe as suas próprias metas. A definição de padrões para monitorar, revisar e controlar as atividades dos seus fornecedores na execução do empreendimento é necessário para facilitar a compreensão por parte destes agentes. Estes padrões também podem ser estabelecidos através do próprio sistema de PCP²⁹ da empresa.

5.4.2 O papel da política de fornecedores

O estudo realizado por Isatto e Formoso (2006) resultou no estabelecimento de uma política de fornecedores para a empresa construtora estudada, com o objetivo de obter e manter a cooperação de seus fornecedores em relação às estratégias corporativas da empresa.

²⁹ Na seção 5.4.4 são apresentadas diretrizes complementares sobre o monitoramento do grau de integração dos fornecedores.

Os resultados da análise desta política e do diagnóstico das relações entre as empresas permitiram ao pesquisador: (a) identificar dificuldades das relações entre a empresa e seus fornecedores no âmbito das obras; (b) identificar a necessidade de participação dos fornecedores no processo de PCP da empresa, definido através de suas diretrizes; (c) identificar a necessidade de desenvolver mecanismos capazes de promover a integração dos fornecedores ao modelo de PCP da empresa.

Ainda, a partir desta análise, foram identificados os possíveis benefícios de sua implementação: (a) redução da base de fornecedores; (b) redução de conflitos no relacionamento entre a empresa e seus fornecedores; (c) aumento da transparência em suas relações; e (d) aumento do comprometimento dos fornecedores em relação ao planejamento conjunto nos empreendimentos. Assim, pôde-se perceber o potencial de utilização desta política como forma de alinhar as ações entre a empresa e seus fornecedores.

No entanto, para facilitar a sua implementação é necessário desenvolver mecanismos para controlar e honrar os compromissos assumidos com os fornecedores para os processos relacionados nesta política (estimativa de custos, desenvolvimento do produto, planejamento e controle da produção e planejamento e controle da segurança). Os resultados desta pesquisa apresentam mecanismos que podem servir para promover a integração dos fornecedores ao PCP e obter a cooperação dos fornecedores como previsto nas diretrizes da Política de Fornecedores. Porém, para ser implementada integralmente é necessário desenvolver aprimorar mecanismos para os demais processos de negócio.

5.4.2.1 Implementar uma estratégia clara em relação aos fornecedores

Na visão de Lambert e Cooper (2000), é importante haver compatibilidade de cultura e atitudes entre os agentes da cadeia. Esta expressão é utilizada, geralmente, para indicar a concordância dos membros com relação aos objetivos da cadeia, não necessariamente se referindo ao uso de procedimentos operacionais similares. Esta compatibilidade deve, pelo menos, acontecer nos relacionamentos mais importantes na cadeia, ou seja, nos relacionamentos com os fornecedores estratégicos. A existência de culturas incompatíveis entre a empresa e seus fornecedores pode dificultar o processo de planejamento compartilhado e a integração dos mesmos à sistemática de PCP da empresa.

Todavia, a Política de Fornecedores pode servir para estabelecer uma estratégia clara em relação aos fornecedores, pois define a forma de participação dos fornecedores nos processos gerenciais da empresa, os benefícios que receberá com esta participação, alguns mecanismos para ligar as diretrizes da política a estes processos e responsabilidades dos profissionais da empresa para monitorar estes fornecedores.

Assim, ratificando Isatto e Formoso (2006), esta política pode servir para estabelecer um padrão de tomada de decisão dos profissionais da empresa em relação aos fornecedores e comunicar aos fornecedores o que a empresa espera dos mesmos em termos de conduta.

5.4.3 Planejamento compartilhado com os fornecedores através do PSP

Tendo em vista os resultados obtidos no estudo de caso A e as melhorias obtidas através do envolvimento dos fornecedores nas etapas do PSP, as alternativas propostas por Rodrigues (2006) foram utilizadas e aprimoradas ao longo dos estudos subsequentes deste trabalho. Desta forma, nos estudos de caso B e C, foram estabelecidas as atividades de planejamento compartilhado entre os engenheiros das obras e os representantes dos fornecedores estratégicos. Estas atividades seguiram uma sequência pré-definida nos planos de ação destes estudos.

Em ambos os casos, durante a atividade inicial de definição da sequência de execução dos fornecedores estratégicos, foram realizadas definições relacionadas à gestão da produção do empreendimento em conjunto com os fornecedores estratégicos (por exemplo, a identificação de tecnologias construtivas a serem empregadas). À medida que eram definidas as atividades que faziam parte desta sequência, discutiam-se os processos a serem executados, os sistemas construtivos, os equipamentos a serem utilizados e os materiais a serem empregados.

Na atividade de dimensionamento da capacidade dos recursos de produção, a experiência prévia dos fornecedores facilitou o estabelecimento das taxas de produtividade para as equipes, bem como a necessidade dos demais recursos para cada tarefa. Assim, a experiência de seus representantes refletiu diretamente na definição dos ritmos de produção e nas durações dos pacotes de trabalho.

A partir das definições da sequência de execução das atividades dos fornecedores estratégicos e do pré-dimensionamento da capacidade dos seus recursos, tinham-se as informações necessárias para a elaboração dos estudos dos fluxos de trabalho do empreendimento. No acompanhamento dos estudos de caso B e C, observou-se o refinamento do estudo dos fluxos de trabalho para o empreendimento, através da constante participação dos fornecedores no processo de planejamento, principalmente através da utilização da linha de balanço. Foi possível, ainda, através destas atividades conjuntas entre a equipe gerencial da obra e os representantes das empresas, explicitar e antecipar restrições de produção. Discussões sobre técnicas construtivas, relacionadas às interfaces entre subsistemas, e a aprendizagem resultante da retroalimentação de informações também ocorreram ao longo do desenvolvimento destas atividades compartilhadas com os fornecedores.

Desta forma, o planejamento compartilhado com os fornecedores estratégicos, através do PSP, proporcionou a tomada de uma série de decisões para a concretização das atividades do PCP da obra e auxiliou os engenheiros envolvidos neste processo a compreenderem melhor as atividades de produção do empreendimento.

Por fim, os resultados dos estudos de caso indicaram que o planejamento compartilhado com os fornecedores estratégicos do empreendimento, através do PSP, proporcionou uma compreensão mais ampla e integrada pelos representantes das empresas sobre as atividades de produção no canteiro. Ainda, esta integração resultou em melhoria do desempenho dos fornecedores no processo de PCP. Esta melhoria foi evidenciada pela evolução nos resultados dos indicadores dos fornecedores ao longo dos estudos de caso B e C, comparando as primeiras semanas dos empreendimentos, quando não haviam sido realizadas as atividades compartilhadas, com as semanas em que houve a participação do pesquisador.

As diretrizes associadas a este tópico são apresentadas a seguir.

