

O PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO NA GESTÃO DE
EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL

Fábio Kellermann Schramm

Porto Alegre
setembro 2004

Fábio Kellermann Schramm

**O PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO NA GESTÃO DE
EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL**

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

Porto Alegre
setembro 2004

S377p Schramm, Fábio Kellermann

O projeto do sistema de produção na gestão de empreendimentos habitacionais de interesse social / Fábio Kellermann Schramm. -- 2004.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Porto Alegre, BR-RS, 2004.

Orientação : Prof. Dr. Carlos Torres Formoso

1. Gestão da produção. 2. Construção civil. I. Formoso, Carlos Torres, orient. II. Título.

CDU-69:658(043)

Fábio Kellermann Schramm

O PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO NA GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS DE INTERESSE SOCIAL

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, 09 de setembro de 2004.

Prof. Carlos Torres Formoso
PhD. pela Salford University, Grã Bretanha
Orientador

Prof. Américo Campos Filho
Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Coordenador do PPGEC/UFRGS

Banca Examinadora

Prof. Aguinaldo dos Santos
PhD pela Salford University, Grã Bretanha

Prof. Flávio Sanson Fogliatto
PhD pela Rutgers University, EUA

Prof. Maurício Moreira e Silva Bernardes
Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Aos meus pais Luiz Carlos e Zilma pelo seu imenso amor e por me proporcionarem formação intelectual e, sobretudo, moral.

À minha esposa Daiane, pelo amor, companheirismo, apoio e compreensão pelas minhas ausências, mesmo quando presente.

À minha avó Marina (*in memoriam*) e à minha tia-avó Antônia (*in memoriam*) que um dia me presentearam com uma caneta para usar quando fosse médico. Sinto muito!

AGRADECIMENTOS

Ao professor Carlos Torres Formoso, pela sua orientação precisa e, sobretudo, amizade demonstrada durante este trabalho. Que sua competência e dedicação sirvam de exemplo à minha vida profissional.

A todos os colegas professores do Departamento de Administração da UFPel, em especial à professora Maria Marlene Lücke, pelo apoio incondicional à realização deste curso de pós-graduação.

À professora Nirce Saffer Medvedovski, diretora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFPel, coordenadora do Programa de Qualificação Institucional – PQI, pelo seu esforço para tornar esse projeto uma realidade.

À diretora da Divisão de Pós-Graduação da UFPel, Tânia Machado, pelo seu empenho e seriedade na resolução das dificuldades de implementação do Projeto PQI.

À amiga e colega Dayana Costa, que dividiu comigo a realização de alguns estudos e que, muitas vezes, deu-me apoio nas minhas indecisões.

Ao amigo Henrique Coelho, pela amizade que construímos ao longo da nossa convivência.

Ao amigo e colega de turma Alessandro Morello, pela convivência ao longo desse tempo e pelo exemplo de seriedade, honestidade e retidão de caráter.

Aos demais amigos e colegas da turma de mestrado Daniel, Cristiane, Aline, Natália, Manuel, Vladimir, César, Fabrício, Tiago, pelo privilégio de ter podido conviver com eles.

A todos os professores do NORIE pelos valiosos ensinamentos.

À CAPES pela concessão de bolsas de estudos dentro do Projeto PQI, e à FINEP pelos recursos que permitiram a realização do Projeto GEHIS.

Aos colegas pesquisadores dos núcleos que compuseram o Projeto GEHIS, em especial à professora Ercília Hirota da UEL e ao professor José de Paula Barros Neto da UFC.

Aos colegas do grupo de gerenciamento: Renato, Cristóvão, Luciana, Denise, Fernanda, Fábio, Marcel, Elvira, Isatto e Andréia.

Aos professores Pedro Fickel e Ingrid Andrezza do CEELI, pelo seu apoio na correção das traduções do abstract dessa dissertação e dos artigos dela originados.

Às auxiliares de pesquisa Vanessa Signorini e Cíntia Bartz pela dedicação, seriedade e presteza na realização de suas atividades.

Às empresas construtoras da cidade de Pelotas por terem aberto suas portas para a realização dos estudos de caso.

A todos aqueles que, por um lapso de memória, não foram aqui nomeados mas que sabem da sua importância para a consecução deste trabalho.

Tente,
E não diga que a vitória está perdida
Se é de batalhas que se vive a vida
Tente outra vez

“Tente outra vez” (Raul Seixas e Paulo Coelho)

RESUMO

SCHRAMM, Fábio Kellermann. O Projeto do Sistema de Produção na Gestão de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

No contexto de análise e adaptação das práticas de gestão da produção ao ambiente da construção civil, a atividade de projeto do sistema de produção (PSP) representa a primeira tarefa gerencial a ser realizada no início de qualquer esforço produtivo. Esta atividade desempenha a forma mais básica de tentar mitigar a variabilidade inerente aos sistemas de produção. No caso dos empreendimentos habitacionais de interesse social (EHIS), dadas as características peculiares dos seus sistemas de produção, há uma oportunidade para propor a elaboração do PSP antecedendo o início da sua execução e avaliar seus potenciais benefícios. Estudos de caso realizados com o objetivo de adaptar o modelo de planejamento e controle da produção (PCP) desenvolvido no NORIE/UFRGS à realidade dos EHIS, apontaram para a necessidade de antecipação das decisões relacionadas à organização do sistema de produção, como forma de buscar um melhor desempenho da produção durante o PCP.

O objetivo geral desta dissertação consiste em propor um modelo para a elaboração do PSP, visando contribuir para a melhoria da gestão da produção de EHIS, principalmente na consecução de metas relativas a prazo e custo. O método de pesquisa utilizado foi dividido em quatro etapas. A primeira compreendeu uma pesquisa bibliográfica a respeito do tema. A segunda, de caráter exploratório, consistiu no desenvolvimento de um estudo de caso que ocorreu paralelamente à implementação do modelo de PCP em um EHIS. A necessidade de uma investigação mais apurada quanto às causas de dificuldades de estabilização da produção a partir da implementação do processo de PCP surgiu da avaliação dos resultados dessa etapa. Na terceira etapa, de compreensão, foram realizados dois estudos empíricos, que permitiram uma série de considerações preliminares sobre as decisões que compõem o escopo do PSP em EHIS, sobre ferramentas e técnicas a serem empregadas na sua elaboração, bem como sobre os benefícios e as dificuldades da sua operacionalização. A etapa final, de consolidação, consistiu no desenvolvimento de um estudo empírico no qual, a partir da análise das conclusões dessa e das etapas anteriores, foi estabelecido o escopo de decisões do PSP em EHIS.

Considerando que o principal objetivo da elaboração do PSP é o de criar condições para o controle e melhoria do sistema de produção, as principais conclusões dessa dissertação demonstraram que a sua elaboração permite a estruturação do conjunto de recursos de produção de uma forma organizada e gerenciável, tornando-se, dessa forma, referência ao PCP e à melhoria do sistema de produção.

Palavras-chave: projeto do sistema de produção; empreendimentos de interesse social; gestão da produção.

ABSTRACT

SCHRAMM, Fábio Kellermann. The Production System Design in the Management of Low-Income Housing Projects. 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre.

In the context of analysis and adaptation of production management practices related to construction environment it is possible to observe that the activity of production system design (PSD) represents the first managerial task on any productive endeavor. Thus, this activity is the most elementary form to avoid inherent variability of production systems. In cases of low-income housing projects (LIHP), considering the peculiar characteristics of those production systems, there is an opportunity to propose the elaboration of PSD as a previous step of the project execution and also to evaluate potential benefits. Case studies, carried out by NORIE/UFRGS, with the objective of adjusting the production control and planning (PCP) into the context of LIHPs, showed the need to take the decisions related to the organization of the production system in advance as a form of seeking a better production performance during the PCP process.

The general objective of this dissertation is to propose a PSD elaboration model seeking to contribute to the improvement of the LIHPs production management especially in relation to deadline and cost targets. The research method used was divided into four steps. The first step included bibliographic research on the matter. The second, of exploratory character, consisted in the development of one case study carried out concomitantly to a PCP model implementation. The requirement of a deeper investigation on the causes of the production stabilization problems arises through the evaluation results of this step. In the third step two empiric studies were carried out, allowing preliminary considerations about the decisions which should compose the PSD scope, tools and techniques for its elaboration as well as the benefits and troubles from its operation. The final consolidation step consisted in the development of one empiric study based on the analysis of the connected conclusions from the prior steps from which it was possible to establish the scope for PSD in low-income housing projects.

Considering that the major objective of the PSD is to establish conditions to the control and improvement of the production system, the main conclusions of this dissertation demonstrated that the PSP allows the structuring of the production resources in an organized way becoming, thus, a reference for the PCP process and the improvement of the production system.

Key-words: production system design, low-income housing projects; production management.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE TABELAS	15
LISTA DE ABREVIATURAS.....	16
1 INTRODUÇÃO	17
1.1 APRESENTAÇÃO	17
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	21
1.3 QUESTÕES DE PESQUISA.....	23
1.3.1 Questão Principal	23
1.3.2 Questões Secundárias	23
1.4 PROPOSIÇÕES.....	23
1.5 OBJETIVOS	24
1.5.1 Objetivo Geral.....	24
1.5.2 Objetivos Específicos	24
1.6 CONTEXTO.....	25
1.7 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	26
1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	26
2 GESTÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO	27
2.1 INTRODUÇÃO	27
2.2 CONCEITOS BÁSICOS DE SISTEMAS E ABORDAGEM DE SISTEMAS.....	27
2.3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....	28
2.3.1 Definições e Objetivos dos Sistemas de Produção.....	28
2.3.2 Classificação dos Sistemas de Produção	31
2.4 SISTEMAS DE PRODUÇÃO POR PROJETO.....	33
2.4.1 Definição de Sistema de Produção por Projeto	33
2.4.2 A Visão Tradicional da Gestão de Sistemas de Produção por Projeto.....	34
2.5 CRÍTICA À VISÃO TRADICIONAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL	38
2.6 A TEORIA TFV	41
2.6.1 O Conceito de Fluxo.....	41
2.6.2 O Conceito de Geração de Valor	44
2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
3 O PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	45
3.2 AS ATIVIDADES DE PROJETO NA GESTÃO DA PRODUÇÃO	45
3.3 ESCOPO DE DECISÕES DO PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO.....	50
3.3.1 Atividades do Projeto do Sistema de Produção	50

3.3.2 Nível de Integração Vertical	52
3.3.3 Capacidade Produtiva	54
3.3.4 Arranjo Físico e Fluxos	56
3.3.4.1 Arranjo Físico.....	56
3.3.4.2 Fluxos	58
3.3.5 Sincronização da Produção.....	60
3.3.6 Projeto de Processos	62
3.4 OUTROS TRABALHOS RELACIONADOS AO PSP NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	64
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	68
4 MÉTODO DE PESQUISA	69
4.1 INTRODUÇÃO	69
4.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA	70
4.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	73
4.3.1 Pesquisa Bibliográfica	74
4.3.2 Etapa Exploratória	75
4.3.2.1 Estudo Exploratório.....	75
4.3.2.1.1 <i>Descrição da Empresa 1</i>	75
4.3.2.1.2 <i>Descrição do Empreendimento A</i>	76
4.3.2.1.3 <i>Descrição da Tecnologia Construtiva Utilizada</i>	78
4.3.2.1.4 <i>Descrição das Atividades Realizadas</i>	80
4.3.3 Etapa de Compreensão.....	81
4.3.3.1 Estudo Empírico 1.....	82
4.3.3.1.1 <i>Descrição da Empresa 2</i>	82
4.3.3.1.2 <i>Descrição do Empreendimento B</i>	82
4.3.3.1.3 <i>Descrição das Atividades Realizadas</i>	84
4.3.3.2 Estudo Empírico 2.....	84
4.3.3.2.1 <i>Descrição da Empresa 3</i>	84
4.3.3.2.2 <i>Descrição do Empreendimento C</i>	85
4.3.3.2.3 <i>Descrição das Atividades Realizadas</i>	86
4.3.4 Etapa de Consolidação	87
4.3.4.1 Estudo Empírico 3.....	87
4.3.4.1.1 <i>Descrição do Empreendimento D</i>	87
4.3.4.1.1 <i>Descrição das Atividades Realizadas</i>	90
4.4 MÉTODOS E TÉCNICAS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS	90
4.4.1 Observação Direta.....	90
4.4.2 Observação Participante	91
4.4.3 Análise de Documentos.....	92
4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	93
5.1 INTRODUÇÃO	93

5.2 ESTUDO EXPLORATÓRIO	93
5.2.1 Considerações sobre a Implementação do Processo de PCP	93
5.2.2 Avaliação do Sistema de Produção.....	95
5.2.2.1 O Processo de Pré-fabricação de Painéis	95
5.2.2.2 Processo de Montagem dos Painéis.....	97
5.2.3 Plano de Ação Proposto.....	99
5.2.4 Considerações Finais sobre o Estudo Exploratório	103
5.3 ESTUDO EMPÍRICO 1	104
5.3.1 A Elaboração do Projeto do Sistema de Produção	104
5.3.1.1 Reunião 01 (Semana 01).....	104
5.3.1.2 Reunião 02 (Semana 02).....	106
5.3.1.3 Reunião 03 (Semana 03).....	106
5.3.1.4 Reunião 04 (Semana 04).....	107
5.3.1.5 Reunião 05 (Semana 05).....	107
5.3.1.6 Reunião 06 (Semana 06).....	108
5.3.1.7 Reunião 07 (Semana 06).....	112
5.3.2 Acompanhamento do Processo de Planejamento e Controle da Produção	113
5.3.2.1 Primeira Reunião de Planejamento de Curto Prazo.....	113
5.3.2.2 Segunda Reunião de Planejamento de Curto Prazo.....	114
5.3.2.3 Demais Semanas de Acompanhamento da Produção.....	118
5.3.2.4 Análise dos Processos de Pré-fabricação e Montagem de Lajes	122
5.3.2.5 Análise dos Indicadores de Planejamento e Controle da Produção.....	123
5.3.3 Considerações Finais sobre o Estudo Empírico 1	124
5.4 ESTUDO EMPÍRICO 2.....	126
5.4.1 Elaboração do Projeto do Sistema de Produção	126
5.4.1.1 Reunião 01 (Semana 01).....	126
5.4.1.2 Reunião 02 (Semana 02).....	127
5.4.1.3 Reunião 03 (Semana 03).....	128
5.4.1.4 Reunião 04 (Semana 04).....	132
5.4.1.5 Estudo de Integração Custos e Produção.....	133
5.4.2 Acompanhamento do Processo de Planejamento e Controle da Produção	135
5.4.2.1 Atendimento ao Plano de Ataque e ao Ritmo Planejados.....	135
5.4.2.2 Indicadores do Processo de Planejamento e Controle da Produção	138
5.4.3 Considerações Finais sobre o Estudo Empírico 2	139
5.5 ESTUDO EMPÍRICO 3.....	141
5.5.1 Elaboração do Projeto do Sistema de Produção	141
5.5.1.1 Reunião 01 (Semana 01).....	141
5.5.1.2 Reunião 02 (Semana 01).....	141
5.5.1.3 Reunião 03 (Semana 02).....	145
5.5.1.4 Reunião 04 (Semana 03).....	145
5.5.1.5 Reunião 05 (Semana 04).....	146
5.5.1.6 Reunião 06 (Semana 05).....	150

5.5.1.7 Reunião 07 (Semana 09)	151
5.5.1.8 Reunião 08 (Semana 10)	151
5.5.1.9 Reunião 09 (Semana 10)	152
5.5.1.10 Reunião 10 (Semana 15)	154
5.5.2 Avaliação da Operacionalização do PSP	156
5.5.2.1 Atendimento à Estratégia de Ataque.....	156
5.5.2.2 Atendimento aos Ritmos de Execução	158
5.5.3 Considerações Finais sobre o Estudo Empírico 3	160
5.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	160
5.6.1 Escopo e Seqüência de Decisões.....	161
5.6.1.1 Definição da Seqüência de Execução e Pré-dimensionamento da Capacidade dos Recursos de Produção	162
5.6.1.2 Estudos dos Fluxos de Trabalho na Unidade-base.....	163
5.6.1.3 Definição da Estratégia de Execução do Empreendimento	164
5.6.1.4 Estudo dos Fluxos de Trabalho no Empreendimento	165
5.6.1.5 Dimensionamento da Capacidade dos Recursos de Produção	166
5.6.1.6 Identificação e Projeto de Processos Críticos	166
5.6.2 Oportunidade, Validade e Incerteza	167
5.6.3 Interfaces do Projeto do Sistema de Produção	170
5.6.3.1 Interfaces entre PSP e o Processo de Projeto do Produto	170
5.6.3.2. Interfaces entre PSP e o Planejamento e Controle da Produção	171
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	173
6.1 CONCLUSÕES	173
6.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	176
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	177

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: representação do sistema de produção (baseado em: MEREDITH; SHAFER, 2002)	29
Figura 02: matriz volume-variedade de produção (baseado em: SCHMENNER, 1993 apud BALLARD; HOWELL, 1998)	32
Figura 03: seqüência do processo de planejamento de projeto (baseado em: SLACK et al., 1997)	36
Figura 04: exemplo de Estrutura Desdobrada do Trabalho – EDT	36
Figura 05: comparação entre empreendimento “enxuto” e tradicional (baseado em: BALLARD; HOWELL, 2003)	40
Figura 06: gerenciamento de sistemas de produção	41
Figura 07: modelo geral de administração da produção (baseado em: Slack et al., 1997).....	45
Figura 08: relação entre a atividade de projeto e os custos de produção (baseado em: SLACK et al., 1997)	47
Figura 09: projeto do produto e do sistema de produção (baseado em: GAITHER e FRAZIER, 2001)..	47
Figura 10: influência das atividades de projeto nos objetivos de desempenho da produção (baseado em: SLACK et al., 1997)	48
Figura 11: visão integra do desenvolvimento de produto (baseado em: TORRES JR., 2004).....	49
Figura 12: elementos do projeto do sistema de produção (baseado em: GAITHER; FRAZIER, 2001) ..	51
Figura 13: delineamento da pesquisa	74
Figura 14: períodos de realização dos estudos	74
Figura 15: caracterização dos contratos que compuseram o estudo exploratório	76
Figura 16: implantação do empreendimento.....	77
Figura 17: planta baixa e fachadas da unidade habitacional	78
Figura 18: execução dos painéis pré-fabricados.....	78
Figura 19: seqüência de montagem de uma casa	79
Figura 20: implantação do empreendimento B	82
Figura 21: plantas baixas e vista da unidade habitacional.....	83
Figura 22: quadro-resumo dos materiais e técnicas construtivas empregadas nas unidades habitacionais.....	83
Figura 23: implantação do empreendimento C	85
Figura 24: plantas baixas e vista da unidade habitacional.....	86
Figura 25: quadro-resumo dos materiais e técnicas construtivas empregadas nas unidades habitacionais.....	86
Figura 26: implantação e vistas do empreendimento.....	88
Figura 27: planta baixa do pavimento-tipo	89
Figura 28: quadro-resumo das características do empreendimento	89
Figura 29: PPC dos três contratos do empreendimento A.....	93

Figura 30: gráfico de origem dos problemas.....	94
Figura 31: paralisação do processo de montagem das casas	96
Figura 32: unidade de pré-fabricação de painéis no canteiro	97
Figura 33: ocorrência de retrabalho	98
Figura 34: inadequação da organização dos painéis ao processo de montagem.....	98
Figura 35: estudos da capacidade de produção de painéis	100
Figura 36: simulação da produção e montagem de painéis.....	101
Figura 37: estratégia de ataque do quarteirão	102
Figura 38: definição da seqüência de execução de uma unidade habitacional	105
Figura 39: diagrama de precedência da execução da unidade habitacional.....	106
Figura 40: estratégia de ataque do empreendimento	108
Figura 41: layout da unidade de pré-fabricação de lajes	109
Figura 42: sincronização entre de elevação de alvenaria e montagem de lajes	110
Figura 43: adequação da capacidade de produção de lajes à demanda de montagem	111
Figura 44: nova estratégia de ataque do empreendimento.....	115
Figura 45: novo estudo de sincronização entre alvenaria e lajes.....	116
Figura 46: gráficos de controle da produção e montagem de lajes para a nova estratégia	117
Figura 47: processo de montagem das lajes	118
Figura 48: planilha de controle da elevação de alvenaria e montagem de lajes	119
Figura 49: quadro comparativo das seqüências de ataque	120
Figura 50: ritmo dos processos estudados	121
Figura 51: produção de lajes fora da unidade de pré-fabricação	122
Figura 52: lajes dispostas de forma desorganizada no canteiro	123
Figura 53: percentual do planejamento concluído do empreendimento.....	124
Figura 54: gráfico de causas dos problemas	124
Figura 55: seqüência de execução de um bloco.....	127
Figura 56: definição dos recursos de produção para a execução de um bloco	128
Figura 57: estudo do fluxo de trabalho para execução do bloco.....	129
Figura 58: estratégia de ataque proposta	130
Figura 59: diagrama de sincronia entre elevação de alvenaria e montagem de lajes.....	131
Figura 60: programação da produção de lajes versus demanda de montagem	132
Figura 61: curva de agregação de recursos não-cumulativa	134
Figura 62: curva de agregação de recursos acumulada	134
Figura 63: novo diagrama de sincronia.....	136
Figura 64: gráfico de montagem de lajes previsto e realizado	137

Figura 65: gráfico de estoque de lajes previsto e real.....	137
Figura 66: mapa de movimentação das equipes	138
Figura 67 : gráfico de PPC das 19 primeiras semanas	139
Figura 68: gráfico das causas dos problemas.....	139
Figura 69: estratégias de ataque simuladas	142
Figura 70: diagrama de precedência para um bloco	143
Figura 71: linha de balanço para a execução de um bloco	144
Figura 72: detalhamento da estratégia de ataque escolhida.....	145
Figura 73: estudo do fluxo de trabalho do empreendimento	147
Figura 74: seqüenciamento das atividades por equipes	148
Figura 75: histograma da necessidade de mão-de-obra.....	149
Figura 76: planilha de estudo de pré-fabricação de lajes.....	150
Figura 77: estudo do <i>layout</i> do canteiro.....	152
Figura 78: novo estudo do fluxo de trabalho no empreendimento	153
Figura 79: seqüenciamento semanal da pré-fabricação de lajes	154
Figura 80: layout da unidade de pré-fabricação de lajes	154
Figura 81: representação gráfica da evolução do empreendimento	155
Figura 82: estratégia de ataque efetivamente implementada	157
Figura 83: ritmo do processo de elevação de alvenaria.....	158
Figura 84: ritmo do processo de montagem de lajes	159
Figura 85: medição prevista e realizada no empreendimento D	159
Figura 86: etapas da elaboração do PSP para EHIS.....	162
Figura 87: duração da etapa de PSP nos diferentes estudos.....	168

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: comparação entre lead times de execução (planejado x executado).....	120
---	-----

LISTA DE ABREVIATURAS

- 3P: *Production Preparation Process* (Processo de Preparação da Produção)
- C/SPEC: *Cost/Schedule Control System Criteria* (Critério do Sistema de Controle Prazo/Custo)
- CBS: *Cost Breakdown Structure* (Estrutura de Segmentação de Custos)
- CEF: Caixa Econômica Federal
- CPM: *Critical Path Method* (Método do Caminho Crítico)
- EDT: Estrutura Desdobra do Trabalho
- EHIS: Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social
- FINEP: Financiadora de Estudos e Projetos
- GEHIS: Gestão de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social
- JIC: *Just in Case*
- JIT: *Just in Time*
- NORIE: Núcleo Orientado à Inovação da Edificação
- OBS: *Organization Breakdown Structure* (Estrutura de Desdobramento da Organização)
- PAR: Programa de Arrendamento Residencial
- PCP: Planejamento e Controle da Produção
- PEPS: Primeiro que Entra, Primeiro que Sai
- PERT: *Program Evaluation and Review Technique* (Técnica de Avaliação e Revisão de Programa)
- PPC: Percentual do Planejamento Concluído
- PSH: Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social
- PSP: Projeto do Sistema de Produção
- TOC: *Theory of Constraints* (Teoria das Restrições)
- TPC: Tambor-Pulmão-Corda
- TQM: *Total Quality Management*
- UEPS: Último que Entra, Primeiro que Sai
- UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- WBS: *Work Breakdown Structure* (Estrutura Desdobra do Trabalho)

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

A conquista da moradia constitui o principal instrumento de inserção do cidadão na sociedade em que vive, na medida que lhe proporciona maior dignidade e segurança. Contudo, o déficit habitacional representa um dos maiores problemas de ordem social no Brasil, já que milhões de famílias ocupam moradias que não atendem aos critérios mínimos de habitabilidade, quer seja pelos padrões construtivos, quer seja pela indisponibilidade de infra-estrutura urbana ou ilegalidade da ocupação da terra (SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO, 2002).

De acordo com a Fundação João Pinheiro (2001), 84% do déficit habitacional brasileiro corresponde a famílias com rendimentos inferiores a três salários mínimos, sem capacidade financeira para uma solução de seu problema de moradia dentro da regularidade, enquanto que 8,4% corresponde à faixa de três a cinco salários mínimos e 5,4% à faixa de cinco a dez salários mínimos. Dessa forma, há uma concentração de 97,8% do déficit habitacional na faixa de renda de até dez salários mínimos.