5.4.3.1 Compartilhar as informações abertamente com os fornecedores

Apesar dos resultados obtidos com o planejamento compartilhado entre a empresa e seus fornecedores, através do PSP, constataram-se ao longo da realização dos estudos alguns problemas no fluxo de informações entre os agentes envolvidos neste processo.

Um aspecto importante observado ao longo dos estudos de caso consistiu na falta de visão sistêmica dos fornecedores em relação ao empreendimento. Nos estágios iniciais dos estudos,

pôde-se perceber que, os fornecedores normalmente não tinham uma visão clara da demanda real das atividades no canteiro, uma vez que os mesmos recebiam pedidos por parte do engenheiro da obra, que, em muitas das ocasiões, chegavam com pouco ou nenhum aviso prévio.

Ainda, no início das atividades dos estudos de caso B e C, foram observadas outras dificuldades de compartilhamento de informações entre os fornecedores e a empresa. Alguns representantes das empresas participantes demonstraram a intenção de atuar de forma isolada durante as reuniões específicas nestes estudos. Em mais de uma ocasião os representantes dos fornecedores declararam não ser necessária a participação do engenheiro de produção no desenvolvimento da atividade, ou mostraram-se incomodados pela sua presença, devido à possível cobrança de resultados imediatos a partir dos planos.

Para combater estes problemas na cadeia de suprimentos do empreendimento, as ações de integração dos agentes devem estar pautadas em um compartilhamento mais aberto de informações, o que distingue a gestão da cadeia de suprimentos do relacionamento tradicional de gestão (CHRISTOPHER, 1999).

Contudo, as decisões de produção e entrega precisam ser tomadas com base no conhecimento das verdadeiras demandas do empreendimento, buscando informações das etapas mais avançadas em conjunto com os fornecedores estratégicos. A partir destas informações, os agentes da cadeia podem planejar seus recursos e suas atividades de produção, montagem, entre outras, visando ao uso mais eficiente dos recursos.

5.4.3.2 Explicitar os papéis e responsabilidades dos agentes

Com a realização dos estudos de caso constatou-se que, além do compartilhamento aberto das informações, é necessário definir claramente os papéis e responsabilidades dos agentes da cadeia do empreendimento, além daqueles relativos à empresa construtora. No estudo B, apesar das responsabilidades dos engenheiros da empresa estarem definidas no plano de ação, não havia uma indicação clara dos papéis e responsabilidades dos fornecedores. Alguns fornecedores demonstraram resistência à realização das reuniões específicas para as atividades do estudo. Como consequência, houve uma menor disposição por parte de alguns envolvidos nas primeiras atividades do estudo, até compreenderem os propósitos do planejamento integrado. O momento da superação de tais conflitos marcou, neste estudo de

caso, uma mudança de postura destes fornecedores baseada na tomada de consciência quanto à sua interdependência (atributos de poder iguais em relação à construtora) e a oportunidade de integração à sistemática adotada pela empresa. Neste empreendimento os fornecedores que demonstraram resistência inicial foram os que tiveram melhor desempenho nos resultados dos indicadores associados ao PCP.

Assim, evidenciou-se a necessidade de promover um entrosamento entre os agentes da cadeia, dividir as responsabilidades e incentivar a sua participação nas tomadas de decisão. Neste sentido, a divisão das responsabilidades entre os agentes do empreendimento pode reduzir o excesso de responsabilidades assumidas pelos engenheiros de produção, destacadas por Rodrigues (2006) em sua pesquisa.

5.4.3.3 Definir mecanismos para a troca de informação entre os agentes

Nos estudos de caso constatou-se que a definição do formato da informação a ser trocada é importante, devendo este ser um cuidado importante no planejamento compartilhado. Na empresa estudada, passou-se a entregar aos fornecedores um conjunto organizado de informações relativas às decisões tomadas previamente no PSP do empreendimento. Deste modo, o fornecedor podia compreender os estágios da obra de forma mais abrangente, antes de iniciar as atividades de integração. Esta forma para a troca de informações foi denominada *kit* de informações para os fornecedores, contendo os seguintes itens: o cronograma de longo prazo da obra; a sequência de execução das atividades do empreendimento; o estudo dos fluxos dos trabalhos representados através de uma linha de balanço, definidos antes do início da obra; a divisão da obra em módulos de trabalho; e uma previsão das necessidades de mão-de-obra. Estas informações serviram como forma de preparar os fornecedores às atividades compartilhadas do PSP. No entanto, sempre que for possível, deve-se antecipar a participação dos fornecedores estratégicos no empreendimento, de forma que estes possam participar das atividades do PSP desde o seu início.

Assim, foi possível identificar a importância da troca eficaz e aberta de informações para alcançar o que é denominado por Ballou *et al.* (2000) de cooperação pela confiança entre a empresa e seus fornecedores estratégicos.

5.4.3.4 Implementar o planejamento compartilhado para o nível de longo prazo

Após a definir os papéis e responsabilidades dos agentes da cadeia e as formas para a troca de informação entre os mesmos, o próximo passo é envolver os membros da cadeia no planejamento conjunto das atividades para o nível de longo prazo.

Para o desenvolvimento dos estudos de caso B e C, foram estabelecidas etapas para o planejamento compartilhado de longo prazo com os fornecedores estratégicos através da revisão do PSP do empreendimento. Estas etapas permitiram a antecipação de soluções e alternativas para as atividades produtivas no canteiro.

5.4.3.5 Reunião de sensibilização

O processo de planejamento compartilhado, nos estudos de caso B e C, iniciou com a reunião de sensibilização dos fornecedores. Este evento tem como objetivo principal apresentar o propósito da empresa em relação à gestão de seus fornecedores, propiciar uma visão sistêmica do empreendimento para os fornecedores e também discutir os papéis e responsabilidades dos representantes da empresa.

5.4.3.6 Definição da sequência de execução das atividades do fornecedor

A definição da sequência de execução das atividades do fornecedor, conforme o modelo proposto por Schramm (2004) tem por objetivo auxiliar na identificação de interdependências entre as principais atividades no canteiro, assim como despertar os envolvidos no planejamento compartilhado para possíveis impactos que as suas atividades poderiam ter nas demais.

5.4.3.7 Pré-dimensionamento da capacidade de recursos de produção do fornecedor

Esta etapa tem por objetivo realizar um dimensionamento prévio da capacidade dos recursos (SCHRAMM, 2004) disponíveis do fornecedor e analisar se os mesmos eram suficientes para satisfazer as necessidades do empreendimento, no que diz respeito aos prazos parciais e de conclusão.

5.4.3.8 Estudo dos fluxos de trabalho

O objetivo desta etapa é estudar a melhor forma de execução dos fluxos de trabalho das atividades do fornecedor no empreendimento. A linha de balanço foi bastante utilizada para

explicitar os fluxos de trabalho, pois possibilita a fácil identificação de interferências entre as equipes de trabalho (SCHRAMM, 2004).