Nos últimos anos, vários programas voltados ao financiamento da produção de habitações de interesse social vêm sendo implementados, a partir de iniciativas e parcerias entre os governos federal, estaduais e municipais.

Dentre esses programas pode-se citar: (a) o Programa de Arrendamento Residencial – PAR, que busca atender famílias com renda de até seis salários mínimos, com opção de compra do imóvel pelo arrendatário; (b) o Programa Morar Melhor, que objetiva viabilizar o acesso à moradia, elevar os padrões de habitabilidade e de qualidade de vida das famílias com renda mensal de até três salários mínimos; e (c) o Programa de Subsídio a Habitação de Interesse Social – PSH, que beneficia famílias com renda de até R\$ 580,00, complementando o valor de compra da moradia.

Dessa forma, a criação desses programas de financiamento para construção de habitações destinadas à população de baixa-renda tem proporcionado às empresas da construção civil a oportunidade de ingressar em um setor de mercado até então pouco explorado.

Entretanto, diferentemente das características encontradas na maioria dos empreendimentos da construção civil, que se caracterizam pela natureza única do produto, esses empreendimentos têm características peculiares. Nos empreendimentos habitacionais de interesse social (EHIS), mesmo considerando seu caráter de único, os processos que formam o sistema de produção apresentam

¹ Os dados de caracterização destes programas habitacionais foram obtidos no *site* do Ministério das Cidades, <<http://www.cidades.gov.br>>.

algumas semelhanças com aqueles encontrados em um ambiente de manufatura repetitiva, no qual um único tipo de produto é produzido por repetidas vezes (BASHFORD et al., 2003).

Há, por conseguinte, a necessidade de enfatizar uma programação da produção visando garantir um fluxo ininterrupto de recursos, de uma unidade para a próxima, estabelecendo-se, dessa forma, o momento de início das atividades e determinando a duração geral do empreendimento. Desta maneira, neste tipo de empreendimento, a utilização ininterrupta de recursos torna-se um aspecto extremamente importante (HARRIS; IOANNOU, 1998).

Além da repetitividade, algumas características são peculiares a estes empreendimentos, independente do programa a que se vinculam: (a) fixação de padrões construtivos e de qualidade mínimos pelo contratante; (b) prazos de execução relativamente curtos (10 a 12 meses); (c) número de unidades por empreendimento relativamente grande (os empreendimentos alvo dos estudos possuíam entre 100 e 200 unidades); e (d) valor pago pelas unidades fixados em contrato pelo contratante.

Em face dessas características, as margens de lucro proporcionadas por esses empreendimentos são bastante reduzidas, forçando as empresas a perseguirem menores custos de produção e a compressão dos prazos de execução, como forma de minimizar a incidência de custos fixos.

Qualquer gerente de produção almeja um sistema de produção sincronizado, em que materiais fluíssem através dos processos sem atrasos ou filas (RODRIGUES; MACKNESS, 1998). Dessa forma, um processo contínuo é o mais eficiente, enxuto e simples sistema de produção, já que tem o menor estoque em processo, tornando-se, dessa forma, o mais fácil de controlar (BLACK, 1998).

Entretanto, esta situação é de difícil obtenção na manufatura em geral e, sobretudo, na indústria da construção civil, que esta apresenta o perfil de um dos setores que menos se desenvolveu ao longo dos últimos anos. O desafio maior para o setor relaciona-se à sua capacidade de modernizar-se, para que seus produtos tenham qualidade e os custos sejam compatíveis com as exigências (ASSUMPÇÃO, 1996). Portanto, torna-se imperativo que as empresas da construção civil busquem soluções para modernizar tanto seus processos produtivos como procedimentos administrativos e gerenciais (ASSUMPÇÃO, 1996).

A partir destas dificuldades, o setor da construção civil tem procurado adaptar conceitos, métodos e técnicas desenvolvidos pra ambientes de produção industrial. De acordo com o Plano Estratégico para Ciência, Tecnologia e Inovação na Área de Tecnologia do Ambiente Construído, "a modernização gerencial da construção passará pela compreensão e adaptação ao setor de conceitos e princípios de gestão da produção largamente utilizados em outros setores industriais, considerados mais avançados" (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2001).

A industrialização tem oferecido um número de soluções para minimizar problemas crônicos da construção. A manufatura tem sido um ponto de referência e uma fonte de inovações para a construção por muitas décadas. Por exemplo, a idéia de industrialização da construção foi desenvolvida a partir de idéias cuja implementação foram bem-sucedidas na manufatura (KOSKELA, 1992).

Contudo, nem sempre os sistemas desenvolvidos em ambientes de manufatura conseguem adequar-se às situações de produção encontradas na construção civil (ASSUMPCÃO, 1996). Conforme Bertelsen (2002), na gestão de empreendimentos, geralmente, este é compreendido como um sistema ordenado e simples, e desta forma previsível, que pode ser dividido em contratos, fases, atividades, pacotes de trabalho e tarefas executadas mais ou menos independentemente. Dessa forma, o empreendimento é visto como um processo linear, predominantemente seqüencial e de montagem que pode ser planejado em qualquer grau de detalhe, através de um esforço adequado, e executado de acordo com os planos. Entretanto, as freqüentes falhas em concluir empreendimentos, cumprindo as metas relativas a custos e prazo, demonstram que o processo de construção pode não ser tão ordenado e previsível como possa parecer.

Segundo Ballard e Howell (1998), o que se entende por construção cobre um espectro que vai desde empreendimentos lentos, certos e simples até empreendimentos rápidos, incertos e complexos. Para o primeiro tipo é apropriada uma estratégia de manufatura, isto é, tornar a construção mais parecida com a manufatura através de iniciativas de padronização. Para o segundo tipo tais iniciativas são insuficientes. Dessa forma, ainda segundo Ballard e Howell (1998), deve-se aprender a gerenciar a incerteza, complexidade e rapidez em um contexto característico da construção civil, de produção no canteiro de um produto único através de uma organização temporária.

Dessa forma, para Koskela (1992), a ineficácia na transposição dos princípios desenvolvidos em outros ambientes produtivos ocorre porque estes não foram suficientemente abstraídos e aplicados sob a consideração das peculiaridades intrínsecas do ambiente da construção civil.

De acordo com Bartezzaghi (1999), a partir do final da década de 70 o setor industrial tem experimentado profundas mudanças na organização de suas atividades produtivas. A partir da ascensão das empresas japonesas no mercado mundial, o chamado sistema de produção japonês tornou-se o ponto de referência para uma mudança radical nos conceitos e critérios para o projeto e a gestão de sistemas de produção. Estas mudanças ocorreram não somente a partir do avanço tecnológico mas também como resultado de uma ampla gama de inovações gerenciais e organizacionais, que incluem, por exemplo, o *just in time* (JIT), o gerenciamento da qualidade total (TQM – *Total Quality Management*), a engenharia concorrente e a reengenharia do processo de negócios, e que vieram a estabelecer um novo paradigma de gestão da produção. Embora estas

expressões tenham sido relacionadas ao novo paradigma, Santos (1999) afirma que as abordagens a que estas se referem normalmente se sobrepõem.

No início dos anos 90 o impacto do trabalho de Womack et al. (1992) pareceu indicar que a Produção Enxuta (*Lean Production*), entendida como todos aqueles aspectos do sistema japonês de produção com validade universal, seria o resultado prático desse novo paradigma (BARTEZZAGHI, 1999). Dessa forma, esse termo tornou-se bastante conhecido no meio acadêmico e profissional. Womack et al. (1992, p. 03) definem produção enxuta dessa forma:

A produção enxuta é "enxuta" por utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa: metade do investimento em ferramentas, metade das horas de planejamento para desenvolver novos produtos em metade do tempo. Requer também menos da metade dos estoques atuais no local de fabricação, além de resultar em bem menos defeitos e produzir uma maior e sempre crescente variedade de produtos.

Não existe, entretanto, consenso na literatura de que a produção enxuta descreve totalmente o novo paradigma de gestão da produção (FORMOSO, 2000). De acordo com Bartezzaghi (1999), isto pode ser explicado já que o novo paradigma leva em consideração diferentes modelos e práticas de produção que, por sua vez, têm contribuído para o desenvolvimento de trabalhos destinados à consolidação de uma teoria de gestão da produção que descreva o novo paradigma. Dessa forma, a produção enxuta pode ser considerada como um desses modelos, não devendo ser confundida com o próprio paradigma de gestão da produção.

A produção enxuta vem sendo estendida a outros setores da atividade econômica, inclusive da construção civil. Neste caso, têm havido inúmeros esforços de identificação, abstração, transporte e adaptação dos conceitos, princípios e práticas utilizados pela Produção Enxuta para o ambiente da construção civil, a partir de trabalhos desenvolvidos por um grupo internacional de pesquisadores, denominado Grupo Internacional da *Lean Construction* (HOWELL, 1997). Assim, *Lean Construction* (Construção Enxuta) é uma filosofia de produção para a construção civil, baseada na aplicação de conceitos, princípios e práticas do Novo Paradigma de Produção à construção civil (BERNARDES, 2001).

Com base nos princípios da construção enxuta, a maneira tradicional de gestão de empreendimentos é fortemente criticada. A maneira como o projeto é tradicionalmente gerenciado baseia-se em uma série de premissas consideradas inadequadas, que vão ao encontro do modelo Taylorista-Fordista, no qual as atividades e processos são subdivididos e têm suas partes constituintes analisadas e melhoradas isoladamente, a partir de uma visão reducionista que, por vezes, ignora as inter-relações entre as partes constituintes de uma organização ou processo.

Com base nessas premissas, o empreendimento tem um escopo bem definido e pode ser entendido como uma série de atividades independentes e seqüenciais. O empreendimento é gerenciado por uma

autoridade central para assegurar que as atividades cumpram metas de prazo e custo. O relacionamento entre atividades é considerado simples e seqüencial. O controle é o ato de comparar variações do plano e realizar ações corretivas, tentando retornar o empreendimento ao seu plano ou gerenciar a mudança (HOWELL; KOSKELA, 2000).

Em contrapartida, segundo Howell e Ballard (1998), ao contrário da visão tradicional que encara o empreendimento como uma combinação de atividades, o novo paradigma considera-o de forma holística, em termos de um sistema de produção, no qual todas as ações devem estar alinhadas para gerar valor para o cliente.

De acordo com Hopp e Spearman (1996), a abordagem sistêmica tem as seguintes características:

- a) visão de sistemas: o problema é visto no contexto de um sistema de subsistemas interagindo. A ênfase está em uma visão ampla, holística do problema, ao invés de uma perspectiva reducionista, restrita;
- b) análise de meios e fins: o objetivo é sempre especificado primeiro e então alternativas são lançadas e avaliadas em termos deste objetivo;
- c) geração criativa de alternativas: estabelecido o objetivo, busca-se gerar uma gama de alternativas para alcançá-lo da melhor forma possível. Técnicas de *brainstorming* podem ser utilizadas nesse sentido;
- d) modelagem e otimização: para comparar alternativas em termos do objetivo, algum tipo de quantificação é necessária. Técnicas de modelagem possibilitam a análise das alternativas geradas e a escolha daquela mais adequada;
- e) iteração: em quase toda a análise de sistemas os objetivos, as alternativas e o modelo são revisados repetidamente, permitindo identificar e eliminar possíveis falhas.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

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 seqüencial: (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).

Especificamente, com relação ao projeto do sistema de produção (PSP), este representa a primeira tarefa gerencial a ser realizada no início de qualquer esforço produtivo² (BALLARD et al., 2001).

² Esta aceção relaciona-se a uma visão de produção como fazer somente.

Segundo Koskela (2000), o projeto do sistema de produção representa a forma mais básica de mitigar a variabilidade inerente aos sistemas de produção.

As definições feitas no projeto do sistema de produção são estrategicamente importantes. Escolhas erradas podem vir a afetar a habilidade de uma organização competir em longo prazo. O projeto do sistema de produção afeta diretamente a eficiência porque a maioria dos recursos empregados é definida durante esta etapa (KRAJEWSKI; RITZMAN, 1992).

Segundo Ballard (2001), o projeto do sistema de produção deve estar alinhado ao projeto do 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. Criar condições pra controlar e melhorar os sistema de produção é umas das principais funções do PSP (BALLARD et al., 2001).

Entretanto, na construção civil, um problema enfrentado relaciona-se à seleção da tecnologia e dos métodos de construção relevantes para cada processo que compõe o sistema de produção. Na prática, o projeto e a análise em profundidade dos processos de construção são raramente considerados formalmente, resumindo-se à adoção e modificação de métodos passados ou à tomada de decisão na prática do dia-a-dia, sendo geralmente aceito que processos de construção são únicos e devem ser resolvidos no momento de sua execução, usando experiência e julgamento do engenheiro (HALPIN; WOODHEAD, 1976).

No caso específico dos empreendimentos habitacionais de interesse social, dadas as características peculiares dos seus sistemas de produção, percebe-se a existência de uma oportunidade para propor a elaboração do PSP, como uma etapa anterior ao início da execução do empreendimento, como forma de melhorar o desempenho do empreendimento em termos da consecução de metas relativas a custo e prazo. Estudos de caso realizados nos últimos anos por pesquisadores do Grupo de Gerenciamento e Economia da Construção do NORIE/UFRGS, com o objetivo de adaptar o modelo de planejamento e controle da produção proposto por Bernardes (2001) à realidade destes empreendimentos, apontaram para a necessidade da antecipação de decisões relacionadas, principalmente, à organização do sistema de produção, como forma de garantir um melhor desempenho da produção durante o processo de planejamento e controle.

Contudo, poucos trabalhos têm como foco principal ou fazem menção ao PSP na construção civil de forma geral (KOSKELA, 1992; 2000; BALLARD et al., 2001; 2001a; DRAPER; MARTINEZ, 2002; BALLARD; HARPER; ZABELLE, 2002) e nenhum faz referência direta à elaboração do PSP em empreendimentos habitacionais de interesse social.

Dessa forma, existe a necessidade de revisar e adaptar ao contexto destes empreendimentos as decisões que devem compor a elaboração do projeto do sistema de produção, bem como identificar possíveis benefícios e dificuldades da sua implementação.

1.3 QUESTÕES DE PESQUISA

1.3.1 Questão Principal

Com base nos aspectos discutidos anteriormente, foi definida a seguinte questão de pesquisa:

“Como elaborar o Projeto do Sistema de Produção para Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social?”

1.3.2 Questões Secundárias

Como desdobramento da questão principal, foram formuladas as seguintes questões secundárias:

- a) quais decisões formam o escopo de elaboração do PSP neste tipo de empreendimento?
- b) quando, em relação ao início da execução, deve-se iniciar a elaboração do PSP?
- c) quais são as técnicas e ferramentas adequadas para a sua elaboração?
- d) quais são as interfaces do PSP com os processos de projeto do produto e planejamento e controle da produção?
- e) como o PSP contribui para a gestão de EHIS, no que diz respeito às metas de prazo e custo?
- f) que entraves podem dificultar a elaboração e operacionalização do PSP nestes empreendimentos?

1.4 PROPOSIÇÕES

Segundo Yin (2002), cada proposição destina a atenção a algum aspecto que deveria ser examinado dentro do escopo do estudo. Assim, foram estabelecidas as seguintes proposições para esta pesquisa:

- a) devem compor o escopo de decisões do PSP aquelas relacionadas à organização do sistema de produção, como a definição de tecnologias construtivas, recursos de produção e, principalmente, com relação à continuidade dos fluxos de trabalho do empreendimento;
- b) algumas decisões do PSP devem ser iniciadas ainda na etapa de projeto do produto, considerando os processos de produção que compõem o sistema de produção,

enquanto outras devem ocorrer antes da etapa de execução, com uma antecedência suficiente para a sua efetiva operacionalização;

- c) ferramentas e técnica que considerem, além da visão de transformação, as visões de fluxo e geração de valor devem ser utilizadas na elaboração do PSP;
- d) a consideração simultânea de alguns aspectos relativos ao PSP durante a etapa de projeto do produto pode reduzir possíveis reflexos negativos que decisões de projeto possam vir a ter sobre a execução dos processos de produção;
- e) as decisões do PSP organizam o sistema de produção do empreendimento facilitando o processo de planejamento e controle da produção. Dessa forma as decisões originadas no PSP são informações de entrada para o processo de PCP;
- f) a inserção do PSP na gestão de EHIS objetiva a estabilização da produção, já que a sua elaboração contribui para a redução da variabilidade e da incerteza nos processos de produção;
- g) além da incerteza, característica do ambiente da construção civil, a falta de uma cultura visando à antecipação de decisões relacionadas ao sistema de produção, pode representar os principais entraves para a elaboração do PSP.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho consiste em propor um modelo para a elaboração do Projeto do Sistema de Produção (PSP) na gestão de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social, visando contribuir para a melhoria da gestão da produção destes empreendimentos, principalmente na consecução de metas relativas a prazo e custo.

1.5.2 Objetivos Específicos

Com vistas à consecução deste objetivo principal foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- a) definir as decisões que devem compor o escopo de elaboração do PSP em EHIS;
- b) identificar técnicas e ferramentas que podem ser utilizadas no desenvolvimento do PSP;
- c) delimitar as interfaces entre o PSP e os processos projeto do produto e planejamento e controle da produção;
- d) estabelecer as contribuições do PSP para o Processo de PCP;

- e) identificar os principais entraves relativos à elaboração e operacionalização do PSP nestes empreendimentos.

1.6 CONTEXTO

Desde de 1994 os pesquisadores do Grupo de Gerenciamento e Economia da Construção (Grupo GEC) do Núcleo Orientado para Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), vêm desenvolvendo pesquisas sobre gestão da produção na construção civil, com objetivo inicial de desenvolver um modelo de planejamento e controle da produção (PCP), assim como um método para sua implantação. Este modelo foi apresentado por Bernardes (2001), em sua tese de doutorado, sendo o mesmo fortemente baseado no sistema de controle *Last Planner* desenvolvido por Ballard e Howell (1997).

Este trabalho inseriu-se no contexto de um projeto de pesquisa maior intitulado “Gestão de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social: modelo integrado de desenvolvimento de produto e gestão da produção para a redução de perdas” (GEHIS), financiado com recursos da Financiadora de Estudos e Pesquisas – FINEP, Programa de Tecnologia da Habitação – HABITARE.

O projeto foi desenvolvido através da Rede Nacional de Pesquisa em Gestão da Produção e Aprendizagem Organizacional na Construção Civil, com a participação de pesquisadores de outras quatro universidades brasileiras (Universidade Estadual de Londrina – UEL, Universidade Federal do Ceará – UFC, Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS e Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE), sob a coordenação do Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, entre 2001 e 2004.

O objetivo geral do Projeto GEHIS consistiu no desenvolvimento de um modelo para a gestão integrada das funções de desenvolvimento de produto e de gestão da produção, que contribuísse para reduzir perdas dos vários recursos envolvidos na construção de empreendimentos habitacionais de interesse social, tais como materiais, mão-de-obra, equipamentos e capital.

Como principal mecanismo de desenvolvimento do modelo, os estudos de caso buscaram aplicar, em situações práticas reais, os avanços conceituais obtidos a partir das pesquisas teóricas realizadas pelos pesquisadores envolvidos no Projeto GEHIS. Estes estudos tiveram como principal propósito não só testar a validade destes avanços, mas também ampliar o escopo do modelo, pois, comumente, durante os estudos, eram geradas novas idéias e proposições que foram aplicadas e testadas em novos estudos, gerando assim ciclos de aprendizagem. As contribuições para o modelo referiram-se aos avanços obtidos a partir dos resultados e proposições gerados nos vários estudos de caso realizados.

Dessa forma, este trabalho insere-se no contexto do Projeto GEHIS, através da proposição da inserção do PSP na gestão de empreendimentos habitacionais de interesse social, buscando contribuir para o desenvolvimento deste modelo integrado.

1.7 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho apresenta as seguintes delimitações:

- a) os aspectos relativos à elaboração do PSP dizem respeito especificamente à gestão de empreendimentos habitacionais de interesse social, sob condições de execução semelhantes às definidas pelos programas PAR, PSH e Morar Melhor;
- b) embora decisões relativas à gestão de qualidade, gestão de recursos humanos e segurança sejam consideradas como elementos que devam formar o escopo do PSP estas não foram consideradas em profundidade neste trabalho, em função do foco restrito de uma dissertação de mestrado.

1.8 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além do presente capítulo, no qual foram apresentados o tema, o problema, as questões, objetivos, proposições e delimitações do estudo, esta dissertação é composta por mais cinco capítulos.

O capítulo 2 apresenta as principais definições relativas a sistemas de produção. Com base na abordagem de sistemas, são apresentados diversos conceitos de sistema de produção e caracterizado o sistema de produção da construção civil. Após, apresenta-se o modelo tradicional de gerenciamento de empreendimentos da construção civil e as críticas a esse modelo emanadas a partir dos princípios da Nova Filosofia de Produção.

No capítulo 3 são tratados assuntos relativos ao projeto do sistema de produção, caracterizando o escopo de decisões que o compõe, com base na literatura de gestão da produção. Em seguida são apresentadas algumas abordagens para elaboração do PSP em empreendimentos da construção civil.

O capítulo 4 apresenta o método de pesquisa utilizado no trabalho, descrevendo a estratégia adotada, o delineamento da pesquisa, e os métodos e técnicas utilizadas para a coleta e análise dos dados.

No capítulo 5 são apresentados e descritos, respectivamente, o estudo exploratório e os três estudos empíricos realizados em empreendimentos habitacionais de interesse social, bem como os resultados obtidos a partir das conclusões destes estudos.

Por fim, o capítulo 6 apresenta as principais conclusões da pesquisa quanto à elaboração do PSP em EHIS, bem como são apontados caminhos para a realização de novos estudos relacionados ao tema em discussão.

2 GESTÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

2.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo trata de sistemas de produção. A partir de uma breve discussão acerca da abordagem sistêmica e das vantagens de sua utilização, são apresentados diversos conceitos de sistema de produção empregados pela literatura em administração da produção, baseado nos quais é estabelecido o conceito de sistema de produção utilizado neste trabalho. A seguir, caracteriza-se o sistema de produção da construção civil, de acordo com a classificação baseada na relação ente *mix* de produção e estrutura dos processos, bem como o modelo de gerenciamento tradicionalmente utilizado. Por fim, são apresentadas críticas ao modelo tradicional de gerenciamento de empreendimentos, bem como uma proposta de reformulação deste modelo, tendo como base uma visão balanceada entre os princípios dos modelos de conversão, fluxo e de geração de valor.

2.2 CONCEITOS BÁSICOS DE SISTEMAS E ABORDAGEM DE SISTEMAS

Segundo Churchman (1971) existem na literatura inúmeras definições do termo Sistema que convergem para a idéia de que um sistema é um conjunto de partes coordenadas para a realização de um conjunto de finalidades. Segundo Forrester³ (1990 apud ANTUNES JR., 1998), a palavra Sistema é geralmente empregada para definir de forma abstrata o relacionamento complexo entre elementos que podem ser caracterizados por meio de parâmetros mensuráveis. Dessa forma, os Sistemas podem ser compreendidos como um conjunto de partes que operam harmonicamente para atingir um objetivo comum. Senge⁴ (1990, apud ANTUNES JR., 1998) define Sistema como um todo percebido, no qual seus elementos constituintes mantêm-se juntos na medida em que estes afetam continuamente uns aos outros ao longo do tempo.

Para Churchman (1971), quando se pensa em termos de sistemas, cinco considerações básicas devem ser efetuadas: (a) os objetivos finais do sistema e suas medidas de rendimento; (b) o ambiente do sistema; (c) os recursos do sistema; (d) os componentes do sistema, suas atividades e medidas de rendimento; e (e) a administração do sistema.

Pensar em termos de sistema traz algumas vantagens. Primeiro, permite concentrar-se na interação entre os seus componentes individuais, oferecendo um quadro amplo e completo de toda a situação. Segundo, ao enfatizar as relações entre os seus vários componentes, reduz a propensão a

³ FORRESTER, J. W. **Principle of Systems**. [S.l.]: Productivity Press, 1990.

⁴ SENGE, P. **A Quinta Disciplina - Arte, Teoria e Prática da Organização da Aprendizagem**. São Paulo: Editora Best Seller, 1990.

subotimização do sistema global, que ocorre quando parte do sistema é melhorada em detrimento de outras partes do mesmo (MEREDITH; SHAFER, 2002).

A abordagem de sistemas foca a relação entre o todo (de uma certa unidade em análise) e suas partes constituintes, tendo como pressuposto central alcançar um determinado objetivo comum. Os sistemas podem ser desdobrados em subsistemas e supersistemas. Os subsistemas são definidos como as diferentes partes que forma um dado sistema em análise. Já os supersistemas são definidos como um conjunto de sistemas (ANTUNES JR., 1998).

Assim, segundo Antunes Jr. (1998) a definição dos limites e elementos constituintes de um sistema em estudo é altamente dependente dos propósitos e objetivos que este deve alcançar, sendo necessário portanto considerar as necessidades do estudo em questão. Portanto, torna-se fundamental definir corretamente os limites do sistema, já que estes limites determinam o que é ou não considerado, dado que os elementos externos ao sistema devem ser considerados parte do ambiente e portanto estão fora do seu controle. Por outro lado, estender em demasia os limites do sistema pode aumentar a complexidade e os custos associados à elaboração e à utilização do modelo (MEREDITH; SHAFER, 2002).

2.3 SISTEMAS DE PRODUÇÃO

2.3.1 Definições e Objetivos dos Sistemas de Produção

Elsayed e Boucher (1994) afirmam que, de uma forma ampla, um sistema de produção pode ser descrito como um conjunto de materiais, trabalho, capital e conhecimento que, conjuntamente, são utilizados na manufatura de um produto. Entretanto cada sistema de produção em particular é caracterizado pela forma como estes elementos são organizados. Para os mesmos autores, três elementos são fundamentais em um sistema de produção (ELSAYED; BOUCHER, 1994):

- a) a base tecnológica utilizada, representada por máquinas ou ferramentas, que representa uma das mais importantes decisões de longo prazo realizadas pela empresa;
- b) a organização física do sistema de produção, ou seja como pessoas e máquinas são organizadas para a consecução dos produtos, relacionando-se ao layout das instalações;
- c) as técnicas de gestão da produção utilizadas para a análise e o controle do sistema, já que para efetivamente utilizar a base tecnológica e a organização da produção é necessário determinar quais produtos, quando e em que quantidades serão produzidos.

Ainda, com relação ao controle do sistema de produção, Elsayed e Boucher (1994) ressaltam que o controle efetivo do sistema de produção depende de uma base de informações que descreva o produto e seu processo de manufatura, no que diz respeito à necessidade de equipamentos e ao fluxo do produto dentro do sistema, além da previsão de demanda e da capacidade disponível em cada centro de produção.

Askin e Goldberg (2002) definem sistema de produção como o conjunto de recursos (trabalhadores, energia, equipamentos e informação) e procedimentos envolvidos na conversão de matérias-primas em produtos acabados e sua entrega aos consumidores. Planejar e executar as atividades que utilizam os recursos de produção na conversão de matérias-primas em produtos acabados é o principal papel da gestão sistema de produção.

Meredith e Shafer (2002), definem o sistema de produção em termos do ambiente no qual este se insere, dos seus insumos, de um sistema de transformação, de seus produtos e dos mecanismos utilizados para o monitoramento e controle do sistema de produção. A representação do sistema de produção proposta pelos autores é apresentada na figura 01.

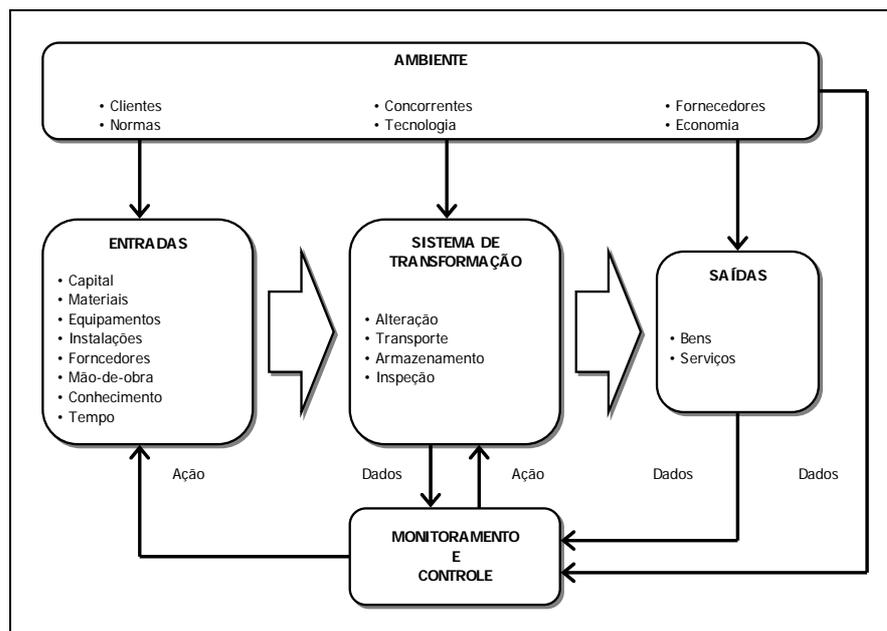


Figura 01: representação do sistema de produção (baseado em: MEREDITH; SHAFER, 2002)

Nesse modelo, o ambiente é constituído por elementos ou aspectos externos ao sistema de produção, não podendo assim ser controlados, mas que devem ser considerados devido à sua influência sobre este. Tendo em vista a natureza dinâmica do ambiente, torna-se necessário monitorar o sistema de produção e realizar ações corretivas se o sistema não estiver atingindo o seu objetivo. Assim são necessárias ações direcionadas aos insumos ou ao sistema de transformação ou a ambos, a partir da

coleta e análise de dados relacionados ao ambiente, sistema de transformação e saídas (MEREDITH; SHAFER, 2002).

Já o sistema de transformação é formado pela combinação de processos (compostos por atividades de processamento, transporte, armazenamento e inspeção), utilizando materiais, informações e energia (entradas) em um grupo complexo de elementos (equipamentos e pessoal). Assim, os materiais são processados e ganham valor, representando as saídas do sistema (BLACK, 1998; MEREDITH; SHAFER, 2002). Dessa forma um sistema de transformação é um conjunto integrado de subsistemas, que interage com o sistema inteiro. O sistema tem seus objetivos e seus processos devem otimizar o todo, ou seja, otimizar partes do sistema isoladamente (seus processos ou subsistemas) não otimiza necessariamente o sistema inteiro (BLACK, 1998).

Hopp e Spearman (1996) corroboram esse entendimento definindo um sistema de produção⁵ como sendo uma rede de processos, orientados por um objetivo, através da qual entidades fluem.

Os autores ressaltam alguns aspectos importantes desta definição (HOPP; SPEARMAN, 1996):

- a) o objetivo do sistema de manufatura está geralmente relacionado à lucratividade;
- b) os processos podem representar tanto processos físicos como aqueles processos que suportam a função produção;
- c) as entidades não são apenas as partes sendo manufaturadas, mas também a informação utilizada para controlar o sistema;
- d) o fluxo de entidades através do sistema descreve como materiais e informações são processadas e o gerenciamento destes fluxos é a principal atividade do gerenciamento da produção;
- e) o gerenciamento das interações entre os processos é mais importante do que o gerenciamento de processos e entidades individualmente.

A partir das definições apresentadas, percebe-se que, de uma forma geral, existe similaridade com relação ao entendimento do sistema de produção. Assim, este trabalho empregará o conceito proposto por Hopp e Spearman (1996), que definem o sistema de produção como sendo “uma rede de processos orientados por um objetivo, através da qual entidades fluem”, considerando que nesta definição estão contemplados a visão de produção como fluxo, as interações entre os diversos

⁵ Hopp e Spearman (1996) utilizam, ao longo de seu livro “Factory Physics”, o termo *sistema de manufatura*, ao invés de *sistema de produção*. Dessa forma buscam enfatizar que seu foco restringe-se apenas à produção de bens tangíveis, excluindo dessa forma outras formas de produção como, por exemplo, a prestação de serviços. Assim, o termo sistema de manufatura, utilizado pelos autores, tem um significado semelhante ao termo “sistema de produção”, utilizado pelos demais autores referenciados, que não fazem tal distinção (ELSAYED; BOUCHER, 1994; BLACK, 1998; MEREDITH; SHAFER, 2002; ASKIN; GOLDBERG, 2002), bem como por este trabalho.

processos que constituem o sistema de produção, além de considerar a existência de um objetivo a alcançar. Contudo, a definição proposta por Meredith e Shafer (2002) tem o mérito de explicitar, claramente, os limites e elementos formadores do sistema de produção (insumos, sistema de transformação, produtos e monitoramento e controle). Assim, a representação do sistema de produção proposta por esses autores será utilizada para representar o escopo de sistema de produção considerado neste trabalho.

2.3.2 Classificação dos Sistemas de Produção

Os sistemas de produção podem ser classificados de acordo com uma série de fatores (PORTER et al., 1999; BALLARD; HOWELL, 1998; ASKIN; GOLDBERG, 2002). Uma classificação tradicional e encontrada com frequência na literatura (HOPP; SPEARMAN, 1996; SLACK et al., 1997; BALLARD; HOWELL, 1998; PORTER et al., 1999; GAITHER; FRAZIER, 2001; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001; MEREDITH; SHAFER, 2002; COX; SPENCER, 2002) é a classificação proposta por Hayes e Wheelwright⁶, conhecida como Matriz Produto-Processo ou Matriz Volume-Variabilidade. Segundo Hill⁷ (1993, apud MACHADO, 2003), essa classificação baseia-se na constatação de que existe uma elevada correlação entre volume de produção e as características dos processos produtivos relacionadas à variedade de saída.

Slack et al.⁸ (1997) afirmam que a relação volume-variedade do produto influencia tanto na determinação dos objetivos de desempenho do sistema de produção e em suas atividades de projeto, como na abordagem utilizada para gerenciá-lo. Desta forma, cada tipo de sistema de produção implica em uma forma diferente de organizar e gerenciar seus processos, de acordo com diferentes características de volume e variedade de produto (SLACK et al., 1997; ASKIN; GOLDBERG, 2002). Assim, existem cinco abordagens gerais para gerenciar os sistemas de produção (SLACK et al., 1997):

- a) sistemas de produção contínua;
- b) sistemas de produção em massa;
- c) sistemas de produção em lotes ou bateladas;
- d) sistemas de produção por *jobbing*;
- e) sistemas de produção por projeto.

⁶ HAYES, R.; WHEELWRIGTH, S. Linking Manufacturing Process and Product Life Cycles. **Havard Business Review**, [S.l.], v. 57, p. 133-140, 1979.

⁷ HILL, T. Manufacturing Strategy: **The Strategic Management of the Manufacturing Function**. [S.l.]: MacMillan, 1993.

⁸ Slack et al. (1996) utilizam ao longo do seu livro o termo "processo de transformação" ao invés de sistema de produção. Entretanto, o sentido em que este termo é utilizado vem ao encontro do significado de sistema de produção utilizado neste trabalho.

Na matriz proposta por Hayes e Wheelwright, são apresentados originalmente quatro tipos de sistemas de produção: fluxo contínuo, fluxo em linha conexa (linha de montagem), fluxo em linha desconexa (em lotes ou bateladas) e fluxo desordenado (*job shop*). Entretanto, esta matriz foi adaptada por diversos autores (SLACK et al., 1997; SCHMENNER⁹, 1993 apud BALLARD; HOWELL, 1998; PORTER et al., 1999; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001; MEREDITH; SHAFER, 2002), para incluir os sistemas de produção por projeto como um quinto tipo de sistema, já que, conforme Porter et al. (1999), os sistemas de produção por projeto poderiam se enquadrar em uma definição ampliada de sistemas de produção com fluxo desordenado (*job shop*), mas, considerando suas características peculiares (natureza única e grande escala de seus produtos), estes sistemas devem ocupar uma classificação particular. A figura 02, apresenta a matriz de produto-processo adaptada.

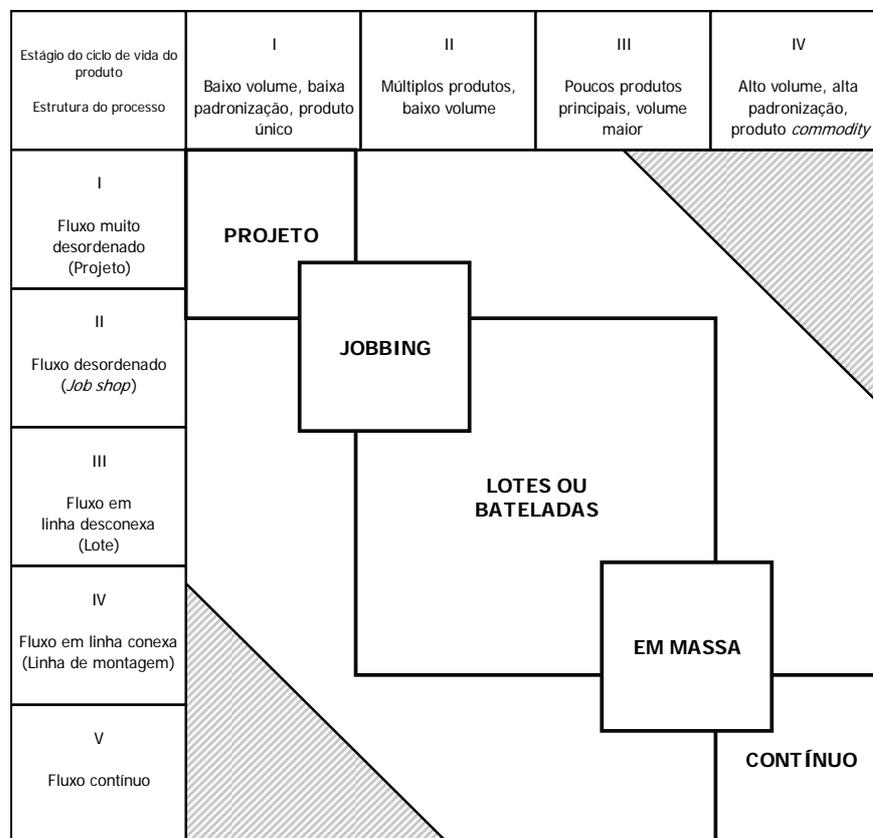


Figura 02: matriz volume-variedade de produção (baseado em: SCHMENNER, 1993 apud BALLARD; HOWELL, 1998)

Segundo esta classificação, a construção civil caracteriza-se por possuir sistemas de produção por projeto. Assim, torna-se relevante para este estudo o aprofundamento tanto das características particulares desse tipo de sistema, como também das abordagens utilizadas para seu gerenciamento.

⁹ SCHMENNER, R. *Production/Operations Management: from the Inside Out*. 5rd. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.

2.4 SISTEMAS DE PRODUÇÃO POR PROJETO

2.4.1 Definição de Sistema de Produção por Projeto¹⁰

Hill¹¹ (1991, apud PORTER et al., 1999) define a produção por projeto como a provisão de um único produto requerendo grande escala de entradas (*inputs*) para serem coordenados para alcançar os requisitos dos clientes. Já para Meredith e Shafer (2002), estes sistemas são caracterizados pela grande escala de recursos utilizados e duração definida.

Segundo Slack et al. (1997), um projeto é um conjunto de atividades que tem um ponto inicial e um estado final definidos, persegue uma meta estabelecida e usa um conjunto de recursos.

Para Turner (1993), um projeto é um empreendimento no qual recursos humanos, materiais e financeiros são organizados de uma forma nova, para empreender um escopo único de trabalho, de especificação fixada, sob restrições de custo e tempo, tanto como para alcançar uma mudança útil definida por objetivos quantitativos e qualitativos.

De acordo com Davis, Aquilano e Chase (2001), um projeto é um empreendimento organizado para alcançar um objetivo específico, definido como uma série de atividades ou tarefas relacionadas que são direcionadas para um resultado final e necessitam um período de tempo para sua realização.

Segundo Slack et al. (1997) os sistemas de produção por projeto têm características genéricas, que permitem distingui-los de outros tipos de sistemas de produção:

- a) objetivo: o resultado final é geralmente definido em termos de prazo, custo e qualidade;
- b) complexidade: inúmeras tarefas são necessárias para a conclusão do projeto, cuja coordenação pode ser complexa;
- c) unicidade: um projeto é usualmente único já que, mesmo quando repetido, será distinto em relação aos recursos utilizados e ao ambiente no qual se insere;
- d) incerteza: um projeto é geralmente planejado antes de ser executado, carregando, portanto, alguma carga de risco;
- e) temporaneidade: os empreendimentos têm início e fim definidos, sendo caracterizados por uma concentração temporária de recursos que, ao final do projeto, são realocados;

¹⁰ Nesse trabalho o termo projeto apresenta dois significados distintos. O primeiro significado refere-se à "idéia que se forma de executar ou realizar algo, no futuro; plano, intento, desígnio" (HOLANDA, 1999), expressando o ato de projetar, elaborar um projeto. O segundo significado refere-se a um "empreendimento a ser realizado dentro de determinado esquema" (HOLANDA, 1999), com relação a um empreendimento de construção, por exemplo. Optou-se por manter o termo sistema de produção por projeto e não por empreendimento, já que este é amplamente utilizado na literatura de gestão da produção como tradução para o português do termo *project-based production system*.

¹¹ HILL, T. Production/Operations Management: Test and Cases. [S.l.]: Prentice-Hall, 1991.

- f) ciclo de vida: os recursos necessários para um projeto mudam durante o curso de execução, cujo padrão de alocação típico segue uma curva previsível.

Porter et al. (1999) complementam estas características, com outras considerações sobre as características genéricas do sistema de produção por projeto:

- a) ser freqüentemente construído no local de uso (*on the site*);
- b) os *inputs* e atividades necessários para produzir um produto são programados através de um plano de projeto;
- c) alguns *inputs* serão produzidos *on the site*, mas a maioria é fornecida externamente para ser montada;
- d) em geral, os níveis de trabalho em progresso aumentam ao longo do ciclo de vida do projeto;
- e) o pagamento, pelo cliente, é freqüentemente feito em parcelas.

2.4.2 A Visão Tradicional da Gestão de Sistemas de Produção por Projeto

Conforme Meredith e Shafer (2002), a gestão de projetos busca a concentração dos recursos de produção na meta de atingir seus objetivos específicos, através da programação e do controle das atividades que, muitas vezes, são simultâneas.

Assim, entre as necessidades do planejamento de projetos estão o conhecimento das atividades a serem executadas, em que ordem estas atividades devem ocorrer, quais suas durações e quando os respectivos recursos de produção serão necessários. Entre as atividades de controle estão a previsão de falhas e o conhecimento de que recursos podem ser realocados entre as várias atividades para manter o projeto no prazo (MEREDITH; SHAFER, 2002).

Para Davis, Aquilano e Chase (2001), a gestão de empreendimentos pode ser definida como o planejamento, a direção e o controle de recursos (pessoas, equipamentos e materiais), buscando atender a restrições técnicas, de custos e de tempo (prazo).

Segundo Turner (1993), a gestão de empreendimentos pode ser definido a partir de duas visões. A primeira, mais tradicional, define o gerenciamento de empreendimentos em termos do conhecimento de ferramentas e técnicas desenvolvido ao longo dos 40 anos da disciplina de gerenciamento de empreendimentos. Existem, neste corpo de conhecimento, dois métodos principais: Método do Caminho Crítico (*Critical Path Method - CPM*), que foca no gerenciamento do tempo, utilizando redes de caminhos críticos, e o Critério do Sistema de Controle Prazo/Custo (*Cost/Schedule Control System Criteria - C/SPEC*), que foca em três objetivos: (a) gerenciar escopo, através de Estruturas de Desdobramento do Trabalho (*work breakdown structures - WBS*); (b) organização, através de uma

Estrutura de Desdobramento da Organização (*organization breakdown structure* – OBS); e (c) custo, através de uma Estrutura de Segmentação de Custos (*cost breakdown structure* - CBS) (TURNER, 1993). A segunda visão, alternativa, define o gerenciamento de empreendimentos como o processo pelo qual um projeto é concluído de maneira bem-sucedida. Há três dimensões para esse processo: (a) os objetivos do empreendimento, em termos de escopo, organização, qualidade, custo e tempo; (b) os processos de gerenciamento para alcançar os objetivos; e (c) os níveis nos quais os processos são aplicados (integrativo, estratégico e tático) (TURNER, 1993).

Slack et al. (1997) propõem um modelo de gerenciamento de projeto composto por cinco estágios:

- a) **compreensão do ambiente de projeto:** a análise do ambiente no qual o projeto será desenvolvido permite a compreensão de restrições que poderão vir a influenciar a sua execução. Grande parte das incertezas inerentes ao projeto é proveniente do ambiente no qual este se enquadra;
- b) **definição do projeto:** consiste no estabelecimento de três elementos:
 - os objetivos: diz respeito ao estado final que o projeto tentará atingir, que, no caso de sistemas de produção por projeto, são três¹²: custo, prazo (tempo) e qualidade;
 - o escopo: identifica o conteúdo de trabalho e seus produtos, definindo o que cada elemento do projeto irá fazer;
 - a estratégia: define como a organização vai atingir os objetivos do projeto e atingir os níveis de desempenho relacionados, através da determinação de fases e marcos;
- c) **planejamento do projeto:** diz respeito à decisão de como o projeto será executado;
- d) **execução do projeto;**
- e) **controle do projeto:** lida com atividades de gestão das atividades que ocorrem durante a execução do projeto.

Entretanto, percebe-se que esse modelo transparece uma idéia de que as decisões ocorrem de uma forma seqüência, enquanto, na realidade estas possam vir a ser realizadas paralelamente.

Para Meredith e Shafer (2002), o **planejamento do projeto** é provavelmente o elemento mais importante para o seu sucesso, já que neste estágio ocorrem decisões que impactam fortemente na consecução dos seus objetivos e metas de desempenho. Segundo Slack et al. (1997), o processo de planejamento do projeto busca os seguintes propósitos:

- a) determinar o custo e a duração do projeto;
- b) determinar o nível de recursos necessário;

¹² Para Slack et al. (1997), qualquer sistema de produção pode ser julgado em termos de cinco objetivos de desempenho: qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo. Entretanto, no gerenciamento de sistemas de produção por projeto estes objetivos são diferentes. Flexibilidade é tida como estabelecida, tendo em vista a natureza única de um projeto, enquanto que velocidade e confiabilidade podem ser condensadas em um objetivo composto – prazo (tempo).

c) auxiliar na alocação de trabalho e no monitoramento do progresso, identificando também os diversos responsáveis pelas atividades;

d) auxiliar na avaliação do impacto de alguma mudança sobre o projeto.

Para tanto, segundo Slack et al. (1997), o processo de planejamento de projeto (empreendimento), sob uma visão tradicional, é formado por uma série de etapas, apresentadas na figura 03.

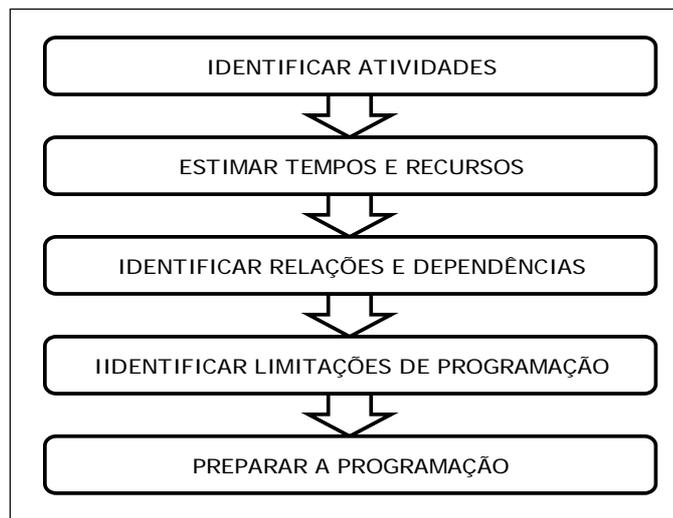


Figura 03: seqüência do processo de planejamento de projeto (baseado em: SLACK et al., 1997)

Para tornar o planejamento e controle do projeto menos complexo, é necessário o seu desmembramento em porções menores e gerenciáveis, cada uma dotadas de seus próprios objetivos, em termos de prazo, custo e qualidade (SLACK et al., 1997), numa visão nitidamente taylorista.

De acordo com Meredith e Shafer (2002), uma das primeiras definições que ocorrem nesta etapa consiste na determinação de todas as tarefas que virão a compor o projeto, através de uma Estrutura de Desdobramento de Trabalho – EDT, que fornece a base para a programação do projeto (figura 04). Assumpção (1996) define EDT como uma estrutura de decomposição da obra em subsistemas e atividades hierarquizadas.

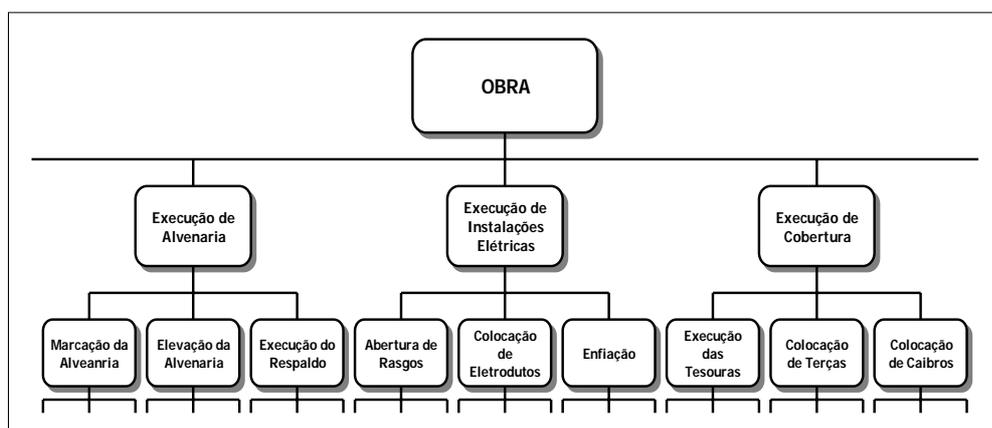


Figura 04: exemplo de Estrutura Desdobrada do Trabalho – EDT

Segundo Davis, Aquilano e Chase (2001), existem fatores-chave associados à existência de uma boa EDT, que deve: permitir que as atividades sejam desenvolvidas independentemente, torná-las gerenciáveis em tamanho, monitorar e mensurar o andamento do projeto e fornecer os recursos necessários.