5.4.3.9 Aplicação do *check list* de produção pelo fornecedor

Este *check list* envolve questões referentes a detalhes de contrato, duração das atividades, materiais necessários, interferências no local de montagem, acessos para o transporte de materiais, necessidades relacionadas à segurança, sequência de montagem das peças, quantidade de funcionários, estoque, entre outros. Pode ser utilizado para registrar as primeiras restrições referentes à execução das atividades dos fornecedores. Esta etapa foi adaptada do estudo de Howell e Ballard (1999), no trabalho de Rodrigues (2006), e posteriormente utilizado para o planejamento compartilhado com os fornecedores estratégicos do empreendimento.

Para os estudos de caso, a aplicação do *check list* com os fornecedores permitiu estabelecer conjuntamente prioridades de produção conforme os prazos de entrega; equilibrar as necessidades da obra com as capacidades de suprimento dos fornecedores; integrar os planos de fabricação e montagem entre as empresas; planejar o fluxo de produção; e facilitar a elaboração de planos conjuntos nos demais níveis com os fornecedores.

5.4.4 Sistematização do PCP em conjunto com os fornecedores estratégicos

Apesar da realização de reuniões entre representantes da empresa construtora e dos fornecedores para a realização do planejamento no estudo de caso A, foi constatada a falta de participação dos fornecedores, de forma sistemática, no PCP nos seus primeiros ciclos de planejamento. Neste estudo, observou-se um envolvimento insuficiente dos fornecedores na definição dos pacotes de trabalho dos planos de médio e curto prazo do empreendimento, na identificação de interferências entre as atividades e na identificação e análise das restrições. As consequências do baixo comprometimento destes envolvidos foram observadas nos resultados dos indicadores de desempenho associados ao processo de planejamento nesta obra.

Entretanto, nos estudos de caso subsequentes, observou-se que a realização das atividades previstas no plano de ação contribuiu substancialmente para mudar a forma de condução das reuniões de médio e curto prazo da produção. Isto pôde ser observado a partir do momento em que os engenheiros, responsáveis pelo planejamento dos empreendimentos, passaram a

utilizar as informações dos planos dos fornecedores como referência para estabelecimento das prioridades da produção (pacotes de trabalho) e para a identificação de restrições.

Em relação ao planejamento de curto prazo, constatou-se que a definição das atividades e a sua divisão em lotes de produção adequados foram facilitadas pelos planos elaborados de antemão pelos fornecedores estratégicos. Observou-se, no estudo de caso C, que o engenheiro da obra responsável pelo planejamento de curto prazo passou a utilizar diretamente, na elaboração do plano, as informações provindas dos planos dos fornecedores. A entrega destes planos pelos fornecedores ocorria com certa antecedência para que o engenheiro responsável pudesse analisar as informações constantes nos mesmos.

Com isso, constatou-se uma mudança na forma de trabalho dos fornecedores envolvidos, através de uma participação mais ativa dos mesmos. Além disto, a entrega antecipada destes planos possibilitou uma melhor utilização dos tempos disponíveis nas reuniões para a análise dos planos e investigação das causas do não cumprimento dos pacotes, auxiliando na tomada de decisão pela empresa construtora. Nestes estudos, os resultados desta sistematização conjunta também foram evidenciados através da melhoria no desempenho dos indicadores do PCP do empreendimento e, também, dos fornecedores estratégicos. Esta sistematização possibilitou a redução do esforço de trabalho por parte dos engenheiros da construtora, uma vez que estes não precisavam prever as atividades dos fornecedores somente com base na sua experiência própria.

Por fim, constatou-se que a sistematização do PCP em conjunto com os fornecedores estratégicos através da antecipação de informações, da integração dos planos durante as reuniões de planejamento e do envolvimento dos mesmos na remoção de restrições trouxeram importantes benefícios para a gestão da produção do empreendimento.

5.4.4.1 Utilizar os indicadores do PCP para monitorar os fornecedores estratégicos

Os indicadores relacionados ao PCP devem ser divulgados através de murais ou quadros de informações disponíveis na obra. No entanto, conforme destacado por Bernardes (2001), é necessário que os agentes envolvidos no PCP sejam treinados para a interpretação dos resultados destes indicadores. Este treinamento pode ser efetuado inicialmente através da reunião de sensibilização dos fornecedores. Porém, a forma de interpretação destes resultados

deve ser amplamente difundida pelos engenheiros de produção, ao longo das reuniões de planejamento do empreendimento.

Um fator que pode contribuir para o sucesso de um sistema de PCP, integrado com os fornecedores, é a realização de reuniões periódicas para a correção de desvios ou solução de problemas, a partir da análise conjunta destes indicadores. Deve ser uma atividade dos engenheiros responsáveis pelo empreendimento envolver os fornecedores nesta análise. Esta prática pode acontecer na sequência das reuniões de planejamento do empreendimento, em conjunto com os fornecedores, desde que seja estabelecido um período específico para tal.

Além dos indicadores utilizados nos estudos para monitorar o desempenho dos fornecedores estratégicos (PPC, IRR, % de atividades iniciadas no prazo, % de atividades concluídas no prazo), pode-se ainda realizar este monitoramento através do número de ocorrências de problemas dos fornecedores. Este indicador pode ser um meio potencial para a demonstração de resultados positivos advindos da utilização do sistema de PCP (BERNARDES, 2001), pois indica se os problemas estão diminuindo frente às decisões tomadas.

5.4.4.2 Utilizar práticas para integrar e avaliar os fornecedores no PCP

A partir da análise dos resultados obtidos nos estudos de caso A e B, das avaliações dos fornecedores realizadas através do *check list* de boas práticas de PCP da empresa, pode-se destacar que, apesar do aumento no percentual de utilização no estudo de caso B, os desempenhos destes fornecedores, na utilização destas práticas, não se aproximaram dos resultados obtidos na pesquisa de Soares (2003). Neste estudo foram verificados desempenhos superiores a 70% nas avaliações de utilização das práticas pela empresa construtora.

Ainda, os resultados obtidos nas entrevistas realizadas com os fornecedores nos dois primeiros estudos, bem como no acompanhamento do processo de planejamento compartilhado no estudo de caso B, indicaram que as práticas adotadas não eram eficazes para avaliar o grau de envolvimento do fornecedor no PCP. Algumas das práticas utilizadas no *check list* de boas práticas da empresa não eram suficientemente claras para transmitir as expectativas da empresa em relação às necessidades de integração dos seus fornecedores à sua sistemática de PCP. Toma-se como exemplo a prática de hierarquização do planejamento. Foi possível perceber que a implementação integral desta prática pelo fornecedor deveria ser

complementar ao PCP do empreendimento, sendo que os níveis e o papel de cada nível devem ser definidos pela empresa construtora.