De acordo com Slack et al. (1997), a etapa seguinte é estimar os requisitos de tempo e recursos de produção necessários. Estas estimativas são importantes para a tomada de decisão. Embora nessa etapa seja possível apenas a utilização de estimativas, a acuidade deve ser a maior possível, já que o nível de incerteza de um projeto relaciona-se com o nível de confiança que pode ser dada a uma estimativa.

Após estimar tempo e recursos, é necessário estabelecer o relacionamento entre as atividades que compõem o projeto, já que algumas atividades deverão ser executadas em uma ordem particular. As atividades relacionam-se entre si de duas maneiras: de maneira dependente ou em série e de maneira independente ou paralela (SLACK et al., 1997).

A utilização de certas técnicas de planejamento, permite lidar com a complexidade e natureza temporal de um projeto. A mais simples e comumente utilizada dessas técnicas é o Gráfico de Gantt (SLACK et al., 1997), que representa graficamente a quantidade de tempo necessária para cada atividade e a seqüência em que estas atividades devem ser realizadas (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001). Embora seja a forma mais simples de mostrar o plano global do projeto, o Gráfico de Gantt é limitado no que se refere ao número de atividades que podem ser incluídas antes de tornar-se congestionado (SLACK et al., 1997).

Quando a complexidade de um projeto aumenta, torna-se necessário a identificação dos relacionamentos entre as atividades, demonstrando a seqüência lógica na qual estas atividades devem acontecer, sendo necessário para tanto a utilização de técnicas de análise de redes (SLACK et al., 1997). As duas técnicas de rede mais conhecidas são o método do caminho crítico (*critical path method* – CPM) e a técnica de avaliação e revisão de programa (*program evaluation and review technique* – PERT) (DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001).

A partir das estimativas de tempo e recursos necessários à consecução das atividades e das suas relações de dependência, é possível identificar limitações do planejamento, através da comparação entre recursos necessários e disponíveis. Isso é fundamental, em face da natureza finita dos recursos críticos, que deve ser levada em conta durante o planejamento do projeto constituindo-se em motivo para o seu replanejamento ou para a necessidade de subcontratação desses recursos. Nesse sentido, há duas abordagens fundamentais para a programação de recursos (SLACK et al., 1997):

- a) **programação limitada por recursos (programação finita):** a programação dos recursos é limitada por suas disponibilidades e capacidades. Desta forma esta limitação determina a duração de cada atividade e, por conseguinte, do projeto;
- b) **programação limitada por tempo:** neste caso a prioridade é a conclusão do projeto dentro do prazo estabelecido, determinando quais são os recursos necessários.

De uma forma ideal, segundo Slack et al. (1997), a geração de algumas alternativas de programação possibilita a escolha de uma solução mais adequada, sendo possível avaliar, por exemplo, aspectos relativos à alocação de recursos e tempo necessário para a conclusão do projeto.

O estágio de **controle do projeto** lida com as atividades que ocorrem durante a sua execução, sendo considerado o elo entre o planejar e o fazer. O processo de controle de projeto envolve o monitoramento do projeto, a avaliação do seu desempenho e intervenção no projeto, executando as mudanças necessárias para trazê-lo de volta ao planejado (SLACK et al., 1997). Dessa forma, segundo Howell e Koskela (2000), o projeto é gerenciado para assegurar que as atividades cumpram a programação e metas de custo. Controle é o ato de comparar variações do plano e a tomada de ações corretivas. Há uma pressão constante para redução de prazo e custos das atividades, mesmo quando não há variações negativas quanto a estes objetivos.

2.5 CRÍTICA À VISÃO TRADICIONAL DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A abordagem tradicionalmente utilizada na gestão de empreendimentos da construção civil tem sido amplamente criticada por diversos autores, entre eles Koskela (1992; 2000), Ballard e Howell (1998, 1998b), Bertelsen e Koskela (2002) e Koskela e Howell (2002) pertencentes ao Grupo Internacional da *Lean Construction* (HOWELL, 1997).

Segundo Koskela (1992), o modelo tradicional de gestão de empreendimentos, preconizado pela administração da produção, baseia-se fortemente no conceito de transformação, que considera a produção como a transformação de insumos e produtos, e nos princípios associados ao conceito, tais como: a decomposição do processo de transformação em subprocessos, que representam processos de transformação menores e mais gerenciáveis; a redução do custo total do processo pode ser obtida através da minimização do custo de cada subprocesso individualmente; a proteção do processo de produção contra a influência do ambiente externo através de proteção física (estoques) ou organizacional; e que o valor do produto de um processo está associado ao valor (custo) dos insumos empregados naquele processo.

Howell e Koskela (2000) afirmam que, neste sentido, grande atenção é dada ao arranjo das atividades em uma seqüência lógica, usualmente através de uma rede CPM, à definição do início de cada

atividade, ao monitoramento do progresso de cada atividade e da rede maior, comparando aos padrões que foram estabelecidos por estimativa em uma programação, e à tomada de ações corretivas em relação às variações negativas identificadas. Dessa forma, neste modelo de gerenciamento existe preocupação somente com o desempenho das atividades dentro do plano e não com o gerenciamento destas atividades ou de seus relacionamentos.

Howell e Ballard (1998) corroboram este pensamento, afirmando que o gerenciamento da construção tem sido tradicionalmente centrado em contratos e em tarefas específicas, que definem os objetivos dos vários participantes. A coordenação entre organizações (fornecedores de materiais ou serviços) ou equipes de trabalho é guiada por um plano central, que estabelece a seqüência e quando cada atividade deverá ser iniciada. A redução de custos é o resultado de melhorias na produtividade e a duração total do empreendimento é encurtada através da aceleração das atividades ou da mudança na sua lógica, permitindo assim trabalho concorrente.

Morris¹³ (1994 apud HOWELL; KOSKELA, 2000) descreve a abordagem clássica de gerenciamento do empreendimento através de uma seqüência de decisões. Estas decisões envolvem a definição do que necessita ser feito, quem irá fazê-lo, quando essas ações serão realizadas e qual será o seu custo total, quanto já foi gasto e quanto há ainda para ser gasto no empreendimento. Nesse sentido, o autor afirma que a Estrutura Desdobrada do Trabalho (EDT) é uma técnica que está intimamente ligada a esta seqüência de decisões.

De acordo com Howell e Koskela (2000) o gerenciamento do empreendimento como é aplicado na prática corrente precisa ser reformulado, já que este é inadequado e o seu desempenho continuará a declinar à medida que os empreendimentos tornam-se mais incertos, complexos e pressionados pela necessidade de rapidez de execução.

O modelo de transformação, aplicado no gerenciamento do empreendimento, é uma simplificação, que apresenta duas deficiências principais. Primeiro, o modelo não reconhece a existência de outros fenômenos na produção, além da transformação e, segundo, não reconhece que não é a transformação propriamente que agrega valor ao produto, mas que o produto torna-se valioso por atender os requisitos do cliente. A visão de transformação é instrumental para descobrir e compreender quais são as tarefas necessárias à produção. Entretanto, a visão de transformação não é útil para entender como não utilizar recursos de produção desnecessariamente ou como assegurar que os requisitos do cliente sejam alcançados da melhor forma. Portanto, a produção, gerenciada na forma convencional, tende a tornar-se ineficiente e ineficaz (HOWELL; KOSKELA, 2000).

¹³ MORRIS, P. *The Management of Projects*. London: Thomas Telford, 1994.

Dessa forma, uma reformulação do gerenciamento do empreendimento deve ser guiada por teorias de gerenciamento da produção que adicionem, à ênfase corrente nas atividades, o gerenciamento do fluxo de trabalho e a criação e entrega de valor. (HOWELL; KOSKELA, 2000). Nesse sentido, os conceitos e princípios da *Lean Production* parecem ser adequados ao gerenciamento de empreendimentos (BERTELSEN; KOSKELA, 2002).

Para Howell e Ballard (1998), enquanto a visão tradicional encara um empreendimento como a combinação de atividades, a abordagem baseada no Novo Paradigma de Produção considera-o de forma holística, em termos de um sistema de produção. Nesse ambiente, a produção é gerenciada de maneira que todas as ações são alinhadas para gerar valor para o consumidor. Assim, a duração e o custo de todo o empreendimento são mais importantes do que a duração e o custo total de qualquer atividade isoladamente. Sob esta ótica, os objetivos primários são a criação de valor para o consumidor, entregar o empreendimento e o fluxo contínuo de materiais e informações até a conclusão do trabalho. A principal meta quanto à melhoria do sistema de produção resulta de ações que busquem a redução do desperdício, que é medido pela diferença entre a situação corrente e a perfeição. Dessa forma, um sistema de produção busca satisfazer às necessidades do cliente instantaneamente e sem estoques intermediários (HOWELL, 1997).

Segundo Ballard e Howell (2003), os empreendimentos da construção são sistemas de produção temporários que, por sua vez, ligam-se a múltiplos sistemas de produção permanentes. Quando estes empreendimentos são estruturados visando entregar o produto, maximizando valor e minimizando desperdício, são chamados de empreendimentos "enxutos". A figura 05 compara o gerenciamento de empreendimentos, respectivamente, sob as óticas da Nova Filosofia de Produção e a tradicional.

Empreendimento "Enxuto"	Empreendimento Tradicional
Foca o sistema de produção	Foca as transações e contratos
Metas traçadas em termos de transformação, fluxo e valor	Metas traçadas em termos de transformação
Decisões à montante consideram sua influência à jusante	Decisões realizadas por especialistas de forma isolada
Produto e processo são projetados em conjunto	Projeto do produto é concluído, o processo é projetado
Atividades desenvolvidas no último momento possível	Atividades desenvolvidas tão logo quanto possível
Esforço sistemático para reduzir o <i>lead-time</i> dos fornecedores	Organizações separadas ligadas pelo mercado.
Estoques utilizados para absorver a variabilidade do sistema	Estoques utilizados para otimização local

Figura 05: comparação entre empreendimento "enxuto" e tradicional
(baseado em: BALLARD; HOWELL, 2003)

O gerenciamento de empreendimentos pode ser compreendido em termos de projetar, operar e melhorar sistemas de produção (figura 06) (KOSKELA, 2001).

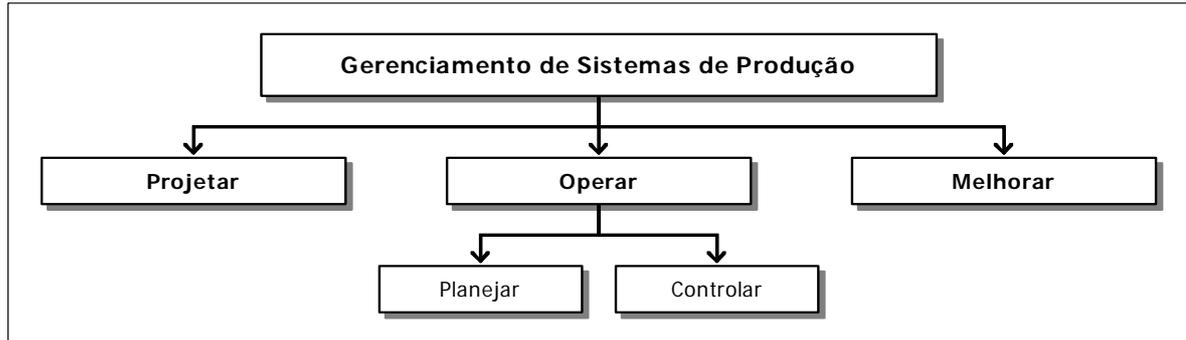


Figura 06: gerenciamento de sistemas de produção

Sistemas de produção são projetados para alcançar três metas fundamentais: entregar o produto, maximizar valor e minimizar desperdício. Operar é concebido em termos de planejar e controlar. Assim planejar consiste em especificar metas para o sistema. Controlar é avançar através dessas metas, corrigindo, se necessário, os meios utilizados ou as metas perseguidas (BALLARD; HOWELL, 2003).

2.6 A TEORIA TFV

A partir de uma análise histórica dos conceitos de produção utilizados no século 20, Koskela (2000) argumenta que a produção pode ser conceituada de três maneiras: como transformação, como fluxo e como geração de valor e que em produção estes aspectos deveriam ser simultaneamente utilizados. Esta consideração resultou na proposição de um modelo de produção chamado de teoria TFV.

Na primeira conceitualização, a produção é vista como uma transformação de insumos em produtos. O gerenciamento da produção baseia-se na decomposição da transformação total em transformações elementares, tarefas, e a execução das tarefas da forma mais eficiente possível. A segunda conceitualização vê a produção como um fluxo, onde além da transformação, há estágios de espera, inspeção e movimentação. O gerenciamento da produção preocupa-se com a redução da parcela de estágios de não-transformação do fluxo de produção, especialmente reduzindo a variabilidade. A terceira conceitualização vê a produção como um meio para preencher as necessidades do consumidor. O gerenciamento da produção preocupa-se em traduzir estas necessidades em uma solução de projeto e então produzir produtos em conformidade a este projeto (BERTELSEN; KOSKELA, 2002).

A seguir serão caracterizados os principais elementos dos conceitos de fluxo e valor, enfatizando os princípios que possam vir a contribuir para a elaboração do projeto de sistemas de produção.

2.6.1 O Conceito de Fluxo

Com relação ao conceito de fluxo, Koskela (2000) identifica três grupos de princípios relacionados ao conceito de fluxo para projetar sistemas de produção.

O primeiro, consiste no princípio de redução da parcela de atividades que não agregam valor (perda), que pode ser considerado uma fonte fundamental de melhoria. Segundo Shingo (1996), existem sete tipos de perdas, das quais os cinco primeiros referem-se ao fluxo do material (perdas do processo) e os dois últimos tipos ao trabalho do homem (perdas da operação):

- a) perdas por superprodução;
- b) perdas devido à produção de produtos defeituosos;
- c) perdas por movimentação de material;
- d) perdas no processamento;
- e) perdas devido à formação de estoques;
- f) perdas devido à espera;
- g) perdas devido à movimentação.

Segundo Shingo (1996), para maximizar a eficiência da produção, deve-se focar nas melhorias do processo (fluxo de materiais e informações) antes de proceder melhorias nas operações (fluxo do trabalhador e máquinas).

Koskela (2000) afirma que a estrutura do sistema de produção determina o fluxo físico que materiais e informações descrevem na produção. Assim, perdas ocorrem pelo projeto baseado em organizações hierárquicas: cada vez que uma tarefa é dividida em duas subtarefas, executadas por diferentes especialistas há um aumento na parcela de atividades que não agregam valor (inspeção, movimentação e espera). Assim, as perdas associadas à estrutura do sistema de produção são determinadas em grande parte durante o seu projeto e, portanto, devem ser atacadas em avanço.

Do segundo conjunto de princípios fazem parte dois princípios que podem ser derivados da teoria: (a) redução do *lead time*¹⁴; e (b) redução da variabilidade. Basicamente a redução do *lead time* ocorre através da eliminação do tempo das atividades que não agregam valor. Koskela (2000) lista abordagens para a redução do lead time: eliminação de trabalho em progresso, redução do tamanho dos lotes, redução das distâncias de movimentação através de mudanças do layout da planta; manter o material se movendo, suavizar e sincronizar os fluxos, reduzir variabilidade, modificar as atividades de uma ordem seqüencial para uma ordem paralela, etc.

Já com relação à redução da variabilidade, Hopp e Spearman (1996) identificam dois tipos de variabilidade na produção: variabilidade no tempo de processamento, que se refere à variabilidade no tempo necessário para o processamento de uma tarefa por uma estação de trabalho; e variabilidade de

¹⁴ Segundo Koskela (2000), lead time é o tempo necessário para uma peça de material atravessar o fluxo. O lead time é a soma dos tempos de processamento, inspeção, espera e movimentação.

fluxo, que consiste da variabilidade natural, quebras aleatórias de equipamentos, *setups*, disponibilidade do operador e retrabalho. Outro tipo de variabilidade diz respeito a variabilidade na chegada de atividades em uma estação de trabalho.

Do terceiro grupo de princípios, fazem parte princípios heurísticos, que têm sido observados por sua utilidade na prática: (a) simplificar pela minimização do número de passos, partes e ligações; (b) aumentar a flexibilidade; e (c) aumentar a transparência (KOSKELA, 2000).

A simplificação pode ser entendida como a redução do número de componentes em um produto ou do número de passos e ligações em um fluxo de material ou informação. Quanto ao processo de produção, simplificação pode ser obtida através da eliminação de atividades que não agregam valor e pela re-configuração daquelas atividades que agregam valor. Mudanças organizacionais também podem trazer simplificação. O excesso de divisões verticais e horizontais do trabalho cria atividades que não agregam valor, que podem ser minimizadas através de unidades de produção autônomas e polivalentes. Dessa forma, abordagens práticas para a simplificação incluem: encurtar os fluxos pela consolidação de atividades; reduzir o número de partes dos produtos, através de mudanças no projeto ou utilização de elementos pré-fabricados e padronizados, eliminando ligações, minimizando a quantidade de informação necessária para controle (KOSKELA, 2000).

Quanto à flexibilidade, esta pode ser de quatro tipos: (a) flexibilidade de mix; (b) flexibilidade de produto; (c) flexibilidade de volume; e (d) flexibilidade do tempo de entrega (SLACK et al., 1997). No caso de sistema de produção por projeto a flexibilidade de volume é especialmente importante, já que nestes tipos de sistema as características e demandas são fixadas antecipadamente antes do início do empreendimento (SLACK, 1997). Assim, a flexibilidade de volume relaciona-se a habilidade da produção em alterar seu nível de atividade, estando aptas a responder a eventuais mudanças na demanda (SLACK et al., 1997).

A transparência pode ser definida como a habilidade de um processo de produção (ou suas partes) de comunicar-se com as pessoas. Isto é alcançado tornando os principais fluxos deste processo visíveis e compreensíveis do seu início ao fim, através de meios físicos e organizacionais, medidas e dispositivos visuais de apresentação de informações (FORMOSO; SANTOS; POWELL, 2002). Aumentar a transparência significa diminuir a possibilidade de ocorrência de erros na produção, sendo possível a identificação mais fácil de problemas durante a execução dos serviços. Esta identificação é facilitada através da utilização de meios físicos, dispositivos e indicadores (KOSKELA, 1992). Segundo Alves (2000), a representação de requisitos espaciais e temporais do ambiente de produção é uma das formas de proporcionar maior visibilidade à produção. Nesse sentido o projeto do sistema de produção pode contribuir ao alcance desta meta.

2.6.2 O Conceito de Geração de Valor

O conceito de geração de valor, segundo Koskela (2000), explica como, na produção, valor é gerado para o consumidor. A partir desta conceitualização o foco passa a ser a interação entre o consumidor e o produtor, onde necessidades são fornecidas pelo primeiro e valor pelo segundo. Este conceito estrutura-se através de cinco princípios: (a) necessidade de captura dos requisitos do consumidor; (b) que estes requisitos fluam através do sistema de produção; (c) compreensão dos requisitos; (d) assegurar a capacidade do sistema de produção em projetar, produzir e entregar produtos que venham ao encontro dos requisitos dos clientes; e (e) assegurar a entrega de valor através de medições.

Dessa forma, percebe-se que o conceito de geração de valor está intimamente ligado ao projeto do produto (empreendimento) e a capacidade do sistema de produção em entregar ao consumidor um produto que corresponda as suas expectativas. Entretanto do ponto de vista do sistema de produção, segundo Ishikawa (1985¹⁵ apud KOSKELA, 2000), pode-se considerar que uma atividade é o cliente imediato de sua atividade predecessora. Através dessa conceitualização as interdependências entre as atividades de produção podem ser capturadas e a otimização da seqüência de atividades pode ser utilizada de uma forma estruturante (KOSKELA, 2000).

Segundo Ballard et al. (2001a), produtos são projetados para fornecer o valor máximo aos seus consumidores. Já os sistemas de produção são projetados para alcançar os propósitos dos seus consumidores e produtores.

2.7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo procurou-se apresentar alguns conceitos, características e vantagens da abordagem sistêmica. Em seguida, buscou-se abordar o conceito, objetivos e classificação dos sistemas de produção, em especial do sistema de produção por projeto, no qual a construção se enquadra, e de duas diferentes abordagens para o seu gerenciamento: a abordagem tradicional, baseada no modelo de conversão, e a abordagem baseada na aplicação balanceada dos conceitos de transformação, fluxo e valor, e que compreende o empreendimento em termos de um sistema de produção, incluindo nas atividades do seu gerenciamento, além do processo de planejamento e controle da produção, durante a operação do sistema, também o projeto do sistema de produção, antecedendo a execução.

No próximo capítulo, procurar-se-á estabelecer o escopo de decisões do projeto do sistema de produção, como uma etapa da gestão de empreendimentos da construção, e a forma como este se relaciona com os processos de projeto do empreendimento e planejamento e controle da produção.

¹⁵ ISHIKAWA, K. *What is Total Quality Control? The Japanese Way*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1985.

3 O PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

3.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo caracterizar o escopo das decisões que compõem o Projeto do Sistema de Produção. O capítulo inicia situando o PSP nas atividades de gestão da produção, conceituando-o e definindo o escopo de decisões que devem ser tomadas na sua realização. Finalmente são discutidas algumas abordagens para elaboração do PSP em empreendimentos da construção civil.

3.2 AS ATIVIDADES DE PROJETO NA GESTÃO DA PRODUÇÃO

De acordo com Slack et al. (1997), sempre que um novo sistema de produção estiver sendo desenvolvido, as atividades de projeto, planejamento e controle e melhoria são desempenhadas, geralmente, de uma forma cronologicamente seqüencial.

Ainda, segundo Slack et al. (1997), estas três atividades têm como objetivo contribuir para o alcance dos objetivos estratégicos da produção, que, por sua vez, são operacionalizados e aperfeiçoados através de uma estratégia de produção. Dessa forma, estratégia de produção influencia diretamente a atividade de projeto e de forma secundária as demais atividades (planejamento e controle e melhoria). Este inter-relacionamento é apresentado por Slack et al. (1997) como um modelo geral de administração da produção (Figura 07).

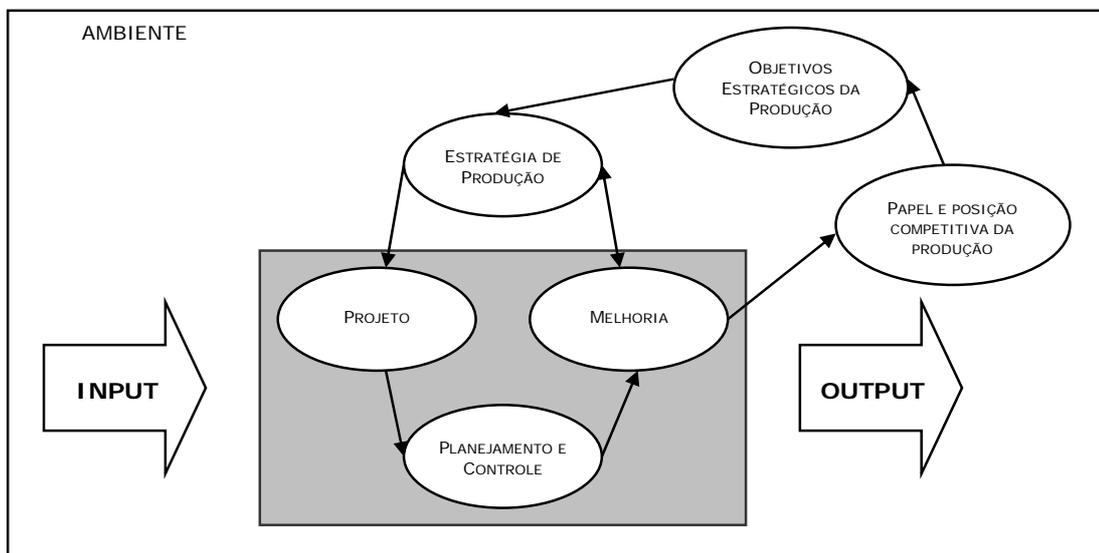


Figura 07: modelo geral de administração da produção
(baseado em: Slack et al., 1997)

Comumente, o termo projeto está associado ao projeto dos produtos que serão produzidos. Entretanto, esta atividade refere-se também ao projeto do sistema de produção que efetivamente produz estes produtos (SLACK et al., 1997).

Conforme Hermann (2003), muitos esforços têm sido despendidos para melhorar o desempenho de sistemas de produção através da melhoria dos sistemas de planejamento e controle e do desenvolvimento de procedimentos de programação sofisticados, e estes esforços têm demonstrado sucesso. Entretanto, é claro que o projeto do produto, que requer um conjunto específico de operações de produção, tem um grande impacto no desempenho do sistema de produção. Assim, entender o relacionamento entre os dois é importante para o esforço de melhoria do desempenho do sistema de produção.

Segundo Gaither e Frazier (2001), quando um produto é projetado são estabelecidas as suas características detalhadas. Estas, por sua vez, afetam diretamente a maneira como o produto será produzido, determinando, por sua vez, o projeto do sistema de produção que irá produzi-lo.

De acordo com Gaither (1980), existem muitas interações entre o projeto e o desenvolvimento de produtos e o projeto e o desenvolvimento de processos de produção. Essas interações são fundamentais para a formação de sistemas produtivos eficientes. Conseqüentemente, o projeto do produto está intimamente relacionado à tecnologia empregada, ao *layout* das instalações fabris, ao projeto de processos individuais, ao controle de qualidade e à maioria das outras características dos sistemas de produção.