A necessidade de reformulação das práticas foi confirmada a partir da análise dos resultados obtidos no estudo de caso C. Na análise dos resultados deste estudo, verificou-se que os passos preconizados pelo *check list* de boas práticas de PCP da empresa não eram suficientes para promover a integração destes agentes a este sistema. Deste modo, foi realizada uma reformulação para que a empresa pudesse comunicar de forma mais clara aos fornecedores como estes deveriam se integrar a este modelo. Esta reformulação foi fundamentada em uma análise das expectativas da empresa em relação à participação dos fornecedores no sistema de PCP.

Assim, o presente trabalho propõe um conjunto de práticas para a integração de fornecedores ao sistema de PCP de empresas construtoras. Este conjunto pode ser utilizado, também, para avaliar o grau de envolvimento dos mesmos neste processo. A seguir, é apresentado o conjunto de 13 práticas proposto:

- (a) **Formalização e padronização do planejamento:** é importante que o processo de PCP do fornecedor seja formalizado através de planos e procedimentos para facilitar a integração à sistemática de PCP da empresa. A utilização de padrões pode facilitar a transmissão de informações entre as empresas;
- (b) **Participação nas reuniões do PSP:** o envolvimento do fornecedor deve ter início na elaboração do PSP do empreendimento ou, se não for possível, na revisão do mesmo. Através da participação nas reuniões de PSP, os fornecedores estratégicos podem contribuir com informações pertinentes às suas atividades, experiências anteriores e soluções construtivas;
- (c) **Alinhamento com as metas de longo prazo da empresa:** a realização de ações para alcançar as metas de longo prazo, estabelecidas para o empreendimento, indica o alinhamento do fornecedor com os propósitos da empresa;
- (d) **Aderência ao plano de ataque da empresa (sequenciamento, fluxos físicos.):** a aderência ao plano de ataque do empreendimento deve indicar o comprometimento do fornecedor com o plano de ataque do empreendimento definido conjuntamente;

- (e) **Dimensionamento adequado da capacidade produtiva:** a realização de um bom dimensionamento da capacidade dos recursos disponíveis permite analisar se os mesmos são suficientes para satisfazer as necessidades da empresa no que diz respeito ao prazo de conclusão da obra;
- (f) **Preparação prévia do plano de médio prazo:** a preparação prévia deste plano pelo fornecedor propicia uma forma de visualizar os seus pacotes de trabalho dentro do horizonte de tempo utilizado pela empresa e, deste modo, aperfeiçoar o desenvolvimento das reuniões neste nível de planejamento;
- (g) **Participação no planejamento de médio prazo:** a participação dos fornecedores nas reuniões contribui com a identificação e remoção das restrições para a execução das atividades e no planejamento das atividades neste nível de PCP;
- (h) **Comprometimento na identificação e remoção de restrições:** o fornecedor deve estar engajado para identificar e eliminar as restrições relacionadas às suas atividades. Este comprometimento pode ser monitorado através do indicador IRR;
- (i) **Preparação prévia do plano de curto prazo:** nesta preparação o fornecedor deve seguir os critérios de qualidade do plano de curto prazo. Esta prática permite uma melhor condução das reuniões planejamento de curto prazo;
- (j) **Participação das reuniões de planejamento de curto prazo:** a participação nas reuniões contribui no engajamento das equipes com as metas estabelecidas neste nível e melhora o compartilhamento das informações;
- (k) **Comprometimento para o cumprimento das metas de curto prazo:** é necessário o envolvimento dos seus representantes com as metas definidas neste nível. Este comprometimento deve ser monitorado através dos indicadores de desempenho;
- (l) **Realização de ações corretivas a partir da utilização de indicadores:** esta prática pode facilitar a identificação de melhorias nos fluxos de trabalho e necessidade de recursos adicionais. A realização de ações corretivas a partir dos indicadores pode prevenir a repetição de problemas e proporcionar aprendizagem entre os membros da equipe;
- (m) **Disseminação adequada dos planos entre os colaboradores** (incluindo a utilização de dispositivos visuais, se necessário): esta prática pode contribuir para alcançar as

metas almeçadas nos planos, visto que os colaboradores passam a ser informados com clareza sobre o que deve ser feito.

Com base neste novo conjunto de práticas, os resultados das avaliações dos fornecedores estratégicos (estudos B e C) foram revisados, conferindo pesos a cada prática de acordo com seu grau de utilização. Os resultados desta análise são apresentados na Figura 5-37.

Práticas Reformuladas	Avaliação inicial						Avaliação Final						Soma	
	Estrutura Metálica	Estrutura Concreto	Elétrica e Hidráulica	Incêndio	Elétrica e Hidráulica*	Estrutura Metálica*	Estrutura Metálica	Estrutura Concreto	Elétrica e Hidráulica	Incêndio	Elétrica e Hidráulica*	Estrutura Metálica*		
1	Formalização e padronização do planejamento	0	0,5	0	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0	1	1	3,5	
2	Participação nas reuniões do PSP	0	0	0	0	0,5	0	1	0,5	0,5	0	1	0,5	3,5
3	Alinhamento com as metas de longo prazo da empresa	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0	0,5	1	3,5
4	Aderência ao plano de ataque da empresa	0	0	0	0	0,5	0	1	1	0,5	0	1	0,5	4
5	Dimensionamento adequado da capacidade produtiva:	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0,5	2,5
6	Preparação prévia do plano de médio prazo	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	1	0,5	2,5
7	Participação no planejamento de médio prazo	0,5	0,5	0,5	0	1	0	1	1	1	0,5	1	1	5,5
8	Comprometimento na identificação e remoção de restrições	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0,5	0	1	0,5	3
9	Preparação prévia do plano de curto prazo	0	0	0	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	1	0	2
10	Participação das reuniões de planejamento de curto prazo	0,5	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	1	1	1	1	1	6
11	Comprometimento para o cumprimento das metas de curto prazo	0,5	0,5	0,5	0	1	0,5	1	1	1	0,5	1	1	5,5
12	Realização de ações corretivas a partir da utilização de indicadores	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0,5	0,5	1,5
13	Disseminação adequada dos planos entre os colaboradores	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,5
Pontos obtidos		1,5	2	2	0,5	7,5	2	8	7	7,5	2	10,5	8,5	
% de utilização das práticas		12%	15%	15%	4%	58%	15%	62%	54%	58%	15%	81%	65%	
Notas:														
Peso 1.0 – Utilização integral														
Peso 0.5 – Utilização parcial														
Peso 0.0 – Não utilizada														
		* Estudo de caso C												

Figura 5-37: Resultados das avaliações das práticas reformuladas - Estudos de caso B e C

Dentre as práticas que tiveram menor utilização entre os fornecedores investigados, destacam-se: a disseminação adequada dos planos entre os colaboradores e a realização de ações corretivas a partir da utilização de indicadores, sendo que somente duas empresas utilizaram estas práticas de forma parcial. Na soma dos pontos obtidos, nas avaliações finais dos fornecedores, estas práticas somaram 0,5 e 1, 5 pontos, respectivamente. A utilização parcial da prática de disseminação dos planos foi evidenciada através de registros da distribuição dos planos de curto prazo para os encarregados das empresas. Já a prática de realização de ação corretiva foi evidenciada através de algumas atas de reunião entre a empresa construtora e os

fornecedores do estudo de caso C, para a tomada de ações corretivas em virtude de baixo rendimento do indicador PPC. A menor utilização destas práticas pode ser atribuída a problemas crônicos no processo de PCP destacados por Laufer e Tucker (1987). Estes autores salientam a falta de visão de processo pela maioria das empresas nas atividades de planejamento e a falta de participação dos demais intervenientes, comparando com o envolvimento dos gerentes de produção.