A partir da necessidade de consideração integrada do projeto do produto e dos processos necessários a sua produção, Slack et al. (1997) afirmam que projetar envolve definir a forma, o aspecto e a composição de produtos, serviços e processos.

Entretanto, com relação à necessidade de uma visão integrada entre o projeto do produto e o projeto do sistema de produção que o produz, Gaither (1980) afirma que, freqüentemente, os gerentes de produção negligenciam a possibilidade de envolverem-se mais cedo no processo de projeto do produto, abdicando assim da possibilidade de projetar e operar sistemas de produção mais eficientes.

Nesse sentido, para Slack et al. (1997), o projeto do produto e o projeto do sistema de produção deveriam ser considerados como atividades que se sobrepõem por dois motivos. Primeiro, o projeto do produto tem um efeito importante no custo de produção. Os custos do processo de projeto crescem muito lentamente, especialmente no início da atividade de projeto, enquanto que os custos de produção que o projeto está comprometendo crescem muito rapidamente (figura 08).

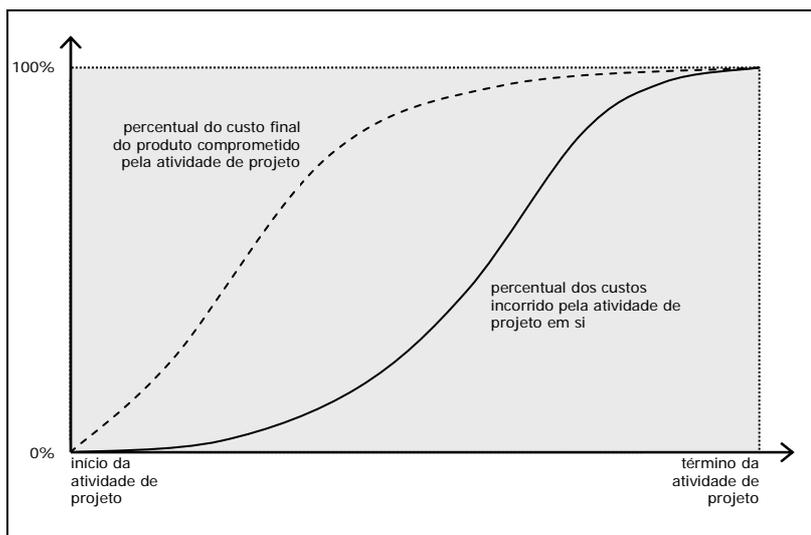


Figura 08: relação entre a atividade de projeto e os custos de produção (baseado em: SLACK et al., 1997)

Segundo, o modo como esta sobreposição é gerenciada pode ter um efeito significativo sobre o tempo entre a concepção inicial do produto e o seu lançamento no mercado (*time-to-market*) (SLACK et al., 1997).

Gaither e Frazier (2001) representam o processo de desenvolvimento do produto de acordo com a figura 09, integrando a este o projeto do sistema de produção.

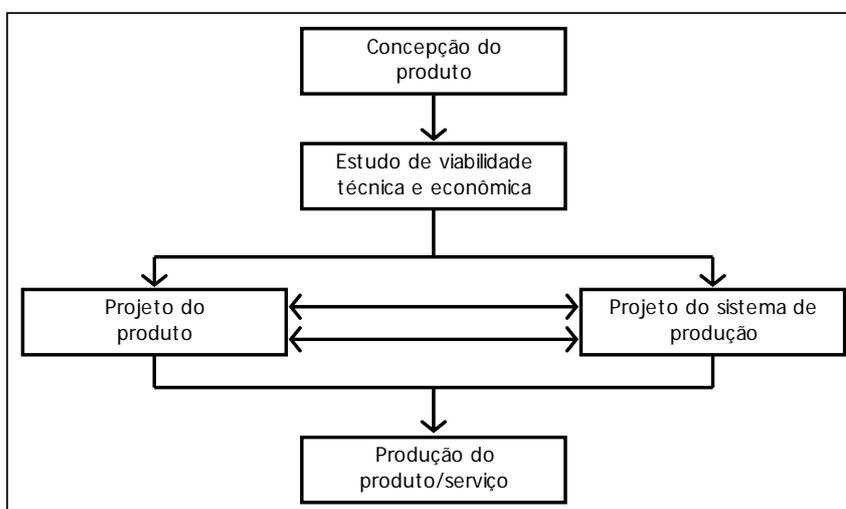


Figura 09: projeto do produto e do sistema de produção (baseado em: GAITHER; FRAZIER, 2001)

Segundo Slack et al. (1997), a maneira de projetar o sistema de produção que produz um produto tem um impacto significativo na habilidade da produção em atender às necessidades de seus consumidores. Um processo implantado no local errado, com capacidade insuficiente, com um arranjo físico confuso ou desordenado, com tecnologia inadequada, ou com pessoal incapaz, tende a não satisfazer os consumidores, já que não pode desempenhar de forma eficaz e eficiente sua função. A

influência das atividades de projeto (do produto e do sistema de produção) nos objetivos de desempenho da produção é apresentada abaixo (figura 10).

Objetivo	Influência do Projeto do Produto	Influência do Projeto do Sistema de Produção
Qualidade	Pode eliminar falhas potenciais e aspectos "propensos a erro" do produto	Pode prover os recursos adequados que são capazes de produzir o produto conforme suas especificações de projeto
Rapidez	Pode especificar produtos que podem ser produzidos rapidamente (e.g. utilizando princípios de projeto modular)	Pode movimentar materiais e informações através de cada estágio do processo sem demoras
Confiabilidade	Pode ajudar a tornar cada estágio do processo previsível ao exigir processos padronizados	Pode fornecer tecnologia e pessoal que são intrinsecamente confiáveis
Flexibilidade	Pode permitir variações que possibilitem oferecer uma gama de produtos aos consumidores	Pode prover recursos que podem ser modificados rapidamente de forma a criar um gama de produtos
Custo	Pode reduzir custos de cada componente ou os custo de combiná-las	Pode assegurar alta utilização de recursos e, portanto, processos eficientes e de baixo custo

Figura 10: influência das atividades de projeto nos objetivos de desempenho da produção (baseado em: SLACK et al., 1997)

A partir da discussão anterior, conclui-se que o projeto do sistema de produção é uma atividade de gestão de operações que deve ser realizada antecipadamente em relação ao início das atividades de produção. Quanto maior a sobreposição temporal entre as atividades de projeto do produto e de projeto do sistema de produção, maiores serão as oportunidades para a redução da parcela de atividades que não-agregam valor no sistema de produção, já que, segundo Koskela (1999), por representar uma atividade realizada em avanço ao início da produção, o PSP representa a solução mais básica para a redução das características negativas (variabilidade) inerentes aos sistemas produtivos.

Embora a consideração dos impactos do projeto do produto sobre o seu sistema de produção, o PSP não se restringe a esta etapa. Shingo (1996) afirma que a gestão da produção é formada por três atividades gerenciais: (a) planejamento (organização); (b) controle; e (c) monitoramento. A atividade de planejamento, segundo aquele autor, refere-se tanto ao projeto do sistema de produção como ao planejamento da produção propriamente dito. Dessa forma, o planejamento estabelece a estrutura estática da produção, criando os padrões a serem utilizados como regras de implementação, devendo preceder a etapa de implementação num tempo suficiente para que cumpra sua verdadeira função, facilitar e simplificar o controle.

Uma das ferramentas que vem sendo utilizada no desenvolvimento de processos produtivos é o Processo de Preparação da Produção¹⁶ (*Production Preparation Process – 3P*), que auxilia na

¹⁶ Embora o 3P seja uma ferramenta que vem sendo utilizada em empresas como, por exemplo, a Toyota Motor Company e a Daimler Chrysler, não foram identificados estudos científicos publicados abordando o assunto. Dessa forma, essa ferramenta tem sido aplicada na prática e divulgada por consultores técnicos.

concepção de processos de produção que vão ao encontro dos princípios de geração de valor e redução de desperdício. O principal objetivo do 3P é projetar e desenhar um sistema de produção, que satisfaça: (a) as exigências de qualidade do produto; (b) a criação do fluxo de valor¹⁷; e (c) custos e investimentos mínimos (TORRES JR., 2004).

A estratégia do desenvolvimento do produto visa à utilização de uma visão integrada de desenvolvimento do produto e do seu sistema de manufatura. A figura 11 apresenta essa visão integrada (TORRES JR., 2004).

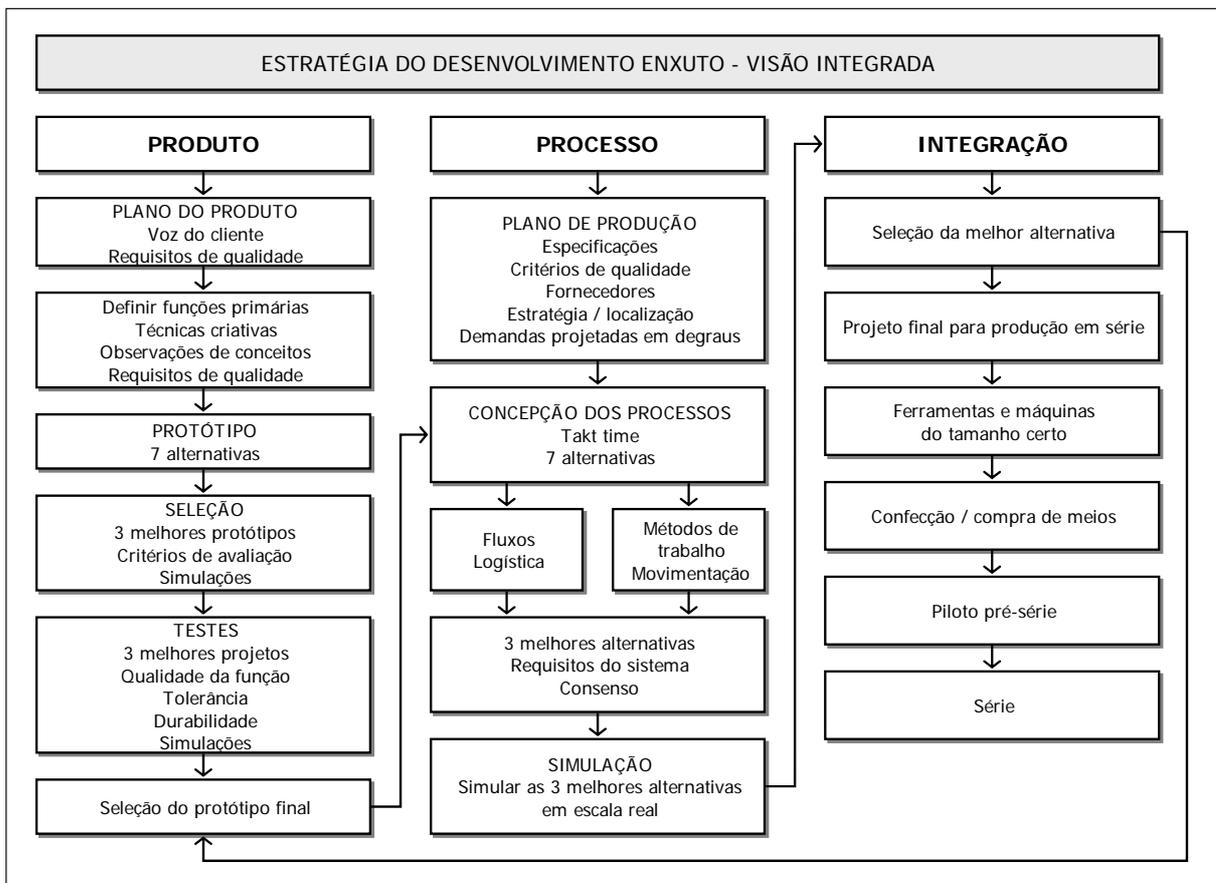


Figura 11: visão integrada do desenvolvimento de produto (baseado em: TORRES JR., 2004)

De forma resumida, a concepção do sistema de produção inicia-se pela definição do *takt-time*¹⁸, que dita o ritmo de produção sincronizado ao ritmo de vendas (demanda). A finalidade da definição do *takt-time* é sincronizar a produção através de operações que atendam ao ritmo, nivelando a capacidade

¹⁷ Womack e Jones (1996) definem fluxo de valor como o conjunto de todas as ações específicas necessárias para produzir um produto através de três tarefas gerenciais críticas de qualquer negócio: resolução de problemas, gerenciamento da informação e transformação física.

¹⁸ Segundo Askin e Goldberg (2001) um importante corolário para balanceamento da capacidade vem do conceito de *takt-time*. Para cada produto, a taxa de demanda determina a frequência na qual este deve ser produzido. Todas as partes constituintes do produto final também devem entrar em produção na mesma frequência. Este ritmo, portanto, determina o intervalo entre entregas sucessivas de um produto para o sistema a fim de responder precisamente a demanda.

produtiva de forma sistêmica. Após, são concebidas várias alternativas de processo, das quais, depois de avaliadas em função do *takt-time*¹⁹, são selecionadas as três melhores para simulação do *layout*, visando transformar o plano em um sistema de produção real. A última etapa é a definição de máquinas e equipamentos que, em primeira mão, devem atender ao *takt-time*, além de permitir um fluxo rápido (TORRES JR., 2004).

Dessa forma, percebe-se que o projeto do sistema de produção deve ser encarado como uma atividade de gestão da produção que apresenta interfaces tanto com o processo de desenvolvimento do produto, quanto com o processo de planejamento da produção. Assim, pode-se entender o PSP como um dos elos de ligação entre o produto a ser produzido e o sistema de produção que o produzirá, organizando-o de forma a tornar o processo de planejamento e controle da produção mais simples e efetivo.

3.3 ESCOPO DE DECISÕES DO PROJETO DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

3.3.1 Atividades do Projeto do Sistema de Produção

Segundo Ballard et al. (2001), vários termos são utilizados para referir-se ao projeto do sistema de produção. Hayes et al. (1998²⁰ apud BALLARD et al., 2001) definem a “arquitetura da manufatura”, incluindo *hardware*, fluxos de material e informação, sua coordenação e filosofia gerencial.

Segundo Meredith e Shafer (2002), o procedimento normal na elaboração de um sistema de produção é a consideração de alternativas de organização da produção para desenvolver a melhor estratégia visando à obtenção dos resultados desejados. As principais considerações a serem feitas nesta etapa – eficiência, eficácia, capacidade, *lead time*, flexibilidade – são altamente interdependentes. Se uma delas for alterada todas as demais serão atingidas.

Para Askin e Goldberg (2002), o projeto do sistema de produção define como os recursos são gerenciados e as informações são utilizadas para produzir os produtos.

Gaither e Frazier (2001) afirmam que, ao se projetar um sistema de produção, busca-se delinear e descrever os processos específicos a serem utilizados na produção. O resultado dos estudos de projeto do sistema de produção é a determinação das etapas do processo tecnológico que será utilizado e as ligações entre as etapas; a escolha dos equipamentos, o projeto de construções e o arranjo físico (*layout*) das instalações; e a necessidade de pessoal, suas habilidades e o nível de

¹⁹ No processo de avaliação dá-se preferência àquelas alternativas cujos tempos de ciclo aproximem-se mais do *takt-time*. Processos cujo tempos de ciclo encontrem-se acima desse valor representam gargalos de produção, enquanto aqueles processos cujos tempos de ciclo encontrem-se abaixo do *takt-time* representam desperdícios por superprodução.

²⁰ HAYES, R. H.; WHEELWRIGTH, S. C.; CLARK, K. B. **Dynamic Manufacturing, Creating the Learning Organization**. New York: Free Press, 1988.

supervisão. A figura 12 ilustra os elementos que constituem o projeto do sistema de produção e suas entradas e saídas, de acordo com os autores.

Entradas	Projeto do Sistema de Produção	Saídas
1. Informações sobre Produtos	1. Escolha do Tipo de Processo	1. Processos Tecnológicos
Demanda	Coordenado com Estratégias	Projeto de Processos Específicos
Preços/Volumes	2. Estudos da Integração Vertical	Ligações entre Processos
Padrões	Capacidade do Fornecedor	2. Facilidades
Ambiente Competitivo	Decisões de Aquisição	Projeto de Construções
Desejos / Necessidades do Consumidor	Decisões sobre Fazer ou Comprar	Layout das Instalações
Características do Produto	3. Estudo do Processo/Produto	Escolha de Equipamentos
2. Informações sobre o Sistema de Produção	Passos Tecnológicos Principais	3. Estimativas de Pessoal
Disponibilidade de Recursos	Passos Tecnológicos Secundários	Requisitos do Nível de Habilidades
Aspectos Econômicos da Produção	Simplificação do Produto	Número de Empregados
Tecnologias Conhecidas	Padronização do Produto	Treinamento
Tecnologia que pode ser Adquirida	Projeto do Produto para Produtividade	Requisitos de Supervisão
Potencialidades Predominantes	4. Estudos do Equipamento	
Fragilidade	Nível de Automação	
3. Estratégia de Operações	Ligações entre Máquinas	
Estratégia de Posicionamento	Escolha do Equipamento	
Armas Competitivas Necessárias	Ferramentaria	
Foco das Fábricas	5. Estudos dos Procedimentos de Produção	
Alocação de Recursos	Seqüência de Produção	
	Especificações de Materiais	
	Necessidades de Pessoal	
	6. Estudos das Instalações	
	Projeto de Construção	
	Layout das Instalações	

Figura 12: elementos do projeto do sistema de produção (baseado em: GAITHER; FRAZIER, 2001)

Já Skinner (1985) afirma que o projeto de um sistema de produção envolve, essencialmente, o estabelecimento de um conjunto de políticas de manufatura, ou seja, definindo a maneira como elementos básicos do sistema de produção serão interligados e operados.

Conforme este autor, as políticas de manufatura podem ser agrupadas em duas partes. A primeira lida com aspectos ligados às instalações e equipamentos, isto é, o número, a capacidade e a localização de plantas e os equipamentos e as tecnologias de processo que serão empregados. A segunda lida com pessoas, sistemas e procedimentos, ou seja, a infra-estrutura²¹. Assim, projetar a infra-estrutura envolve decisões relacionadas: (a) ao que será feito e o que será comprado (nível de integração vertical); (b) ao planejamento e programação da produção e controle de estoques; (c) ao gerenciamento da força de trabalho; (d) ao controle de qualidade; (e) à organização formal; (f) aos controles, relatórios e sistema de informação; e (g) às compras.

²¹ Segundo Skinner (1985), a infra-estrutura da manufatura relaciona-se às políticas, procedimentos e organização pelas quais a produção realiza seu trabalho, especificamente relativo a sistemas de controle de produção e estoques, sistemas de controle de custos e qualidades, políticas de gerenciamento da força de trabalho e estrutura organizacional.

Já para Slack et al. (1997), o projeto do sistema de produção deve ser encarado a partir de duas perspectivas: uma perspectiva estratégica e uma perspectiva operacional.

Em um nível mais estratégico, é útil considerar as organizações como parte integrante de uma rede de clientes e fornecedores, por que isso estabelece a necessidade de três decisões de projeto especialmente importantes. Estas decisões por sua vez representam as mais estratégicas de todas as decisões de projeto, tendo um impacto especialmente significativo na estratégia da organização, já que estabelecem o contexto no qual outras decisões de projeto do sistema de produção são tomadas (SLACK et al., 1997).

Dessa forma, para Slack et al. (1997), as decisões de caráter estratégico envolvidas no PSP, são: (a) decisões de integração vertical (decisões de fazer ou comprar); (b) decisões de gestão da capacidade produtiva de longo prazo; e (c) decisões de localização das operações produtivas.

No nível operacional, o PSP preocupa-se com o arranjo físico das instalações (e conseqüentemente com o fluxo do produto através do sistema), com a seleção da tecnologia a ser empregada e com gestão do pessoal de produção (SLACK et al., 1997).

Deve-se notar que, ao estabelecer uma classificação das decisões do PSP em dois níveis (estratégico e operacional), Slack et al. (1997) hierarquizam cronologicamente essas decisões. Da mesma forma, mesmo não explicitado no conjunto de decisões propostas por Gaither e Frazier (2001), há uma hierarquização das decisões bastante semelhante à utilizada por Slack et al. (1997).

A partir dos diferentes conceitos apresentados para o projeto do sistema de produção e do escopo de decisão que estes conceitos envolvem, percebe-se uma similaridade em relação ao escopo de decisões que o PSP deve contemplar. Assim, é possível estabelecer um conjunto de decisões que potencialmente possam vir a formar o escopo do projeto do sistema de produção para EHIS, que será utilizado por este trabalho.

3.3.2 Nível de Integração Vertical

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).

Uma das primeiras decisões quando se projeta um sistema de produção, diz respeito ao nível de integração vertical do sistema (GAITHER; FRAZIER, 2001), ou seja, a decisão da organização quanto a produzir internamente um componente individual ou, alternativamente, comprá-lo de um fornecedor externo (SLACK et al., 1997).

Para Hopp e Spearman (1996), antes de estabelecer a natureza e características das tecnologias e equipamentos que serão utilizados, a decisão entre fazer ou comprar deve ser realizada.

Slack et al. (1997) relacionam a influência das decisões quanto ao nível de integração vertical sobre os objetivos de desempenho da produção:

- a) qualidade: as origens dos problemas de qualidade são normalmente mais fáceis de serem rastreadas internamente do que em fornecedores externos. Em contrapartida, há o perigo de que as operações internas, que estão livres de uma verdadeira relação comercial, tenham menos incentivos em cooperar na obtenção da qualidade;
- b) rapidez: operações verticalmente integradas podem significar uma sincronização mais próxima de programações, acelerando o fluxo de materiais e informações ao longo do sistema de produção;
- c) confiabilidade: operações verticalmente integradas facilitam a comunicação podendo resultar em promessas de entrega mais realistas.
- d) flexibilidade: a integração vertical pode proporcionar o potencial para ditar mudanças de volume para ajustar-se a flutuações de demanda, aumentando principalmente a flexibilidade de volume e de entrega;
- e) custos: a integração vertical pode proporcionar o compartilhamento de alguns custos de produção.

Askin e Goldberg (2001) afirmam que a decisão sobre os elementos a fabricar e a comprar de fornecedores externos tem grande importância para a empresa, devendo ser levadas em conta as competências básicas da empresa e os requisitos de valor do consumidor. Assim, segundo os mesmos autores, a maioria das empresas não tem interesse em atribuir o controle de peças-chave aos seus fornecedores. Produtos com caráter de *commodity*²² raramente são produzidos internamente. É mais vantajoso, em termos de custos, comprar estes itens e há pouco risco nessa opção. Em compensação, elementos que se relacionam diretamente às competências básicas da empresa são usualmente produzidos internamente.

Conforme Gaither (1980), quando fornecedores especializam-se em processos particulares, eles podem produzir a custos mais baixos do que outras empresas que precisam se aparelhar tecnologicamente, adquirir equipamentos e produzir em volumes mais baixos.

²² *Commodities* são produtos com características físicas homogêneas, produzidos em larga escala (HOUAISS, 2001), disponíveis a partir de vários fornecedores a preços competitivos, que não apresentam diferenciação em termos de qualidade e que, normalmente, são entregues rapidamente (ASKIN; GOLDBERG, 2001).

Entretanto, Hopp e Spearman (1996) alertam que esta decisão não deve ser tomada somente em função de custos. Há basicamente três benefícios para a produção de uma peça internamente, que não são capturados por uma simples comparação de custos: o efeito aprendizagem, o controle do próprio destino e o controle mais rigoroso sobre a programação do processo.

Gaither (1980) aponta que a capacidade do fornecedor em entregar produtos no volume e na qualidade necessários são fatores que, além dos custos, também são importantes para a decisão entre fazer ou comprar. Volume e qualidade podem ser igualmente tão importantes quanto custo nas decisões sobre o nível de integração vertical.

Além desses fatores, Askin e Goldberg (2001) agregam confiabilidade no suprimento de materiais como uma das razões para que muitas empresas optem pela integração vertical.

3.3.3 Capacidade Produtiva

Segundo Gaither e Frazier (2001), capacidade é a cadência máxima de produção de um sistema de produção. Para Meredith e Shafer (2002), capacidade geralmente significa a taxa máxima na qual um sistema de produção produz bens ou processa insumos.

As decisões de capacidade utilizam informações sobre a demanda dos produtos a serem processados como informação de entrada. Dessa forma, a demanda do produto é essencial para a operação eficaz do sistema de produção (MEREDITH; SHAFER, 2002).

Em relação à demanda, os empreendimentos habitacionais de interesse social podem ser classificados como sistemas de produção do tipo *obter recursos contra pedido (resource-to-order)*, ou seja os recursos (materiais, equipamentos, mão-de-obra) utilizados na produção do empreendimento são adquiridos ou mobilizados somente a partir da ordem de produção, o contrato de construção. Sob essas condições, pode-se afirmar que a demanda é do tipo dependente²³ (SLACK et al., 1997).

Conforme Slack et al. (1997), existem duas tarefas com relação à gestão da capacidade produtiva. A primeira examina as mudanças de longo prazo na demanda e as estratégias alternativas para lidar com essas mudanças. Essas estratégias dizem respeito à introdução ou eliminação de grandes incrementos de capacidade física. Esta tarefa denomina-se estratégia de capacidade de longo prazo.