Dentre as práticas que tiveram alto percentual de utilização destacam-se: a participação das reuniões de planejamento de curto prazo com 6 pontos na soma dos pontos obtidos pelos fornecedores, o comprometimento para o cumprimento das metas de curto prazo, com 5,5 pontos e a participação no planejamento de médio prazo também com 5,5 pontos. Este desempenho pode ser atribuído, em grande parte, ao foco das atividades de integração nas reuniões de planejamento de médio e curto prazo dos empreendimentos.

A Figura 5-38 apresenta a evolução da percentagem de utilização destas práticas nos estudos.

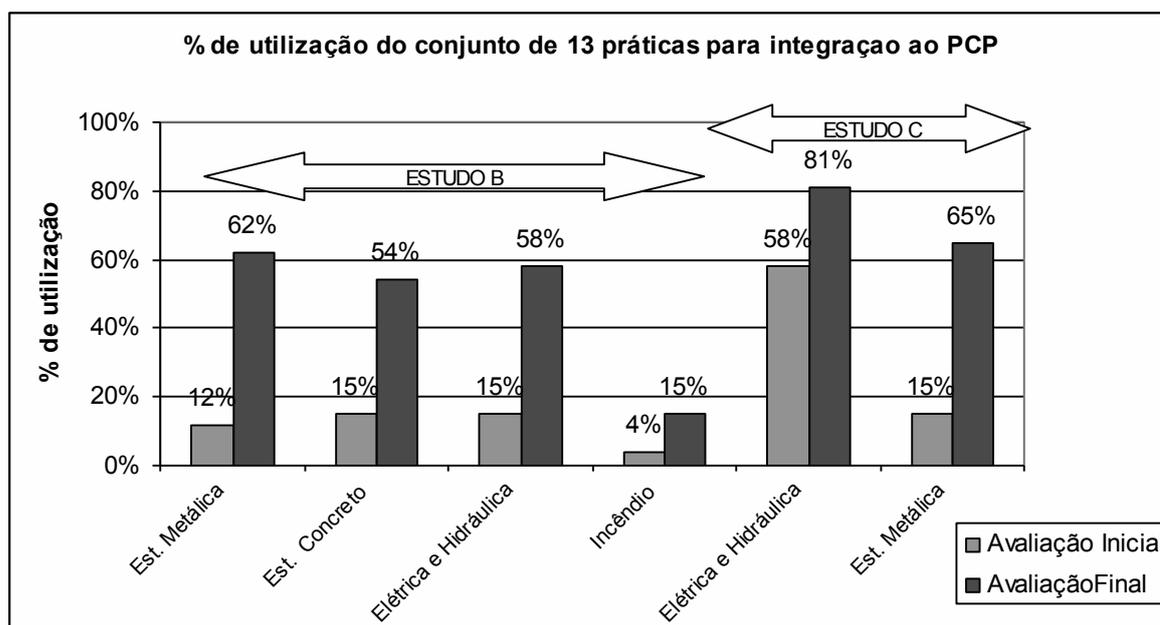


Figura 5-38: Evolução do % de utilização do conjunto de práticas proposto

Pode-se constatar, comparando os resultados destas avaliações com as avaliações anteriores, as seguintes diferenças:

- (a) Os resultados das avaliações iniciais demonstraram menor desempenho, comparando com os resultados obtidos ao longo dos estudos, com base nas práticas da empresa. Este

menor desempenho reflete de maneira mais significativa as situações das empresas fornecedoras antes das atividades de integração à sistemática de PCP da construtora, levando em consideração a percepção do autor;

(b) A evolução do desempenho tornou-se mais evidente para os casos dos fornecedores de estrutura metálica, estrutura de concreto e de instalações elétricas e hidráulicas da obra B, bem como para o fornecedor da estrutura metálica da obra C. Pode-se atribuir esta evolução aos casos que tiveram o primeiro contato com as atividades de integração, excluindo-se o fornecedor de instalações de incêndio do estudo de caso B. No caso do fornecedor de instalações elétricas do estudo C, por ter participado do estudo anterior, este não apresentou uma evolução tão significativa, apesar de ter obtido um desempenho de 81% da utilização das práticas;

(c) O menor desempenho do fornecedor de instalações de incêndio ficou mais claro com os resultados obtidos no conjunto de práticas propostas. Como destacado anteriormente, o baixo desempenho da empresa de instalações de incêndio pode ser explicado pelos conflitos ocorridos entre a empresa construtora e este fornecedor e também pela substituição do seu representante.

Os resultados obtidos ratificam o potencial de utilização deste conjunto de práticas específicas como um guia para a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP da empresa construtora e para indicar o nível de integração dos mesmos a este sistema. A partir da definição destas práticas pela empresa, pode-se definir um processo de avaliação contínua dos fornecedores estratégicos do empreendimento. Este indicador de desempenho pode ser empregado para comparar os resultados obtidos entre os fornecedores do empreendimento e, até mesmo, com fornecedores de outros empreendimentos da empresa.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A presente dissertação teve como objetivo principal propor um conjunto de diretrizes para aumentar o nível de integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) de empresas construtoras. Estas diretrizes foram elaboradas com base no referencial teórico e nos estudos de casos realizados em uma empresa construtora. Este capítulo apresenta as conclusões obtidas e, ao final deste, sugere-se um conjunto de alternativas para a realização de trabalhos futuros.

6.1 CONCLUSÕES

Durante a realização deste trabalho, a partir da questão principal de pesquisa, procurou-se investigar como aumentar o nível de integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) de empresas construtoras. Para responder a esta questão, partiu-se dos conceitos utilizados para a Gestão da Cadeia de Suprimentos (GCS) e dos resultados obtidos no estudo de caso A. Após análise dos resultados deste estudo e da Política de Fornecedores da empresa construtora, que havia sido elaborada em estudo anterior, foi possível investigar o processo de integração dos fornecedores através de dois estudos de caso em empreendimentos desta mesma empresa.