Para Meredith e Shafer (2002), as questões relacionadas ao planejamento de capacidade no longo prazo relacionam-se a questões estratégicas de iniciar operações, expandir e contrair as instalações utilizadas na produção.

²³ Uma situação oposta seria a de demanda independente. Neste caso há pouca ou nenhuma previsibilidade da demanda, sendo necessário fazer uso de previsões com base em séries históricas obtendo-se uma estimativa aproximada da demanda futura, balizando as decisões quanto à capacidade de produção para responder a demanda (SLACK et al., 1997).

Segundo Hopp e Spearman (1996), assim que a demanda futura esteja definida e que as decisões estratégicas para tentar respondê-la sejam elaboradas, deve-se assegurar que se tenha capacidade física adequada. O planejamento de capacidade compreende as decisões básicas quanto à capacidade e dizem respeito a quantos e que tipo de equipamentos adquirir, além de decisões relacionadas ao suporte destes equipamentos (instalações físicas, infra-estrutura, sistema de movimentação de materiais, áreas de armazenagem, equipe de apoio).

A segunda tarefa em relação à gestão da capacidade produtiva, segundo Slack et al. (1997), ocorre em um horizonte de tempo menor. Nesta fase são tomadas decisões de capacidade baseadas em restrições com base nos limites de capacidade estabelecidos na estratégia de capacidade de longo prazo. Esta tarefa denomina-se planejamento e controle da capacidade e tem como objetivo o ajuste da capacidade nos horizontes de médio e curto prazo.

De acordo com Hopp e Spearman (1996), as decisões de capacidade têm um impacto estratégico para o projeto de novos sistemas de produção. Uma política de capacidade tem um efeito direto sobre custos e muitos efeitos indiretos no desempenho do sistema de produção, por influenciar outros elementos do planejamento e controle, incluindo planejamento agregado, programação e controle de curto prazo.

Segundo Meredith e Shafer (2002), há uma relação íntima entre capacidade e programação, já que uma programação ruim pode resultar em um problema de capacidade, bem como a escassez de capacidade pode levar a dificuldades constantes na programação. Dessa forma o planejamento de capacidade é voltado basicamente para a aquisição de recursos produtivos, enquanto a programação preocupa-se com o momento em que esses recursos serão utilizados. Entretanto, segundo os autores, é difícil separar as duas funções.

A situação ideal, em se tratando de sistemas de produção com características repetitivas é ter processos trabalhando de forma contínua, em que os componentes fluem sem nenhum atraso ou fila, de forma sincronizada (RODRIGUES; MACKNESS, 1998). Tradicionalmente, a abordagem utilizada para alcançar este objetivo é o balanceamento das capacidades de produção dos processos de produção (UMBLE; SRIKANTH, 1995).

Entretanto, um sistema de produção é composto por um conjunto de processos, que por sua vez possuem capacidades de produção individuais. Para que o sistema de produção opere com eficácia, todos os seus processos deveriam ter a mesma capacidade produtiva. No entanto, se os processos possuírem capacidades diferentes (o que é mais comum), a capacidade de todo o sistema será limitada pela capacidade de seu processo mais lento (com a menor capacidade produtiva). Sob essas circunstâncias, surge o conceito de gargalo de produção (SLACK et al., 1997). Gargalo é o processo do

sistema de produção com a menor capacidade de produção, representando a restrição máxima na capacidade de produção do sistema de produção como um todo (UMBLE; SRIKANTH, 1995).

Segundo Hopp e Spearman (1996), os processos gargalos podem ser projetados. Esta postura pró-ativa pode influenciar positivamente o sistema de produção. Pode-se reduzir o número de potenciais gargalos adicionando capacidade em alguns processos para assegurar que eles virtualmente nunca irão restringir a produção. Entretanto, esta abordagem pode fazer sentido quanto o custo de adicionar capacidade extra não é elevado, caso contrário deve-se sempre tentar implementar melhorias nos processos visando maximizar sua utilização.

3.3.4 Arranjo Físico e Fluxos

3.3.4.1 Arranjo Físico

O arranjo físico (*layout*) de um sistema de produção refere-se à localização física dos recursos de transformação. A definição do *layout* estabelece a localização das instalações, máquinas, equipamentos e pessoal de produção (SLACK et al., 1997). Segundo Slack et al. (1997), as decisões de arranjo físico, ou *layout*, são especialmente importantes, porque determinam o fluxo através do sistema de produção.

Slack et al. (1997) apontam algumas razões pelas quais as decisões de arranjo físico são importantes na maioria dos tipos de produção:

- a) o rearranjo físico de um sistema de produção pode interromper seu funcionamento, levando a perdas na produção;
- b) um arranjo físico errado pode levar a padrões de fluxo excessivamente longos ou confusos, estoques de materiais, tempos de processamento desnecessariamente longos, fluxos imprevisíveis e altos custos.

Em decorrência da variedade do produto e do seu volume de produção, a bibliografia de administração da produção (SLACK et al, 1997; ASKIN; GODBERG, 2001; GAITHER; FRAZIER, 2001; DAVIS; AQUILANO; CHASE, 2001) classifica os arranjos físicos em quatro tipos básicos, que são detalhados a seguir, conforme as definições utilizadas por Askin e Goldberg (2001):

- a) **arranjo físico por produto:** este tipo de *layout* é utilizado em sistemas de produção repetitiva, nos quais a demanda é grande suficiente para justificar economicamente a utilização de equipamentos dedicados para um produto único. Os processos de produção são arranjados seqüencialmente de forma que o produto percorre cada área, uma após a outra. Os equipamentos são projetados para possuírem taxas de produção similares a cada estágio;

- b) **arranjo físico por processo:** é utilizado quando produtos muito diferentes são produzidos e há necessidade de conhecimento especializado nos processos de produção. Esta abordagem tem geralmente maior flexibilidade para produzir uma variedade de itens, mas sofre pela baixa utilização dos equipamentos e longos tempos de atravessamento;
- c) **arranjo físico celular:** tenta dividir grandes instalações em células menores projetadas para produzirem uma família de produtos ou partes relacionadas. O relacionamento pode ser em função da similaridade de máquinas e ferramentas utilizadas ou utilização em um mesmo produto final. Cada célula é uma mini-fábrica mais simples, com movimentações de materiais mais curtas e de coordenação mais fácil;
- d) **arranjo físico posicional:** neste tipo de *layout* o produto permanece fixo, tendo em vista seu tamanho ou peso (ou sua natureza, no caso da construção civil), enquanto os recursos de produção (materiais, equipamento e equipes) convergem para o seu entorno, onde são executadas as atividades. Dessa forma, quanto o trabalho é concluído, equipamentos e equipes são deslocados para outro local.

Empreendimentos da construção civil são, via de regra, caracterizados como sistemas de produção organizados em um *layout* posicional. Entretanto, conforme salienta Black (1998), invariavelmente um sistema de produção organizado através de um *layout* posicional possui processos organizados em um arranjo por processo ou por produto fabricando seus componentes²⁴. Assim, conforme Black (1998), esse sistema de produção pode ser classificado com um sistema de produção funcional.

Segundo Slack et al. (1997), o projeto detalhado de um arranjo físico posicional preocupa-se com a localização física dos recursos transformadores (máquinas, equipamentos e mão-de-obra). Entretanto, esta localização não é definida com base no fluxo de recursos transformados, mas na conveniência dos recursos transformadores. Dessa forma o objetivo do projeto do arranjo físico posicional é conceber um arranjo que maximize a contribuição dos recursos transformadores ao processo de transformação.

Assim, pode-se afirmar que o projeto do *layout* na construção civil é determinado em função do fluxo de trabalho (segmentação do empreendimento, seqüência e trajetória de execução) definido para o empreendimento. Nesse sentido, Saurin (1997) afirma que não é possível separar o problema do *layout* da atividade de planejamento da produção, já que o primeiro define o ambiente no qual todos os trabalhos de construção são desempenhados, podendo facilitar ou dificultar a execução dos mesmos.

²⁴ Saurin (1997) corrobora esta consideração afirmando que se pode observar em um canteiro vários *layouts* específicos por produto, como centrais de aço e fôrmas e as centrais de produção de argamassa.

Dessa forma, conclui-se que, na realização do projeto do sistema produção em empreendimentos com características repetitivas, é fundamental a consideração dos fluxos de trabalho, considerando que o projeto do *layout* do canteiro é uma atividade a ser realizada a partir desta consideração. Dessa forma dar-se-á ênfase à consideração dos fluxos de trabalho na elaboração do PSP, que deve ser usado como referência à elaboração do projeto do canteiro.

3.3.4.2 Fluxos

Para Tommelein, Riley e Howell (1999), o fluxo de trabalho pode ser caracterizado de diferentes formas. Na manufatura ele é definido pela localização das máquinas, com os produtos parcialmente concluídos sendo transportados de uma máquina para a próxima. Na construção, o produto sendo construído tende a ser estacionário, e são as equipes de várias especialidades que se movem de locação em locação, completando o trabalho que é pré-requisito para o início do trabalho da equipe seguinte. Entretanto, segundo os mesmos autores, os dois casos podem ser vistos como sistemas de produção que incluem estações de processamento (máquinas ou equipes) e *handoffs*²⁵ de trabalho parcialmente completo. Dessa forma princípios desenvolvidos para sistemas de manufatura são aplicáveis à construção.

Assim, deve-se considerar que, enquanto na manufatura o *layout* (a disposição) dos equipamentos e instalações determina o fluxo de trabalho na fábrica, na construção civil é necessário definir a seqüência e a trajetória²⁶ a serem desenvolvidas pelas equipes de trabalho para a consecução do empreendimento.

Yang e Ioannou (2001) afirmam que idealmente os gerentes de produção desejam que os recursos fluam ininterruptamente através do canteiro. Entretanto, isso raramente acontece e provoca a ociosidade dos recursos. Esta ociosidade advém do desbalanceamento das taxas de produção, da incerteza quanto a estas taxas durante a elaboração do planejamento e à variabilidade durante a execução. Ainda, segundo os autores, a ociosidade não-forçada²⁷ é diferente de *buffers* de programação, que servem para proteger os processos da variabilidade e incerteza dos processos

²⁵ O termo "*handoff*" não possui uma tradução adequada para a língua portuguesa. No sentido como é utilizado neste texto, *handoff* expressa a passagem ou a entrega de trabalho parcialmente concluído por uma equipe para a equipe que a sucede na seqüência de produção.

²⁶ Assumpção (1996) utiliza os conceitos de seqüência e trajetória para caracterizar as ligações (dependências) entre atividades. Enquanto as trajetórias estabelecem dependências entre atividades de mesmo tipo, que se repetem de unidade em unidade, ligações de seqüência expressam dependências entre atividades de naturezas diferentes, que são desenvolvidas em uma mesma unidade. Assim, seqüência e trajetória compõem a estratégia ou plano de ataque a ser utilizado na execução do empreendimento.

²⁷ Para Yang e Ioannou (2001), a ociosidade que não é resultado de causas forçadas, tais como mau tempo, acidentes de trabalho, quebra de equipamentos, pode ser classificada como ociosidade não-forçada.

precedentes. Em empreendimentos repetitivos, *buffers* de programação são inseridos nas atividades como interrupções de trabalho esperadas.

Segundo Yang e Ioannou (2001), para evitar custos associados com ociosidade não-forçada, os engenheiros de produção desviam os recursos para a execução de atividades fora da seqüência ou desmobilizam os recursos e recontratam-nos posteriormente. A primeira alternativa causa perdas na realocação e na descontinuidade do trabalho enquanto a segunda alternativa pode levar a três problemas:

- a) na falta de mão-de-obra qualificada e pela dificuldade para transportar os equipamentos, liberar recursos e reempregá-los posteriormente pode ser caro e problemático, diminuindo também as chances de se ter efeito aprendizado;
- b) subcontratados que deixam o empreendimento para realizar outra obra podem não retornar a tempo;
- c) é difícil garantir que as mesmas equipes de produção possam ser empregadas novamente, sendo caro e demorado treinar novas equipes para realizar as atividades.

Com relação à utilização dos equipamentos, Yang e Ioannou (2001) ressaltam os problemas que a ociosidade não-forçada pode causar. Em empreendimentos repetitivos, certos equipamentos necessitam longos tempos de *setup* e montagem. Assim não é possível locomovê-los ou desmontá-los frequentemente.

Entretanto, embora manter os recursos trabalhando continuamente seja ideal, interrupções no trabalho podem ser favoráveis na prática, quando ocorrem dois tipos de restrições tecnológicas (YANG; IOANNOU, 2001):

- a) uma atividade não pode começar em uma localização até que sua sucessora tenha sido concluída em uma localização prévia (RUSSEL; WONG, 1993²⁸ apud YANG; IOANNOU, 2001, p. 03). Por exemplo, a montagem de formas das vigas do segundo pavimento não pode começar até que o processo de concretagem e cura no primeiro pavimento tenha sido concluído, disponibilizando assim o conjunto de formas;
- b) algumas atividades específicas podem não ter restrições de espera. Nesse caso, a atividade deve acompanhar o regime de trabalho da sua predecessora.

Assim, quando uma interrupção pode ser necessária ou favorável, a continuidade do trabalho não deveria ser reconhecida com uma restrição mas como uma opção. Por outro lado, interrupções no

²⁸ RUSSEL, A. D.; WONG, W. C. M. New Generation of Planning Structures. *Journal of Construction Engineering and Management*, [S.l.], v. 119, n. 2, p. 196-214, 1993.

trabalho podem ser favoráveis quando uma violação da continuidade leva a um encurtamento da duração do empreendimento. Assim, um processo gargalo deveria começar sua atividade tão cedo quanto possível para permitir o início das atividades sucessoras (YANG; IOANNOU, 2001).

3.3.5 Sincronização da Produção

Um sistema de produção perfeitamente sincronizado caracteriza-se pela chegada de componentes nos centros de trabalho a tempo para sua produção, sem a formação de estoques em processo, eliminando assim atrasos minimização dos custos de inventários e melhor performance quanto a pontualidade de entrega. Outra vantagem da redução de estoque é a melhoria na qualidade do produto, já que a redução do inventário expõe a maioria dos problemas de qualidade que eram desconhecidos e em alguns casos elimina problemas tais como deterioração e obsolescência de componentes mantidos em estoque (RODRIGUES; MACKNESS, 1998).

Na tentativa de alcançar um fluxo de produção contínuo três métodos podem ser utilizados: o balanceamento, nivelamento e a sincronização do fluxo de produção. Segundo Black (1998), **balanceamento** significa igualar o tempo de processamento de cada processos. **Nivelamento** refere-se a igualar a quantidade de material em relação ao tempo, podendo também ser chamado de suavização da produção. **Sincronização**, por sua vez, refere-se ao processo dar ritmo o fluxo de materiais entre as estações de trabalho. Ainda conforme o autor, mesmo que os processos sejam balanceados e a quantidade de material nivelada, pode ocorrer a formação de estoque em progresso, caso os processos não estejam sincronizados.

De acordo com Rodrigues e Mackness (1998) existem três abordagens para sincronização da produção. A primeira é a abordagem tradicional, conhecida como *Just in Case* (JIC). Essa abordagem parte da consideração de que, a partir maximização das eficiências de processos individuais através da definição de lotes econômicos, medidas de custos locais e a definição de que cada recurso deve ser gerenciado para trabalhar 100% de utilização, obtém-se a otimização da performance do sistema como um todo.

A segunda abordagem, o *Just in Time* (JIT), busca sincronizar a produção, tentando criar uma corrente de processos de produção balanceada, em que os produtos são produzidos quando necessários e puxados pela demanda do mercado. Entretanto, esta abordagem encontra algumas limitações na sincronização da produção pois, em alguns casos, é difícil criar um fluxo balanceado. Mesmo quando obtido, este fluxo poderia gerar perdas de produção sempre que um processo parasse de trabalhar, já que isso provocaria a parada dos demais processos à jusante (RODRIGUES; MACKNESS, 1998).

A terceira abordagem para sincronização da produção é a proposta do Gerenciamento das Restrições²⁹. Esta abordagem é um *mix* de sistemas puxados e empurrados e é chamada de tambor-pulmão-corda (TPC) (RODRIGUES; MACKNESS, 1998).

Segundo Cox e Spencer (2002), no método TPC o tambor marca o ritmo de produção determinado pela restrição do sistema. Os pulmões estabelecem as proteções contra incertezas para que o sistema possa maximizar a produção. A corda é o processo de comunicação entre o processo de restrição e o processo final (demanda), que controla ou limita o material liberado no sistema para sustentar a restrição.

Dessa forma, conforme Rodrigues e Mackness (1998), componentes são puxados dos processos à montante, a partir do processo gargalo, e então empurrados deste para os processos à jusante até o processo final. A fim de garantir a taxa de produção, são utilizados *buffers* no sistema, localizados antes do processo gargalo, para preservar sua total utilização, e ao final do sistema, para garantir o cumprimento das datas de entrega.

A idéia principal do Gerenciamento de Restrições é que há processos-chave, gargalos e recursos com restrição de capacidade³⁰ (RRC), no sistema de produção que limitam a produção do sistema como um todo. Se esses processos forem bem gerenciados, a taxa de produção do sistema pode ser maximizada (ASKIN; GOLDBERG, 2001).

O Gerenciamento de Restrições fundamenta-se em nove regras, que orientam operacionalmente a gestão da produção (UMBLE; SRIKANTH, 1995; ASKIN; GOLDBERG, 2001; MEREDITH; SHAFFER, 2002):

- a) balancear (sincronizar) o fluxo na fábrica não a capacidade;
- b) os gargalos determinam a utilização dos processos não-gargalo. Maximizar a utilização dos processos não-gargalo somente adiciona custos, tempo ocioso e estoque;
- c) a utilização (produzir quando o material ainda não é necessário) não é igual à ativação de um processo. Produzir além da taxa de produção do gargalo gera estoque;
- d) uma hora perdida em um processo gargalo é uma hora perdida para o sistema inteiro;
- e) uma hora economizada em um processo não-gargalo não é relevante;

²⁹ Conforme Cox e Spencer (2002), o termo Gerenciamento de Restrições é utilizado como sinônimo de Teoria das Restrições (Theory of Constraints – TOC) para evitar noções equivocadas com o termo teoria. Dessa forma o Gerenciamento de Restrições é a prática de gerenciar recursos e organizações de acordo com os princípios da TOC.

³⁰ Recurso com restrição de capacidade (RRC) é qualquer recurso que, se não gerenciado e programado adequadamente, provavelmente causará um desvio no fluxo do produto através do sistema de produção daquele originalmente planejado (UMBLE; SRIKANTH, 1985)

- f) os gargalos governam a taxa de produção e o nível de estoque. A taxa de produção do gargalo determina as necessidades dos processos que fornecem materiais ao gargalo e a máxima quantidade de material disponível para os processos posteriores a ele;
- g) o tamanho do lote de transferência não necessita e não deve ser igual ao lote de processo. Pode ser vantajoso para o tempo de atravessamento mover o material em lotes menores³¹;
- h) o tamanho dos lotes de processo deveriam ser variáveis, não fixos;
- i) a programação da produção deve ser estabelecida considerando todas as restrições simultaneamente e não somente uma restrição.

3.3.6 Projeto de Processos

Processos de produção são combinados para formarem sistemas de produção (BLACK, 1998, p. 33). Dessa forma, o projeto de processos individuais deve ser realizado considerando o impacto dessas decisões no sistema de produção como um todo, a partir de uma visão sistêmica.

Segundo Juran (1992), o projeto de processos é a atividade de definição dos meios específicos a serem utilizados pelas forças operacionais para atingir metas³² estabelecidas para a execução do produto. Ainda segundo este mesmo autor, a definição desses meios resulta (JURAN, 1992):

- a) nas características do processo que, em conjunto com os demais, compõem os meios para o alcance das metas de qualidade do produto;
- b) no equipamento físico (*hardware*) a ser utilizado;
- c) nos métodos, procedimentos, cuidados associados (*software*);
- d) nas informações de como operar, controlar e manter o equipamento.

Halpin e Woodhead (1976) corroboram esta visão afirmando que a descrição dos processos de construção requer a identificação das tecnologias de construção envolvidas, a enumeração e

³¹ Nesse sentido, Askin e Golberg (2001) afirmam que um dos princípios norteadores dos sistemas de produção diz que o tempo de atravessamento é igual ou maior do que a soma dos tempos de processamento e movimentação para um determinado lote de transferência. Um lote de transferência é quantidade de partes transportadas juntas de uma estação de trabalho para a próxima. Se esta quantidade é maior do que uma unidade, então cada unidade no lote de transferência deve esperar enquanto as outras estão sendo processadas. Assim, o resultado é óbvio: já que cada unidade atravessa o sistema de produção, a soma dos tempos enquanto esta deve estar em cada estação de trabalho ou em trânsito entre estações de trabalho é o menor tempo de atravessamento possível. Com vistas a reduzir o tempo de atravessamento, deve-se buscar umas das seguintes alternativas: (a) eliminar processos desnecessários; (b) reduzir tempo de espera para o carregamento ser iniciado até sua chegada na próxima estação de trabalho; (c) reduzir o tempo que a carga gasta esperando para ser movida; (d) aumentar a taxa de produção dos processos; (e) aumentar a velocidade no transportador de materiais; ou (f) reduzir o número de unidades no lote de transferência.

³² Embora Juran (1992) refira-se especificamente a metas relativas à qualidade, pode-se estendê-las a outras metas relativas, por exemplo, a custo, prazo e segurança.

seqüência das várias atividades que as compõem e a enumeração e alocação dos recursos para essas atividades.

O projeto do processo afeta diretamente a produtividade porque a maioria dos recursos empregados é definida durante esta fase. Entretanto, as escolhas do projeto do processo não são feitas uma única vez e para todo o sistema produtivo – o projeto do processo é uma atividade contínua. Seus princípios aplicam-se tanto a escolhas iniciais como ao redesenho dos processos (KRAJEWSKI; RITZMAN, 1992).

As decisões relativas ao projeto dos processos podem ocorrer antes que as instalações e equipamentos sejam construídos, comprados, instalados e operados para produzir novos produtos (GAITHER, 1980). Entretanto, as escolhas feitas no projeto do processo não são feitas uma única vez e para todo o sistema produtivo – o projeto do processo é uma atividade contínua. Seus princípios aplicam-se tanto a escolhas iniciais como ao redesenho dos processos ao longo da sua operação (KRAJEWSKI e RITZMAN, 1992).

No ambiente da construção, Melhado (1998) utiliza o termo Projeto para Produção referindo-se ao projeto de processos, ressaltando a importância da realização dos projetos para a produção como forma de coordenar as soluções de produto com as alternativas de processos de manufatura. Melhado e Fabrício (1994) definem o Projeto para Produção como um conjunto de elementos de projeto, elaborados simultaneamente ao detalhamento do projeto executivo, para utilização nas atividades de produção em obra, contendo as definições sobre:

- a) disposição e seqüência de atividades de obra e frentes de serviço;
- b) uso de equipamentos;
- c) arranjo e evolução do canteiro.

Embora o projeto de processos possa ser realizado posteriormente à definição do produto, Melhado (1998) destaca a importância da sua simultaneidade, já que isso permite uma melhor tradução das características peculiares do produto em procedimentos e seqüências de produção, minimizando a possibilidade de execução inadequada ou incompleta destas especificações.

Segundo Melhado (1998), o Projeto para Produção deve conter informações cuja finalidade é orientar a execução do empreendimento e, para que defina adequadamente a execução, devem ser norteados por diretrizes que levem em conta as características do sistema de produção da empresa.

Segundo Slack et al., 1997, há uma série de técnicas que podem ser utilizadas para documentar processos, tais como: diagrama de fluxo simples, diagrama de fluxo de processo, folhas de roteiro, gráficos de processo, gráfico de atividades múltiplas. A função dessas ferramentas é especificar como os processos reunirão os vários componentes para produzir o produto final.

3.4 OUTROS TRABALHOS RELACIONADOS AO PSP NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Nesta seção são descritos alguns trabalhos que versam sobre decisões que se relacionam ao PSP na construção civil, que não foram referidos nas seções anteriores por que não dizem respeito a decisões individuais mas sim a conjunto de decisões.

Diversos autores abordam temas referentes ao projeto do sistema de produção de empreendimentos da construção civil. Alguns trabalhos versam especificamente sobre o tema (BALLARD et al., 2001; 2001a), enquanto outros trabalhos (BIRREL, 1980; MENDES JR.; HEINECK, 1998; SAFFARO; PAULA, 2002) versam sobre decisões (isoladamente ou em conjunto) que são pertinentes ao escopo do PSP, conforme discutido até aqui.

No contexto da construção, o termo *work structuring* (estruturação do trabalho) tem sido utilizado para se referir ao projeto do sistema de produção (BALLARD et al., 2001; 2001a). Este termo foi inicialmente utilizado por Ballard (1999) e posteriormente por Tsao et al. (2000) para referir-se ao projeto do processo. Naquele contexto, o propósito era fazer o fluxo de trabalho mais confiável e rápido, entregando valor ao consumidor e respondendo questões relacionadas a: (a) segmentação do trabalho e sua alocação às unidades de produção; (b) seqüenciamento do trabalho; (c) liberação do trabalho de uma unidade de produção para a próxima; (d) locação e dimensionamento de estoques; e (e) localização do trabalho no empreendimento. Entretanto, em Ballard et al. (2001; 2001a) a utilização do termo *work structuring* passou a designar o projeto do sistema de produção, abrangendo aspectos mais amplos do que anteriormente utilizado.

Assim, Ballard et al. (2001) propõem um guia para o projeto do sistema de produção em empreendimentos da construção civil, os quais devem ser entendidos envolvendo tanto projetar como fazer produtos. Com base nos conceitos e princípios da Teoria TFV (KOSKELA, 2000), este guia estrutura-se de forma hierárquica para duas metas da produção³³, quais sejam: maximizar valor e minimizar desperdício. Este guia, como sugerem, pode ser utilizado como um *checklist* de alguns fatores que devem ser lembrados ou como um modelo para a simulação de sistemas alternativos de produção.

Birrel (1980), considerando o processo de planejamento da construção, utiliza um método heurístico para conceituar o processo de planejamento da construção e propõe uma seqüência para o planejamento de empreendimentos:

³³ Segundo Ballard et al. (2001), há uma terceira meta de produção que compreende produzir o produto, em consonância com o conceito de transformação. Entretanto, a hierarquia proposta pretende ser uma alternativa ao modelo tradicional de gestão de empreendimentos (que projeta sistemas de produção através da divisão do escopo do projeto em seus elementos, percebendo-os de forma isolada e não sistêmica), enfatizando os conceitos de fluxo e geração de valor.

- a) decidir a seqüência das equipes de trabalho, espaços de trabalho e então o percurso do trabalho de todas as equipes através dos espaços de trabalho;
- b) planejar o trabalho de cada subcontratado na seqüência e limites de tempo do plano geral estabelecido para o empreendimento, considerando a alocação de recursos para uma velocidade de trabalho apropriada;
- c) estabelecer quando cada equipamento, materiais e equipes são necessários para cada espaço de trabalho, visando um fluxo contínuo.

Para a formulação de um plano de produção, Birrel (1980) afirma que na construção deve-se considerar: (a) os recursos necessários para executar o trabalho; e (b) o produto final a ser construído. O trabalho a ser desenvolvido por cada tipo de recurso será situado em várias locações do objeto a ser construído.

Com relação aos recursos de produção, Birrel (1980) ressalta que é desejável que as equipes de trabalho desenvolvam o mesmo tipo de trabalho em todas as partes do empreendimento, facilitando dessa forma a segmentação de todo o trabalho em fluxos de trabalho, que necessitam o mesmo tipo de tarefas e o mesmo tipo de materiais e equipamentos. Os benefícios desta abordagem seriam:

- a) maximizar o uso da curva de aprendizagem por cada equipe de trabalho;
- b) minimizar as partidas e paradas das equipes de trabalho em cada fluxo;
- c) minimizar o movimento das equipes de trabalho para fora e dentro do empreendimento assim que seu trabalho inicie;
- d) dispor tantas equipes quanto possíveis visando à construção eficiente do empreendimento inteiro.

Quanto à alocação de recursos, para Birrel (1980), a mais simples e apropriada maneira de modelar a sua necessidade é considerar cada equipe de trabalho como um fluxo contínuo. Dessa forma, os recursos são divididos por equipes, que desenvolvem um fluxo contínuo através do empreendimento, cada fluxo executando o mesmo tipo de atividade em todas as partes do empreendimento, na mesma seqüência de execução.

Já com relação ao produto final a ser construído, segundo Birrel (1980), para que as equipes de trabalho sejam distribuídas, é necessário analisar o empreendimento. As principais considerações para tal análise dizem respeito à segmentação vertical (usualmente em pavimentos), à segmentação horizontal (dependendo da geometria do empreendimento) e à natureza e espaço disponível para o desenvolvimento das atividades.

Dessa forma, Birrel (1980) afirma que as decisões cruciais do planejamento da construção dizem respeito:

- a) à segmentação mais adequada do objeto a ser construído;
- b) à seqüência em que todas as equipes percorrerão esses segmentos;
- c) à análise do trabalho requerido em tipos ou grupos de recursos;
- d) à acurácia na medida do tempo para o empreendimento.

A partir dessas considerações, Birrel (1980) utiliza a linha de balanço como uma técnica de modelagem do processo de construção, relacionando equipes de trabalho e a alocação de suas atividades ao longo do empreendimento.

Dessa forma, pode-se perceber que o conjunto de decisões apresentado por Birrel (1980) vem ao encontro das decisões que compõem o escopo do PSP proposto por outros autores já citados, quais sejam: arranjo físico e fluxos, planejamento da capacidade produtiva, sincronização da produção. Assim, os procedimentos heurísticos propostos pelo autor indicam algumas considerações importantes para a elaboração do PSP.

Mendes Jr. e Heineck (1998) propõem um método de pré-planejamento para empreendimentos com características repetitivas (edifícios de múltiplos pavimentos) utilizando a técnica da Linha de Balanço. Este método deve ser aplicado antes da elaboração do plano de longo prazo do empreendimento e, segundo os autores, necessita de informações pouco detalhadas sobre produtividades e volume de trabalho, podendo ser rapidamente elaborado. O pré-plano gerado permite uma visão geral do empreendimento, a partir do agrupamento daquelas atividades principais que são altamente interdependentes.

Segundo Mendes Jr. e Heineck (1998), a utilização da técnica da linha de balanço permite um planejamento e um orçamento mais acurados. Ainda, durante o desenvolvimento do esforço de pré-planejamento um planejamento detalhado das atividades diárias é elaborado do início ao fim do empreendimento. Embora seja claro que problemas internos e externos afetem o cumprimento da programação, um orçamento detalhado pode ser calculado a partir dessa programação. Como para cada equipe é alocada uma tarefa específica e é definido quanto tempo ela deveria trabalhar nessa tarefa, é possível estabelecer também o custeio dos equipamentos de construção, tornando, desta forma, o cálculo do orçamento mais preciso.

Assim como no trabalho de Birrel (1980), a linha de balanço também foi utilizada por Mendes Jr. e Heineck (1998), ressaltando a importância da consideração da continuidade dos fluxos de trabalho em empreendimentos com características repetitivas. Ainda, pode-se considerar que o método de pré-planejamento proposto visa à antecipação de decisões relativas ao sistema de produção da mesma forma que é proposto na elaboração do PSP.

O trabalho de Alves (1997) ressalta, com base nos conceitos e princípios da Produção Enxuta, a importância a ser dada aos aspectos relativos aos fluxos físicos (materiais e mão-de-obra) no ambiente produtivo. Ao propor um modelo de gestão de fluxos físicos, a autora ressalta a importância do planejamento e controle desses fluxos associados à execução das atividades de produção.

Os estudos relativos aos fluxos de trabalho (mão-de-obra) englobam a designação das tarefas às equipes, a consideração da melhor seqüência de execução do processo (a partir de seus requisitos técnicos), sua continuidade, a capacidade produtiva das equipes, a carga de trabalho alocada a estas, bem como o efeito aprendido (ALVES, 1997).

Já Saffaro e Paula (2002) ressaltam a importância da elaboração do “plano do fluxo de trabalho”, procuraram identificar o seu escopo de decisões. Este plano consistiria em uma das fases da etapa de Preparação do Processo de Planejamento, no modelo de PCP do NORIE/UFRGS, proposto por Bernardes (2001). Baseados na proposição que o plano do fluxo de trabalho pode trazer melhorias ao planejamento nos horizontes de longo e médio prazo, a pesquisa desenvolveu-se através da elaboração e aplicação de um roteiro para elaboração do referido plano em um empreendimento habitacional de interesse social. O roteiro proposto consistia de um escopo de decisão e de variações de escopo, critérios para tomada de decisão e, eventualmente, a decisão tomada.

A análise do roteiro apresentado, permitiu perceber algumas similaridades com as decisões que, segundo a literatura, formam o escopo de decisão do PSP, quais sejam: (a) preocupação em definir a estratégia de execução (seqüências e trajetórias); (b) discussão das tecnologias construtivas utilizadas; (c) análise e seleção de equipamentos e máquinas; (d) fornecimento de materiais; e (e) contratação de mão-de-obra (SAFFARO; PAULA, 2002). Entretanto, conforme os autores, a partir da utilização da técnica da linha de balanço, para elaboração do plano de longo prazo, foram efetivadas as decisões relativas aos fluxos físicos (fluxo de trabalho e de materiais), havendo a necessidade de revisão de algumas decisões, em especial quanto à estratégia de execução do empreendimento (SAFFARO, PAULA, 2002).

Dessa forma, de acordo com Saffaro e Paula (2002), não há uma clara demarcação entre a formulação do plano do fluxo de trabalho e a elaboração do plano de longo prazo, havendo a sobreposição das atividades, já que o amadurecimento de algumas decisões só vem a ocorrer durante a formulação do plano de longo prazo.

Entretanto, com relação às delimitações entre as etapas de PSP e planejamento e controle da produção, deve-se considerar que a natureza das decisões que compõem o PSP relaciona-se com a estruturação do sistema de produção, enquanto decisões do planejamento de controle relacionam-se à maneira como o sistema de produção será utilizado visando à consecução de metas (SLACK et al.,

1997). Contudo, de acordo com as evidências coletadas por Saffaro e Paula (2002), deve-se considerar que em função de incertezas quanto ao sistema de produção, algumas decisões do PSP possam vir a serem tomadas na etapa de planejamento, sobretudo no planejamento de longo prazo.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo apresentou o referencial teórico utilizado para o desenvolvimento deste estudo. Dessa forma, procurou-se caracterizar a atividade de PSP bem como as diferentes decisões que formam o seu escopo. Com relação às decisões que formam o PSP, pode-se perceber a grande interdependência entre elas, principalmente com relação aos aspectos de capacidade de produção dos processos e fluxo de trabalho. Pôde-se concluir que uma das formas de obtenção de melhorias nos fluxos de trabalho envolve decisões com respeito à capacidade produtiva dos processos de produção. Dessa forma, durante a elaboração do PSP, a consideração dos gargalos de produção torna-se fundamental, bem como a necessidade de uma postura pró-ativa em relação a estes, através do projeto cuidadoso desses processos, como forma de minimizar seus efeitos sobre o sistema como um todo.

O capítulo seguinte procura detalhar o método de pesquisa utilizado para a consecução dos objetivos deste trabalho, a partir do referencial teórico aqui apresentado.

4 MÉTODO DE PESQUISA

4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma descrição do método de pesquisa utilizado para a realização desse trabalho. O capítulo começa com a descrição da escolha da filosofia e estratégia de pesquisa utilizadas no seu desenvolvimento. Posteriormente são apresentados o delineamento do processo de pesquisa e a descrição das etapas e dos métodos e técnicas para coleta de dados empregados.

Conforme exposto no capítulo 1 deste trabalho, os estudos relatados nesta pesquisa fizeram parte do projeto intitulado "Gestão de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social: modelo integrado de desenvolvimento de produto e gestão da produção para a redução de perdas – GEHIS".

O objetivo geral do Projeto GEHIS consistiu no desenvolvimento de um modelo para a gestão de empreendimentos habitacionais de interesse social, que integre a gestão de desenvolvimentos do produto e a produção, assim como propor métodos para o desenvolvimento de competências nas organizações para a sua implementação.

A partir do segundo ano de execução do Projeto GEHIS, entre os meses de março de 2003 e março de 2004, vieram a firmar parceria com o NORIE/UFRGS cinco empresas construtoras da cidade de Pelotas/RS³⁴, que estavam ativamente envolvidas na execução de empreendimentos habitacionais de interesse social (através dos programas PAR, Morar Melhor e PSH). A referida parceria tinha como objetivo a realização de um programa de pesquisa e desenvolvimento que envolvia, entre outras atividades, o treinamento do quadro funcional das empresas para a implementação do processo de planejamento e controle da produção, com base no modelo de PCP do NORIE, proposto por Bernardes (2001) e a condução de estudos, pela equipe de pesquisadores do NORIE³⁵, que contribuíssem para a consecução dos objetivos do projeto.

O programa de treinamento foi desenvolvido em conjunto, com a participação dos diretores e quadro funcional das cinco empresas parceiras, sendo dividido em quatro módulos mensais com duração de cinco horas, que ocorreram durante os meses de março e julho de 2003. Além da apresentação e

³⁴ A execução dos estudos realizados junto às empresas construtoras da cidade de Pelotas contou com o apoio da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Pelotas, em função da participação desta unidade, juntamente com o NORIE/UFRGS, de um projeto de cooperação interinstitucional denominado Programa de Qualificação Institucional – PQI, financiado pela CAPES, do qual este pesquisador era bolsista.

³⁵ Fizeram parte do grupo de pesquisadores do NORIE/UFRGS envolvidos na realização dos estudos na cidade de Pelotas, além do autor dessa dissertação, o Prof. Carlos Torres Formoso (coordenador), a pesquisadora Dayana Bastos Costa e as auxiliares de pesquisa Vanessa B. Signorini e Cíntia F. Bartz. Ainda faziam parte da equipe, desenvolvendo estudos sobre o processo de desenvolvimento do produto (PDP), as pesquisadoras Luciana Miron e Fernanda Lustosa Leite.

discussão de conceitos, técnicas e métodos pertinentes, estes encontros proporcionavam a integração e a troca de informações e experiências entre as empresas participantes do processo de implementação. Durante os treinamentos, as empresas eram incentivadas a apresentar os resultados parciais obtidos na implementação do processo, bem como observar as experiências originadas nos demais empreendimentos.

Paralelamente ao treinamento, a equipe de pesquisadores realizava a implementação do processo de planejamento e controle da produção com base no modelo de PCP do NORIE em empreendimentos habitacionais de interesse social executados pelas empresas envolvidas, buscando sua adaptação à realidade destes. A implementação foi realizada através de reuniões semanais de planejamento, nos horizontes de médio e curto prazo, com duração média de duas horas. Participavam destas reuniões, além dos pesquisadores, diretores e equipe de produção da empresa, representada por engenheiros, mestres-de-obras, subempreiteiros, entre outros.

Depois de concluídos os estudos iniciais de implementação do processo de PCP, foram realizados outros estudos, entre os quais os estudos relatados nesta dissertação, a partir de demandas identificadas na avaliação dos resultados da etapa de implementação do modelo de PCP.

4.2 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Uma das primeiras escolhas quanto ao desenvolvimento de um processo de pesquisa refere-se ao aspecto filosófico que, de uma maneira resumida, expressa a forma como dados e teoria serão relacionados (EASTERBY-SMITH et al., 1991).

Há um longo debate com relação à posição filosófica mais apropriada da qual métodos de pesquisa devem ser derivados. Embora existam diversas variantes, duas posições filosóficas são as mais contrastantes: a positivista ou racionalista, e a fenomenológica ou interpretativista (EASTERBY-SMITH et al., 1991).

De acordo com Meredith (1998), a principal característica da pesquisa racionalista é a crença que o fenômeno sendo estudado existe "lá fora", independente do contexto da pesquisa ou crenças e concepções do pesquisador. Dessa forma, os relacionamentos e observações são considerados por serem independentes da teoria utilizada para explicá-los e, assim, podem ser estudados, manipulados e controlados segundo a necessidade do pesquisador, empregando, geralmente, métodos quantitativos para descrever e explicar os fenômenos.

Em oposição, a fenomenologia utiliza tanto métodos quantitativos e qualitativos para ajudar o entendimento do fenômeno. Na fenomenologia o entendimento não está "lá fora", mas este é

alcançado dentro de uma estrutura de concepções, crenças e perspectivas especificadas pelo pesquisador (MEREDITH, 1998).

Yin (2002) ressalta que cada estratégia de pesquisa representa uma forma diferente de coletar e analisar provas empíricas, de acordo com sua própria lógica, apresentando, dessa forma, suas próprias vantagens e desvantagens.

Tendo em vista a natureza do problema e das questões de pesquisa apresentados no capítulo 1, estes conduziram ao desenvolvimento de estudos inseridos em processos gerenciais, ou seja, eventos característicos da vida real. Assim, optou-se por uma abordagem fenomenológica, na qual o pesquisador participou dos processos observados, investigando-os e coletando evidências que possibilitassem um melhor entendimento dos fenômenos sobre observação.

Com relação aos seus objetivos, a natureza deste trabalho pode ser considerada exploratória, já que buscou explorar aquelas situações nas quais a intervenção que foi avaliada não apresentava um conjunto simples e claro de resultados, e descritiva, pois procurou descrever a intervenção e o contexto em que ela ocorreu (YIN, 2002).

Assim, considerando seus objetivos, a estratégia de pesquisa escolhida foi o estudo de caso baseado em intervenção. Esta estratégia foi selecionada já que, de acordo com Yin (2002), o estudo de caso deve ser utilizado quando: (a) colocam-se questões do tipo “como” e “por que”; (b) quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos; e (c) quando o foco encontra-se em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real, permitindo, dessa forma, uma investigação que preserve as características holísticas e significativas dos eventos.

Conforme Schramm (1971³⁶ apud YIN, 2002), a essência de um estudo de caso é que esta estratégia tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões, o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e quais foram os seus resultados.

A escolha dessa estratégia, em detrimento da pesquisa-ação, justifica-se pois: (a) os estudos desenvolvidos basearam-se em uma seqüência de intervenção previamente definida, que foi sendo implementada de acordo com certas circunstâncias, como disponibilidade de tempo e de recursos das empresas, interesses dos participantes, grau de importância dado por cada empresa aos diversos elementos da elaboração do PSP; (b) a pesquisa apresentou fases bem definidas para sua realização; (c) as demandas para a realização dos estudos surgiram externamente à organização; e (d) a sua realização não objetivava mudança organizacional.

³⁶ SCHRAMM, W. Notes on case studies of instructional media projects. **Working Paper**. Washington: Academy for Educational Development, 1971.

No entanto, este estudo não corresponde a um estudo de caso tradicional, no qual se analisam situações já ocorridas, mas trata-se de um estudo de caso baseado em intervenção, no qual o pesquisador teve um papel ativo de facilitador no processo de elaboração do PSP. Dessa forma, coube ao pesquisador coordenar o processo, instigar e esclarecer os participantes e analisar criticamente o processo de intervenção, utilizando os instrumentos de coleta de dados que serão especificados posteriormente na seção 4.4.

Outra característica dos estudos de caso, segundo Meredith (1998), é que essa estratégia tipicamente utiliza múltiplos métodos e ferramentas para coleta de dados de um número de entidades por um observador direto em uma situação simples e natural que considera aspectos contextuais e temporais do fenômeno contemporâneo sobre estudo. Os métodos e ferramentas empregadas incluem tanto enfoques quantitativos como qualitativos. A meta é entender tão completamente quanto possível o fenômeno sob estudo através de “triangulação perceptual”, acumulação de múltiplas entidades para suportar fontes de evidência para assegurar que os fatos coletados são indubitavelmente corretos.

Conforme Yin (2002), a eficácia das técnicas de coletas de dados utilizadas pode ser maximizada, contribuindo dessa forma para aumentar a confiabilidade e a validade de um estudo de caso, se três princípios forem utilizados:

- a) usar múltiplas fontes de evidências: os estudos de caso não devem estar limitados a uma única fonte de evidência, devendo ser baseados em uma convergência de informações provenientes de diferentes fontes, quer sejam dados qualitativos ou quantitativos;
- b) criar uma base de dados do estudo de caso: a construção de uma base de dados formal, independente do relatório de pesquisa, pode aumentar a confiabilidade da pesquisa e a possibilidade de estudos futuros sobre essa mesma base de dados;
- c) manter uma cadeia de evidências: esse princípio consiste em permitir que um observador externo possa perceber que qualquer evidência proveniente de questões iniciais de pesquisa leve às conclusões finais do estudo de caso. Além disso, o observador externo deve ser capaz de seguir as etapas em qualquer direção (das conclusões para as questões iniciais da pesquisa ou vice-versa).

Com relação ao uso de múltiplas fontes de evidência nos estudos de caso, são oportunas algumas considerações. Segundo Yin (2002), o uso de várias fontes de evidências permite que o pesquisador desenvolva linhas convergentes de investigação, a partir do processo de triangulação, anteriormente

comentado. Patton (1987³⁷ apud YIN, 2002) discute quatro tipos de triangulação: (a) de fontes de dados (triangulação de dados); (b) entre avaliadores (triangulação de pesquisadores); (c) de perspectivas sobre o mesmo conjunto de dados (triangulação da teoria); e (d) de métodos (triangulação metodológica).

Dessa forma, buscou-se a utilização de procedimentos e ferramentas para coleta e registro de dados, considerando a necessidade de estabelecer múltiplas fontes de evidência como forma de aumentar a validade e confiabilidade dos resultados da pesquisa.

Além da triangulação de dados, no desenvolvimento da pesquisa houve também o uso da triangulação de avaliadores em dois momentos distintos. O primeiro, durante a etapa final do estudo exploratório, no qual foram realizadas trocas de informações e discussões deste pesquisador com a pesquisadora Iamara R. Bulhões que participava do grupo de pesquisadores da Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS, que integrava o Projeto GEHIS. Essas discussões também foram realizadas em uma reunião do Projeto GEHIS, realizada em setembro de 2003 em São Carlos/SP, na qual foram apresentados os resultados parciais dos estudos até então realizados pelos diferentes núcleos. Num segundo momento, simultaneamente à realização do estudo de caso 1, um outro estudo objetivando a implementação do PSP em um EHS foi conduzido pela pesquisadora Dayana Bastos Costa. Durante o desenvolvimento desses estudos houve uma série de discussões e troca de informações e experiências quanto às percepções de ambos pesquisadores.

A próxima seção apresenta o delineamento do processo de pesquisa considerando os aspectos até aqui discutidos.

4.3 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi dividida em quatro etapas: revisão bibliográfica, etapa exploratória, etapa de compreensão e etapa de consolidação. A Figura 13 ilustra o delineamento da pesquisa, apresentando as etapas e o desencadeamento entre elas, que a seguir são caracterizadas.

³⁷ PATTON, M. Q. *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. Newbury Park: Sage, 1987.

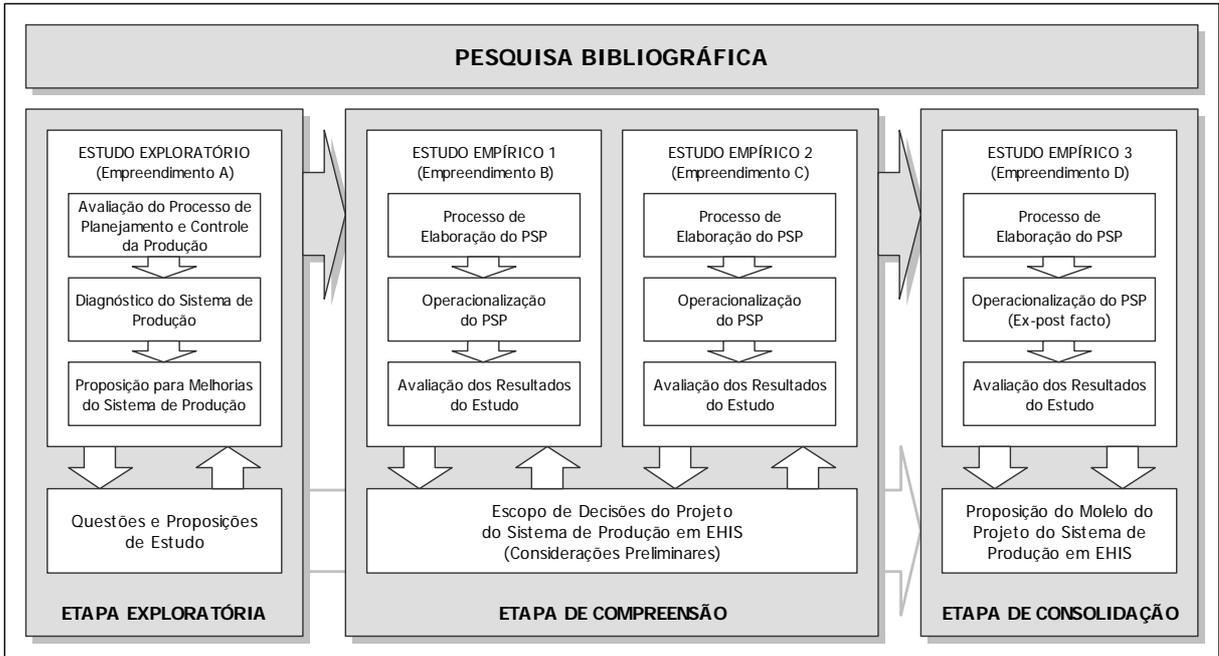


Figura 13: delineamento da pesquisa

A figura 14 apresenta os períodos de realização dos estudos que compuseram esta pesquisa.