Durante estes estudos, percebeu-se a falta de uma sistemática adequada aos propósitos da empresa para selecionar os fornecedores estratégicos do empreendimento e necessidade de pré-estabelecer critérios para esta identificação. Assim, foram propostos critérios e uma sistemática para a identificação dos fornecedores estratégicos, baseados na revisão bibliográfica e também na experiência de pessoas chave da empresa.

Um dos objetivos específicos estabelecidos no início desta pesquisa foi a proposição de mecanismos para promover a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema de PCP de empresas construtoras. A realização dos estudos de casos permitiu esta identificação através: do processo do Projeto do Sistema de Produção (PSP) e das suas interfaces com a gestão dos fornecedores envolvidos nos processos críticos do empreendimento; das atividades de planejamento compartilhado entre as empresas; e do monitoramento dos fornecedores através de indicadores do sistema de PCP.

Com o intuito de operacionalizar a integração dos fornecedores estratégicos ao sistema PCP na empresa, conforme estabelecido nas questões específicas da pesquisa foram propostas atividades para integração dos fornecedores através de um plano de ação para os estudos de caso. Esta integração deve ser abrangente, não se limitando apenas aos planos de produção do empreendimento. Assim, as informações referentes ao Projeto do Sistema de Produção (PSP) são fundamentais e devem acompanhar as decisões tomadas no PCP. Isto ocorre porque muitas decisões, que geralmente são tomadas nas reuniões do sistema de PCP, podem ser antecipadas e melhor analisadas nas etapas de PSP, desde que realizadas conjuntamente com os fornecedores. Um exemplo é a definição da sincronia dos fluxos de produção entre estes agentes e a empresa construtora.

Embora tenham sido estabelecidos planos de ação para estas atividades nos estudos, algumas dificuldades de compartilhamento de informações entre os fornecedores e a empresa foram observadas. Ainda, foram observadas falhas na definição clara dos papéis dos fornecedores nos empreendimentos. Estas dificuldades representam algumas características da visão tradicional de gestão, marcado pelos relacionamentos independentes entre os membros da cadeia. Assim, cabe à empresa líder da cadeia compartilhar mais abertamente as informações com seus fornecedores estratégicos e definir mecanismos para esta troca de informações. É importante também que a empresa divida as responsabilidades com estes agentes e deixe claro suas responsabilidades no empreendimento.

No presente trabalho foi proposta uma sequência de etapas para o planejamento conjunto e controle das atividades dos canteiros entre os fornecedores e a empresa construtora. Identificou-se, portanto, uma oportunidade para o aprimoramento no planejamento das empresas construtoras, visando uma participação mais efetiva dos seus fornecedores neste processo. Neste contexto, a utilização de indicadores de desempenho relacionados ao PCP pode auxiliar no monitoramento destas etapas e, conseqüentemente, da integração destes fornecedores.

Além da utilização de indicadores de PCP esta pesquisa propôs um conjunto de 13 práticas para avaliar a integração de fornecedores estratégicos a este processo. Assim, estas práticas devem transmitir as expectativas das empresas em relação às necessidades de integração dos seus fornecedores ao sistema de PCP, ou seja, comunicar de forma mais clara aos fornecedores como estes devem se integrar a este sistema.

Para obter melhor desempenho de um fornecedor e aumentar os ganhos com a parceria estabelecida, o envolvimento do fornecedor deve ter início nas etapas anteriores ao PCP do empreendimento. A empresa construtora deve incentivar o papel ativo do fornecedor, antes do início das suas atividades no canteiro de obras, através das etapas do PSP principalmente para obter as informações relativas ao desenvolvimento das suas atividades e da sua capacidade de produção. Ou seja, quanto mais cedo o fornecedor iniciar sua participação nas atividades de planejamento do empreendimento, mais benefícios podem ser obtidos para a empresa e para os clientes.

6.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A partir desta pesquisa, foram propostas as seguintes sugestões para futuros trabalhos:

- (a) Desenvolver pesquisas que busquem quantificar os ganhos de produtividade e ganhos financeiros, resultantes da integração dos fornecedores ao sistema de PCP;
- (b) Testar a sistemática de identificação dos fornecedores estratégicos em outros estudos;
- (c) Estudar, em outros empreendimentos, a aplicação das etapas do planejamento conjunto e o controle das atividades dos fornecedores envolvidos no PCP;
- (d) Testar a avaliação de sistemas de PCP, através das práticas propostas, em outros estudos, considerando os fornecedores envolvidos neste processo;
- (e) Estudar a integração dos fornecedores no processo de planejamento e desenvolvimento do produto;

REFERÊNCIAS

ALÁRCON, L.F.; DIETHELM, S.; ROJO, O. **Collaborative implementation of lean planning systems in Chilean construction companies**. In: ANNUAL CONFERENCE ON LEAN CONSTRUCTION, 10, Gramado, 2002.

ALVES, T.C.L. **Diretrizes para a gestão dos fluxos físicos em canteiros de obras: proposta baseada em estudos de caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2000.

AZAMBUJA, M. N. B. **Processo de projeto, aquisição e instalação de elevadores em edifícios: diagnóstico e propostas de melhoria**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

BACCARINI, D. **The concept of project complexity - a review**. International Journal of Project Management, Vol. 14, No. 4, 1996.

BALLARD, G. **The Last Planner system of production control**. Birmingham: School of civil engineering - Faculty of engineering, University of Birmingham, 2000. Tese de Doutorado.

BALLARD, G.; HOWELL, G. **Shielding Production: an essential step in production control**. Technical Report No. 97-1, Construction Engineering and Management Program, Department of Civil and Environmental Engineering, University of California, 1997

BALLARD, G. et al. **Production System Design in Construction**. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 9., Singapore, 2001. **Proceedings**. Singapore: IGLC, 2001.

BALLOU, R.H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2001.

BALLOU, R.H.; GILBERT, S.M.; MUKHERJEE, A. **New managerial challenges from supply chain opportunities**. Industrial Marketing Management, New York, v.29, n. 1, p. 7-18, Jan. 2000.

BERNARDES, M.; CARVALHO, M. **Método de análise do processo de planejamento da produção de empresas construtoras**. In: FORMOSO, C. (Ed.). **Gestão da Qualidade na Construção Civil**. Porto Alegre: Programa de Qualidade e Produtividade da Construção Civil no Rio Grande do Sul, 1997.

BERNARDES, M. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento da produção para empresas de construção de micro e pequeno porte**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2001.

BERTELSEN, S. **Complexity – Construction in a new Perspective**. in Proceedings of the Eleventh Annual Conference on the International Group for Lean Construction (IGLC-11), 2003.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J.; HELFERICH, O.K. **Logistical management**. 3rd ed. New York: MacMillan, 1996.

BORTOLAZZA, R. C. **Contribuições para a coleta e a análise de indicadores de planejamento e controle da produção na construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2006.

BULHÕES, I.R. Rede QUALCON - Planejamento e Controle da Produção: relatório final. 2004. Não publicado.

CALVANO, C. N.; JOHN, P. Systems Engineering in an Age of Complexity. IEEE Engineering Management Review, 2004.

CHING, H.Y. **Gestão de estoques na cadeia de Logística integrada**. São Paulo: Atlas, 1999.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 1997.

CHRISTOPHER, M. **O Marketing da Logística** : otimizando processo para aproximar fornecedores e clientes. São Paulo: Futura, 1999.

CODINHOTO et al. Análise de Restrições: definições e indicadores de desempenho. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ENEGEP, 2002. p.

CODINHOTO, R. **Proposta de diretrizes para o planejamento integrado dos processos de projeto e produção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

COELHO, H.O. **Diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo na construção civil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

COOPER, M.C.; ELLRAM, L.M. Characteristics of supply chain management and the implications for purchasing and logistics strategy. **The International Journal of Logistics Management**, Florida, v.4, n.2, p.13-24, 1993.

COOPER, R.; SLAGMULDER, R. **Supply Chain Development for the Lean Enterprise: interorganizational cost management**. Portland: Productivity, 1999.

COX, A.; IRELAND, P. Managing construction supply chains: the common sense approach. *Engineering, Construction and Architectural Management* 9, 5/6, p.409–418, 2002

COX, A., SANDERSON, J., WATSON, G. **Power Regimes: Mapping the DNA of Business and Supply Chain Relationships**, 2000.

CROOM, S.; ROMANO, P.; GIANNAKIS, M. **Supply chain management: an analytical framework for critical literature review**. *European Journal of Purchasing & Supply management* 6, p. 67-83, 2000.

FLEURY, P.F., WANKE, P., FIGUEIREDO, K.F. **Logística empresarial a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

FONTANINI, P.P.; PICCHI, F.A. **Mentalidade enxuta na cadeia de fornecedores da construção civil**. III Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção. 2003

FORMOSO, C. T. **A Knowledge Based Framework for Planning House Building Projects**. 1991. Thesis (Ph.D) - Department of Quantity and Building Surveying, University of Salford, Salford, 1991.

FORMOSO, C.T.; BERNARDES, M.M.S.; OLIVEIRA, L.F.M.; OLIVEIRA, K.A.Z. **Termo de referência para o processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras**, 1999. Curso de pós graduação em engenharia civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GIDADO, K.I. Project Complexity: The Focal Point of Construction Production Planning. **Construction Management and Economics**. 1996. V.14. p. 213-225.

HIROTA et al., **Vencendo barreiras para a aplicação dos conceitos e princípios da construção enxuta**. Seminário: Ciências Exatas e Tecnológicas, Londrina - Pr, v. 21, n.4, p. 17-25, 2000.

ISATTO, E.L. **As relações entre empresas construtoras de edificações e seus fornecedores de materiais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)- Programas de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1996.

ISATTO, E.L. **"Avaliação de fornecedores de materiais em empresas de construção"**. In: FORMOSO, C.T. *Gestão da qualidade na construção civil: Métodos e ferramentas para a gestão da qualidade e produtividade na construção civil*. Porto Alegre: Programa da Qualidade e Produtividade na Construção Civil / RS, 1997.

ISATTO, E. L. **Proposição de um Modelo Teórico-Descritivo para a Coordenação Inter-Organizacional de Cadeias de Suprimentos de Empreendimentos de Construção**. 2005. Tese – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

ISATTO, E.L.; FORMOSO, C.T. **Implementação da gestão da cadeia de suprimentos em ambientes de poder equilibrado**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2001, Salvador. Anais... Salvador: FTC, 2001.

ISATTO, E.L.; FORMOSO, C.T. **Método para formulação de Política de Fornecedores: modelo de interligação entre elementos de uma política**. ENTAC. 2006.

ISATTO, E.L.; FORMOSO, C.T.; DE CESARE, C.M.; HIROTA, E.H.; ALVES, T.C.L. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2000.

KERN, A. P. **Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil. UFRGS, Porto Alegre. 2005.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Technical Report n° 72, Stanford, CIFE, 1992.

KOSKELA, L.; **An exploration towards a production theory and its application to construction**. Thesis doctor of philosophy. Helsinki University of Technology, Espoo, 2000.

LAMBERT, D.M.; COOPER, M.C. Issues in Supply Chain Management. **Industrial Marketing Management**, v29, n.1, Jan. 2000.

LAMMING, R.,. **Squaring lean supply with supply chain management**. International Journal of Operations and Production Management 16 (2), p183-196, 1996.

LAUFER, A.; TUCKER, R.L. **Is construction project planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process**. Construction Management and Economics, London, v.5, p.243-266, 1987.

MARCHESAN, P.R.C. **Módulo integrado de gestão de custos e controle da produção para obras civis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2001.

MEDINA, A. **Algumas idéias sobre a pesquisa ação**. Educação. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, ano 7, n.º 17, 1989.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Produtividade: a chave do desenvolvimento acelerado no Brasil**. Relatório. 1998

MDIC. Ministério Do Desenvolvimento, Industria E Comercio Exterior. **O futuro da indústria - educação corporativa – reflexões e práticas** : coletânea de artigos, 2005.

MIRON, L.I.G. **Proposta de diretrizes para o gerenciamento de requisitos do cliente em empreendimentos da construção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2002.

O'BRIEN, W.J. **Construction Supply-Chain Management: a vision for advanced coordination, costing, and control**. NSF Berkeley-Stanford Construction Research Workshop. Stanford, California, 1999

O'BRIEN, W. J.; LONDON, K.; VRIJHOEF, R. Construction supply chain modeling: A research review and interdisciplinary research agenda. In: annual lean construction conference, 10, Gramado, 2002. **Proceedings...** International Group of Lean Construction (IGLC), 2002.

OLIVEIRA, K.A.Z. **Desenvolvimento e Implementação de um Sistema de Indicadores no Processo de Planejamento e Controle da Produção**: proposta baseada em estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 1999.

OTTO, A.; KOTZAB, H. **Does supply chain management really pay? Six perspectives to measure the performance of managing a supply chain**. European Journal of Purchasing & Supply Management, vol. n. 144, p. 306-320, 2003.

PEREIRA, S.R.; OHNUMA, D.K.; BARBOSA, A.L.S.; CARDOSO, F.F. **Desenvolvimento e Gestão da Cadeia de Fornecedores na Construção de Edifícios**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL LEAN CONSTRUCTION, 5., 2000, São Paulo. Anais... São Paulo: Instituto de Engenharia, 2000.

PIRES, S.R.I. **Gestão da Cadeia de Suprimentos e o Modelo de Consórcio Modular**. **Revista de Administração**, São Paulo, v.33, n.3, p. 5-15, jul./set. 1998.

PORTER, Michael E. **What is strategy?** Harvard Business Review, p. 61-78, 1996.

RODRIGUES, A. A. **O projeto do sistema de produção no contextode obras complexas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2006.

ROSS, D.F. **Competing through supply chain management: creating market – winning strategies through supply chain partnerships**, 1998.

SCHRAMM, F. K. **O projeto do sistema de produção na gestão de empreendimentos habitacionais de interesse social**. Dissertação (mestrado) –Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

SILVA, M.A.C. 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, 1994, São Paulo. **Qualidade na Cadeia Produtiva: anais**. São Paulo, 1994.

SLACK, N., et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SOARES, A. C. **Diretrizes para a manutenção e o aperfeiçoamento do processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

STERMAN, J. D. System Dynamics Modeling for Project Management. Technical Report MIT System Dynamic Group. Cambridge, MA. 1992

YIN, R. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**./Robert K. Yin; Trad. Daniel Grassi. 3ed.,Porto Alegre, 2005.

TAN, K.C. **Framework of supply chain management literature**. European Journal of Purchasing & Supply Management, 2001.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 1997.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 8^a ed. São Paulo: Cortez, 1998.

TOMMELEIN, I.; BALLARD, G. Lookahead Planning: screening and pulling. In: ANNUAL CONFERENCE ON LEAN CONSTRUCTION, 2., 1997, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: 1997.

TRESCASTRO, M.G. **Diretrizes para a segmentação e sequenciamento das atividades no processo de projeto na construção**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2005.

VRIJHOEF, R.; KOSKELA, L. **Roles of Supply Chain Management in Construction**. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 7., 1999, Berkeley. **Proceedings...** Berkeley: University of California, 1999. p. 133-145.

VRIJHOEF, R.; KOSKELA, L. **The four roles of supply chain management in construction**. European Journal of Purchasing and Supply Chain Management, 2000.

VRIJHOEF, R; et al., **Understanding construction Supply Chains: an alternative interpretation**, In: Conference of th International Group for Lean Construction, 2001.

VRIJHOEF, R.; KOSKELA, L.; VOORDIJK, H. **Understanding construction supply chains: a multiple theoretical approach to inter-organizational relationships in construction**. In: ANNUAL LEAN CONSTRUCTION CONFERENCE, 11. (IGLC11), 2003.

WILLIAMS, T. **“The need for new paradigms for complex projects”**. International Journal of Project Management Vol. 17, No. 5, 1999.

WOOD, T.; ZUFFO, P.K. **Supply chain management**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.38, n.3, p.55-63, 1998.

**ANEXO A – QUESTIONÁRIO DAS ENTREVISTAS COM
FORNECEDORES**

ENTREVISTAS EXTERNAS: ENTREVISTAS EXPLORATÓRIAS COM FORNECEDORES PRÉ-SELECIONADOS

PRIMEIRA PARTE - ENTREVISTA ABERTA - AVALIAÇÃO INICIAL DO PCP

Instruções: a entrevista deverá ser aplicada pelo pesquisador pessoalmente, que deverá preencher este formulário. Recomenda-se gravar a entrevista. Como a entrevista é aberta, o pesquisador poderá fazer perguntas adicionais que achar necessária, devendo entretanto aplicar as perguntas mínimas.. Sugere-se que seja entrevistado um representante responsável ou envolvido no processo de planejamento da empresa ou na gestão da produção.

- 1) Como funciona e quais as principais ferramentas do sistema de planejamento adotado na sua empresa?
- 2) Quais impactos positivos de uma integração ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) utilizado pela empresa construtora?
- 3) Quais os fatores que podem contribuir positivamente na integração do modelo e PCP?
- 4) Quais ferramentas ou procedimentos do modelo de PCP podem obter maior impacto positivo no processo de integração (citar ferramentas e procedimentos dos modelos)?
- 5) Quais os problemas ou dificuldades que podem ser enfrentados na integração com o modelo de planejamento da empresa construtora?
- 6) Quais as sugestões que a empresa tem a dar para a melhoria do processo de integração ao modelo de planejamento oferecido pela empresa construtora?

PRIMEIRA PARTE - ENTREVISTA ABERTA - AVALIAÇÃO FINAL DO PCP

- 1) Como está funcionando e quais as principais ferramentas do sistema de planejamento na empresa?
- 2) Quais impactos positivos da integração ao sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP) utilizado pela empresa construtora?
- 3) Quais os fatores que contribuíram positivamente na integração do modelo e PCP?
- 4) Quais ferramentas ou procedimentos do modelo de PCP que obtiveram maior impacto positivo no processo de integração (citar ferramentas e procedimentos)?
- 5) Quais os problemas ou dificuldades enfrentados na integração com o modelo de planejamento da empresa construtora?
- 6) Quais as sugestões que a empresa tem a dar para a melhoria do processo de integração ao modelo de planejamento oferecido pela empresa construtora?

ANEXO B – *CHECK LIST* DE PRODUÇÃO

ESTUDO DOS PROCESSOS CRÍTICOS			
			
Check List de Produção			
1 - Requerimentos			
Descrição do estudo	Data de conclusão e duração	Detalhes de contrato Construtora-Fornecedor	Detalhes de contrato Construtora-Cliente
2 - Estado das operações			
Questões	Sim	Não	Observações
Os materiais para o primeiro ciclo estão disponíveis?			
Existe alguma interferência no local de montagem?			
O acesso para passagem das peças até o local já foi verificado?			
Existe local para armazenagem das peças (mesmo que em pouca			
Já foram verificadas necessidades relacionadas a segurança?			
Questões	Respostas		
Quantos funcionários irão trabalhar na montagem? Quais as suas funções? Os mesmos já fizeram integração?			
Quais as ferramentas e equipamentos que serão utilizados? Já estão disponíveis?			
Quais os pré requisitos para início da atividade de montagem?			
3 - seqüência			
Questões	Respostas		
Qual a seqüência de montagem das peças?			
Quantas frentes de trabalho serão abertas?			
Onde a operação irá iniciar?			
Qual a direção de progresso das atividades?			
Quais os criterios de realização dos trabalhos para os próximos passos ou operações?			
4 - Plano de operações detalhado			
Mapa de fluxo - Seqüência de atividades			
5 - Plano de operações detalhado			
Volume de montagem para um ciclo: ?			
Estoque intermediário - ou na fábrica:			
Recursos compartilhados - Fornecedor - Construtora - Cliente :			
Efeito Aprendizagem:			
Flexibilidade:			
Interfaces Potenciais/ Obstáculos/ Impactos:			
Alternativas de processos de trabalho para áreas especiais:			