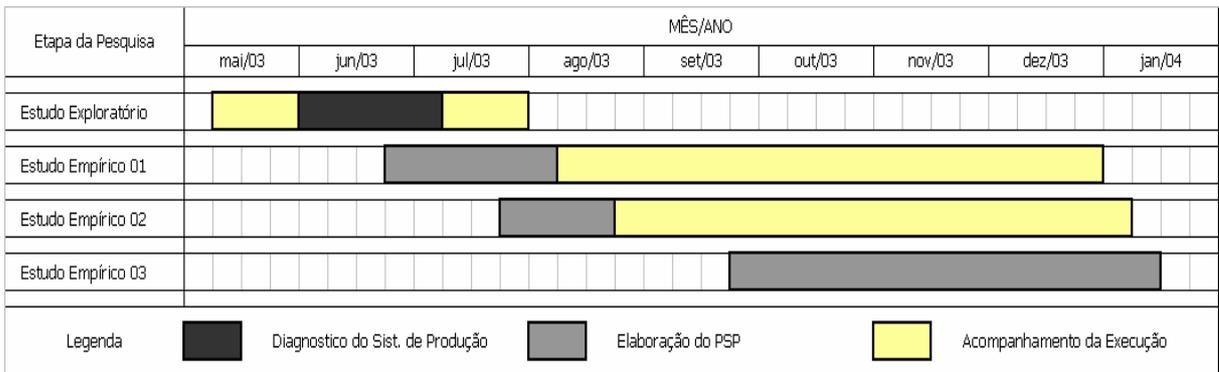


Figura 14: períodos de realização dos estudos

4.3.1 Pesquisa Bibliográfica

De acordo com Wacker (1998), a pesquisa bibliográfica é de grande importância para a construção de uma teoria, pois fornece informações a respeito de domínios de aplicação desta, as relações entre os seus elementos constituintes e suas definições e, além disso, indicando quais as relações importantes a serem investigadas no desenvolvimento de uma pesquisa.

Assim, na etapa de revisão bibliográfica, desenvolvida ao longo de toda a pesquisa, buscou-se estabelecer a base teórica necessária para o desenvolvimento e avaliação dos estudos. Nesse sentido, os principais temas pesquisados foram relacionados à importância, às responsabilidades e ao escopo de decisões que compõem a elaboração do PSP.

4.3.2 Etapa Exploratória

A etapa exploratória consistiu no desenvolvimento de um estudo de caso, que ocorreu no período entre os meses de maio e julho de 2003, paralelamente ao desenvolvimento de um estudo de implementação e refinamento do Modelo de PCP do NORIE, em um empreendimento habitacional de interesse social localizado na cidade de Rio Grande/RS, doravante designado Empreendimento A, executado por uma empresa construtora da cidade de Pelotas/RS, designada Empresa 1 no presente trabalho.

A percepção da necessidade de uma investigação mais apurada quanto às causas dificuldades de estabilização da produção a partir da implementação do processo de planejamento e controle da produção, especialmente nos horizontes de médio e curto prazo, surgiu a partir da avaliação dos resultados obtidos em estudos de caso desenvolvidos em empreendimentos habitacionais de interesse social pelos núcleos UFRGS e UEFS do Projeto GEHIS.

Em especial, no estudo de implementação desenvolvido no empreendimento 1, as dificuldades de estabilização da produção eram bastante evidentes. Dessa forma, procedeu-se um estudo visando diagnosticar o sistema de produção do empreendimento, a partir do qual foi proposta uma série de ações que visavam reduzir os problemas percebidos.

A partir desse estudo foi possível estabelecer as questões e proposições que nortearam esta pesquisa acerca da necessidade de formalização e operacionalização de decisões relacionadas ao projeto do sistema de produção.

4.3.2.1 Estudo Exploratório

4.3.2.1.1 Descrição da Empresa 1

A Empresa 1 era uma empresa construtora de pequeno porte³⁸, fundada em 1984 e com sede na cidade de Pelotas. A empresa organizava-se em quatro divisões especializadas: divisão aço, responsável pelo projeto e execução de estruturas metálicas; divisão alumínio, responsável pela fabricação de esquadrias; divisão pré-moldados, responsável pelo projeto e execução de elementos pré-fabricados de concreto armado; e divisão obras, responsável pela execução de edificações nos setores industrial, agrícola, comercial e residencial.

A partir do ano de 2000, a empresa desenvolveu um sistema construtivo pré-fabricado (detalhado na seção 4.3.2.1.3, a seguir), quando passou a atuar no segmento de obras rápidas, que, basicamente,

³⁸ Segundo a classificação do Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) é considerada microempresa aquela empresa que possui entre 01 e 19 funcionários. Já a empresa que possui entre 20 e 99 funcionários é considerada empresa de pequeno porte. A empresa que possui entre 100 e 499 funcionários pode ser enquadrada como empresa de médio porte. Finalmente, a empresa que possui mais do que 500 funcionários registrados é considerada empresa de grande porte.

consistia de painéis mistos com estrutura de aço e preenchimento com concreto celular, fabricados na sede da empresa e posteriormente transportados e montados na obra.

Durante o ano de 2001, a empresa desenvolveu, a partir deste sistema construtivo, um protótipo de habitação de baixo custo e rápida execução, que foi certificado e homologado em setembro de 2002, possibilitando que a empresa viesse a obter financiamentos e participar de concorrências para a construção de empreendimentos habitacionais de interesse social, passando a participar de licitações para a construção de empreendimentos do Programa de Subsídio Habitacional (PSH) e do Programa Morar Melhor, caracterizados na seção 1.1 dessa dissertação.

A estrutura funcional do setor de produção da empresa era composta pelo diretor (engenheiro civil), responsável técnico da empresa; pelo gerente de produção de obras (engenheiro civil), responsável pela divisão obras, ou seja, pelo planejamento e execução de todas as obras da empresa (cinco empreendimentos simultaneamente em diversos municípios da região sul do RS); por um gerente de produção da “fábrica” (técnico), responsável pelas demais divisões (aço, alumínio e pré-moldados). A mão-de-obra empregada na execução dos empreendimentos era composta parte por funcionários da empresa e parte por mão-de-obra subcontratada.

4.3.2.1.2 Descrição do Empreendimento A

O empreendimento A localizava-se na periferia da cidade de Rio Grande/RS e consistia na execução de 356 unidades habitacionais (casas) dispostas em 12 quarteirões. O empreendimento acompanhado era resultado de três contratos diferentes, que eram simultaneamente executados no mesmo canteiro, e possuíam características construtivas e acabamentos semelhantes. As diferenças entre esses empreendimentos diziam respeito ao programa habitacional a que pertenciam, ao número de unidades habitacionais a serem executadas, ao prazo de execução e a forma de repasse dos recursos financeiros à empresa. Dessa forma, os três empreendimentos foram considerados como constituintes de um empreendimento maior e, quando necessário, os aspectos diferenciadores relevantes à análise são ressaltados. A figura 15, a seguir, caracteriza os três contratos que foram analisados no estudo exploratório.

Designação do contrato	Programa habitacional	Número de unidades	Prazo de execução	Forma de repasse dos recursos
PSH 210	Programa de Subsídio Habitacional	210 casas	07 meses (30 casas/mês)	Pagamento antecipado da “cesta de materiais” empregados na construção (aproximadamente 70% do valor total). Complementação do repasse durante a execução da obra.
MM 103	Programa Morar Melhor	103 casas	08 meses	Pagamento contra medição mensal de eventos executados conforme o cronograma da obra.
MM 043		43 casas	06 meses	

Figura 15: caracterização dos contratos que compuseram o estudo exploratório

A figura 16 apresenta a implantação do empreendimento estudado e a localização dos três contratos que o constituíam.

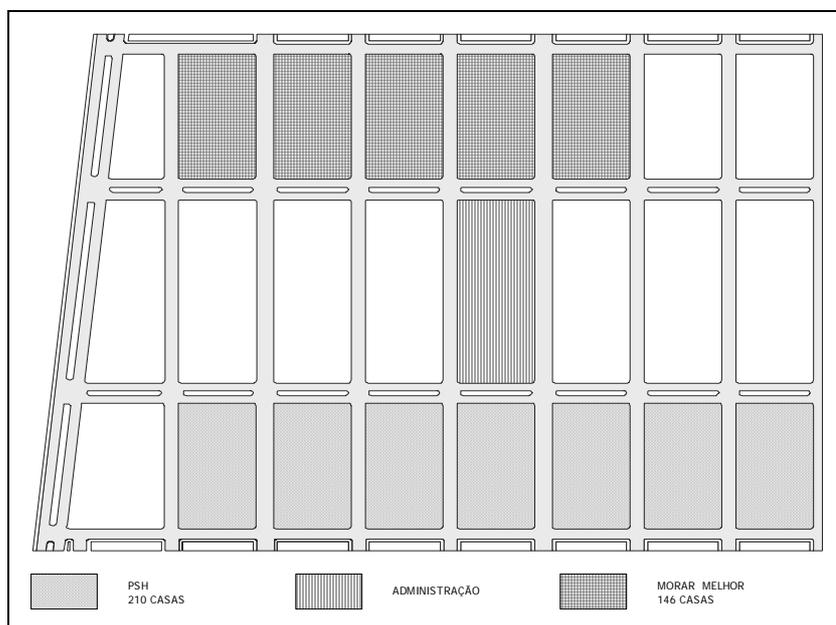


Figura 16: implantação do empreendimento

Conforme exposto anteriormente, por pertencerem a programas de financiamento diferentes, as condições e prazos de entrega das unidades habitacionais eram distintas. O contrato (210 casas) financiado pelo PSH tinha prazo de entrega de 7 meses (conclusão de 30 casas/mês, com início em abril e término em novembro de 2003). Nos contratos do Programa Morar Melhor, a execução das unidades habitacionais era paga contra medição mensal dos serviços executados (designados eventos), com base em um cronograma físico-financeiro aprovado pelo contratante (CEF).

As unidades habitacionais a serem construídas eram casas (dispostas em fitas com seis ou nove casas), com um pavimento, compostas por sala, cozinha, um dormitório e banheiro, com área total de 28,00 m². As casas eram construídas em lotes urbanizados de 6,00 x 25,00 m, dispostos em quarteirões com 30 lotes. A execução da infra-estrutura urbana era responsabilidade do poder público municipal, cabendo à empresa apenas a construção das habitações. A figura 17 mostra a planta baixa da unidade habitacional.

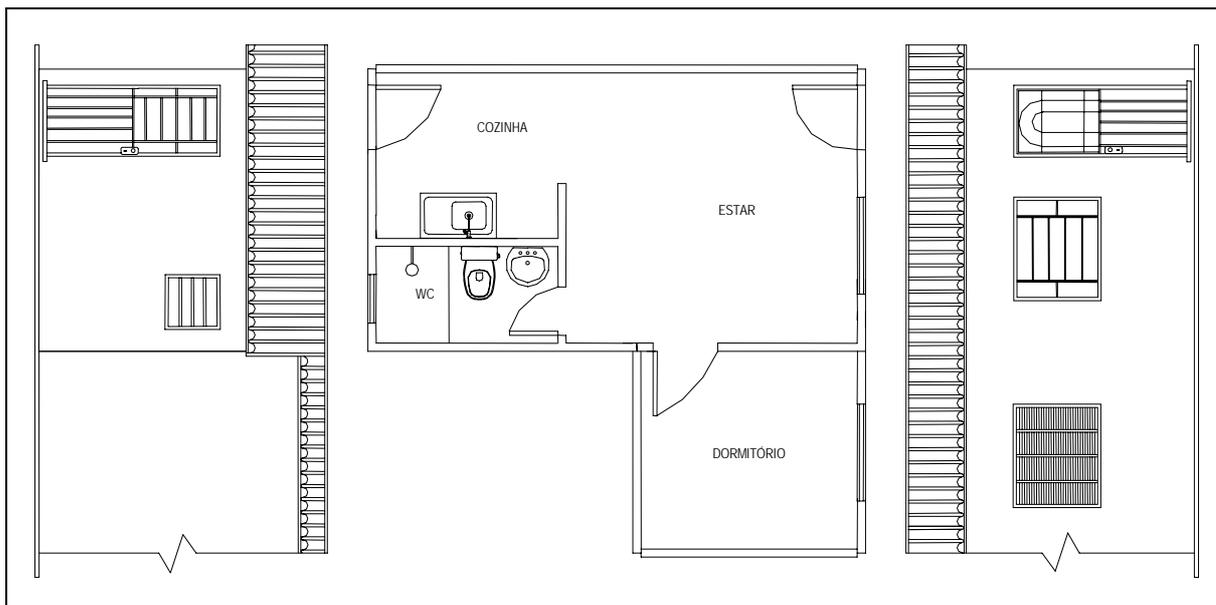


Figura 17: planta baixa e fachadas da unidade habitacional

4.3.2.1.3 Descrição da Tecnologia Construtiva Utilizada

Tendo em vista as características peculiares da tecnologia construtiva empregada pela empresa na construção das unidades habitacionais, o processo de construção utilizado será descrito sucintamente nessa seção.

Conforme mencionado anteriormente, na seção 5.2.1, a empresa 1 empregava um sistema de painéis pré-moldados para a execução das paredes das unidades habitacionais. Os painéis eram constituídos de uma estrutura de aço, composta por uma moldura periférica e uma malha, na qual eram fixadas as instalações elétricas e hidrossanitárias e os marcos de portas e janelas antes do processo de concretagem (figura 18).



Figura 18: execução dos painéis pré-fabricados

Essas estruturas, previamente fixadas sobre uma superfície plana e lisa (chamada aqui de cancha de concretagem), eram preenchidas com concreto celular, conferindo rigidez às peças. Cada casa 1.1

(designação empregada pela empresa para casas populares com um dormitório) era composta por 13 painéis diferentes entre si (painéis de paredes e empenas).

O processo de concretagem envolvia, além do lançamento do concreto (cujo processo de mistura deveria empregar água aquecida à aproximadamente 60°C) sobre a estrutura pré-montada, o polimento das superfícies com a utilização de uma desempenadeira motorizada do tipo *power troweler* ou “helicóptero”, conferindo melhor acabamento às peças. A cura dos painéis deveria ser lenta, protegida das intempéries e, se possível, sob umidade controlada.

Após a cura, os painéis eram levantados e retirados da cancha com a utilização de um caminhão dotado de guindaste articulado (popularmente conhecido como caminhão *Munck*), e estocados ou transportados em lotes até o local da execução.

O processo de montagem das casas era realizado através do posicionamento dos painéis sobre vigas de fundação previamente executadas. Após serem posicionados os painéis eram soldados entre si e em peças metálicas chumbadas nas vigas de fundação. No processo de montagem eram geralmente empregados pela empresa ou um guindaste ou um caminhão *Munck*.

Posteriormente à montagem dos painéis, outros processos eram executados. A figura 19 mostra a seqüência de montagem de uma casa. Em relação às demais especificações, as esquadrias externas eram metálicas (aço), enquanto que as internas (portas) eram de madeira, o piso era executado em cimentado queimado, o forro era de PVC e a cobertura era executada com telhas de cimento amianto sobre estrutura de madeira.

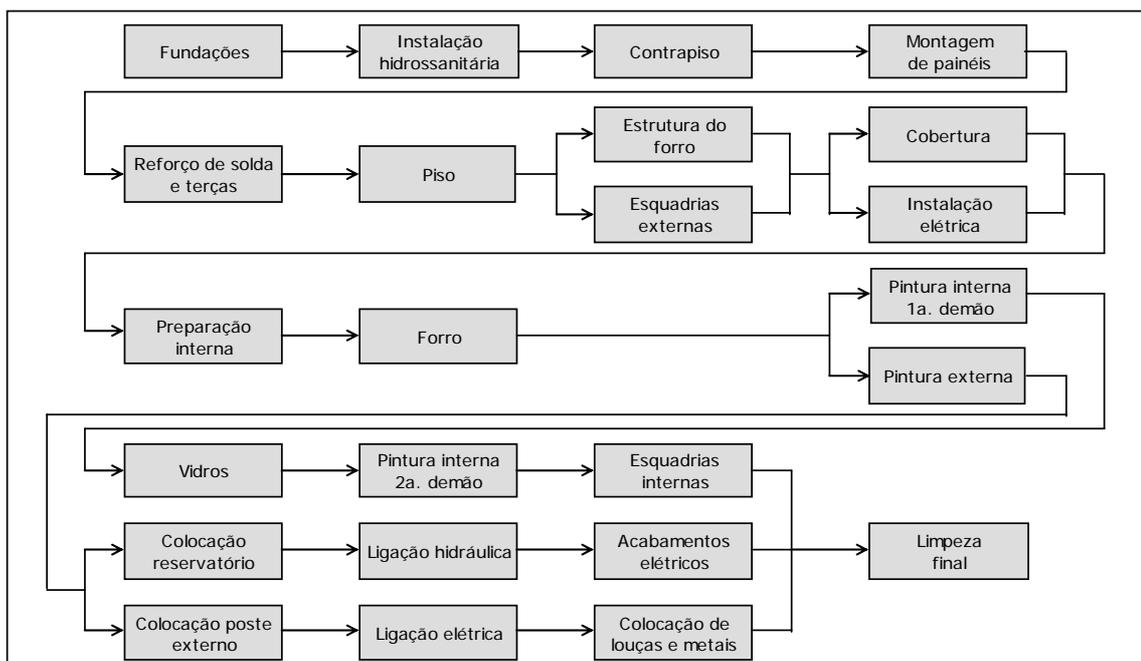


Figura 19: seqüência de montagem de uma casa

A seqüência de produção era relativamente rígida. Os processos deveriam ser executados de forma seqüenciada e havia grande interdependência entre eles, de forma que qualquer atraso em uma das atividades refletia em atrasos nas demais, já que não era desejável qualquer alteração na seqüência pré-estabelecida, principalmente devido a restrições tecnológicas.

4.3.2.1.4 Descrição das Atividades Realizadas

No final do mês de abril de 2003, após a realização do primeiro módulo de treinamento do qual participou a equipe de produção da empresa (conjuntamente às equipes das demais empresas que participavam do projeto GEHIS, conforme seção 4.1), começaram as reuniões de implementação do Modelo de PCP do NORIE, sendo definido que o empreendimento A seria o empreendimento no qual o processo de implementação se iniciaria.

A estratégia de implementação seguiu as diretrizes propostas por Bernardes (2001). Em função do caráter participativo e da simplicidade de execução, a equipe de pesquisa³⁹ optou por iniciar a implementação do modelo pelo planejamento de curto prazo.

Após uma série de reuniões iniciais, que objetivaram melhorar a compreensão da equipe da empresa a respeito dos procedimentos de execução do processo de planejamento e controle da produção e a resolução de algumas dificuldades que foram sendo percebidas no decorrer das reuniões, começaram a ocorrer efetivamente as reuniões de planejamento de curto prazo no canteiro de obras⁴⁰.

Essas reuniões eram semanais, com duração média de duas horas, e contavam com a participação, além da equipe de pesquisadores, do engenheiro da obra (houve substituição do engenheiro durante a realização do estudo), dos mestres-de-obra (um do empreendimento do PSH e um dos empreendimentos do Programa Morar Melhor) e, eventualmente, dos subempreiteiros.

Semanalmente eram elaborados os planos de curto prazo para os empreendimentos, através da utilização de uma planilha de planejamento, preenchida pela equipe da empresa e posteriormente divulgada aos envolvidos na sua execução. Antes da elaboração do plano semanal eram conferidas as planilhas de planejamento da semana anterior, a partir das quais eram coletados indicadores de controle do processo, que eram posteriormente tabulados e discutidos com a equipe da empresa. Dessa forma dois indicadores foram utilizados: o Percentual do Planejamento Concluído (PPC) e as origens dos problemas para o não cumprimento dos pacotes de trabalho.

³⁹ Formavam a equipe de pesquisa, além do autor desta dissertação, o pesquisador Henrique Otto Coelho que acompanhou o estudo durante as primeiras semanas de implementação.

⁴⁰ A descrição mais detalhada do processo de implementação do Modelo de PCP do NORIE/UFRGS neste empreendimento pode ser obtida no relatório do estudo de caso PL 03.01.01, do Projeto GEHIS.

Tendo em vista os problemas relativos à execução do empreendimento, a partir das observações realizadas ao longo do processo de implementação do processo de PCP, foi realizado um diagnóstico do sistema de produção do empreendimento A. A partir das conclusões deste diagnóstico foi proposto um plano de ação, a partir do qual esperava-se melhorar o desempenho do sistema de produção do empreendimento e obter, através do planejamento e controle da produção, uma maior estabilidade da produção.

Durante o diagnóstico puderam ser observados aspectos que comprometiam a eficácia e a eficiência do sistema de produção. Esses aspectos diziam respeito principalmente, direta ou indiretamente, aos processos de fabricação e montagem dos painéis utilizados na execução das unidades habitacionais.

Dessa forma, o este diagnóstico foi desenvolvido através de observações realizadas semanalmente no canteiro de obras do empreendimento com o intuito de coletar evidências que permitissem estabelecer as causas para o baixo desempenho do sistema de produção identificado na etapa de implementação do processo de PCP. Nessas observações foram utilizados registros fotográficos e em vídeo que, após, eram analisados e discutidos pela equipe de pesquisa. Além da observação da execução dos processos de produção, foram realizadas também entrevistas não-estruturadas com o engenheiro residente e com membros da equipes de produção, visando aumentar a compreensão dos fatos observados.

4.3.3 Etapa de Compreensão

A etapa de compreensão foi dividida em duas subetapas. A primeira consistiu em um estudo de caso, realizado no período entre junho e dezembro de 2003, em um empreendimento habitacional de interesse social localizado na cidade de Rio Grande/RS e doravante designado Empreendimento B, executado por uma empresa construtora da cidade de Pelotas/RS, designada Empresa 2.

A segunda subetapa consistiu na análise de evidências do estudo de caso realizado pela pesquisadora Dayana Bastos Costa, a partir de inúmeras discussões ao longo do seu desenvolvimento e do relatório do estudo elaborado pela pesquisadora posteriormente. O referido estudo, desenvolvido simultaneamente ao estudo realizado no Empreendimento B, foi realizado em um empreendimento de interesse social localizado na cidade de Pelotas/RS, designado Empreendimento C, executado por uma empresa construtora da mesma cidade, referida como Empresa 3.

As evidências provenientes dos dois estudos permitiram elaborar considerações preliminares com relação ao escopo de decisões do projeto do sistema de produção em EHIS, às ferramentas e técnicas que poderiam ser empregadas na sua elaboração, bem como aos benefícios e dificuldades da sua operacionalização.

4.3.3.1 Estudo Empírico 1

4.3.3.1.1 Descrição da Empresa 2

A empresa 2 trata-se de uma empresa construtora de pequeno porte, com sede na cidade de Pelotas/RS, fundada em 1986, atuando no mercado de obras residenciais por incorporação (edifícios multifamiliares). Entretanto, a partir de 2002, a empresa passou a atuar no segmento de empreendimentos habitacionais de interesse social, mais especificamente na execução de empreendimentos do Programa de Arrendamento Habitacional – PAR. Durante o desenvolvimento deste estudo (junho a dezembro de 2003), o primeiro empreendimento da empresa nesse segmento, conjunto habitacional com 136 unidades (apartamentos), encontrava-se em fase de conclusão.

A empresa 2 encontrava-se em processo de qualificação evolutiva no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H, e possuía, na época do estudo, certificação Nível C no referido programa.

4.3.3.1.2 Descrição do Empreendimento B

O empreendimento sob análise, localizado na cidade de Rio Grande/RS, consistia em um conjunto residencial, com 160 unidades habitacionais (sobrados), dispostos em 08 conjuntos de sobrados em fita, com número variável de unidades (4 conjuntos com 14 sobrados, 2 conjuntos com 24 sobrados e 2 conjuntos com 28 sobrados), além de estacionamento descoberto, área de lazer e centro comunitário. A obra era financiada com recursos do PAR. O valor de comercialização das unidades habitacionais era de R\$ 25.800,00 e o início da execução do empreendimento (assinatura do contrato com a CEF) era previsto para os primeiros dias do mês de junho e o prazo de execução era de doze meses. A figura 20, mostra a implantação do empreendimento.

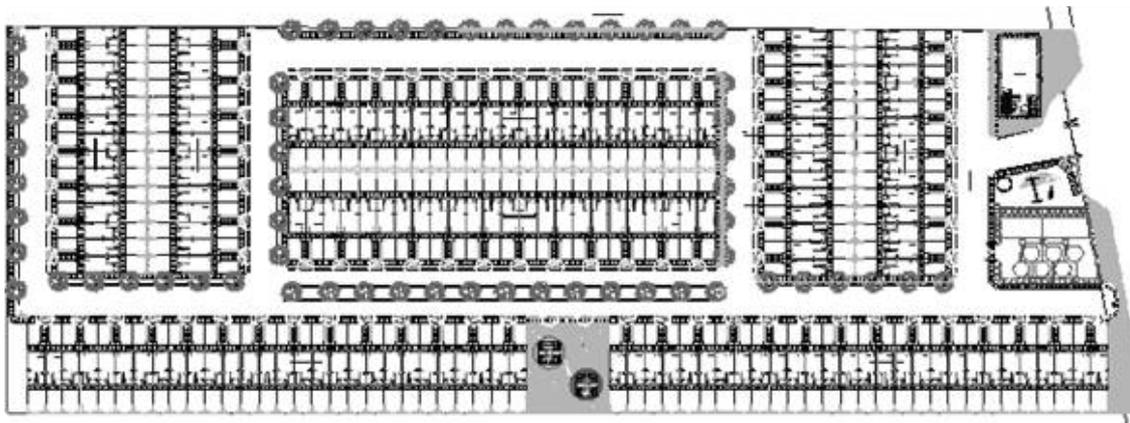


Figura 20: implantação do empreendimento B

As unidades habitacionais (sobrados), com área construída de 37,15 m², eram compostas por sala de estar, cozinha e banheiro, no pavimento térreo, e dois dormitórios, no pavimento superior. A figura 21, apresenta a planta baixa da unidade habitacional.

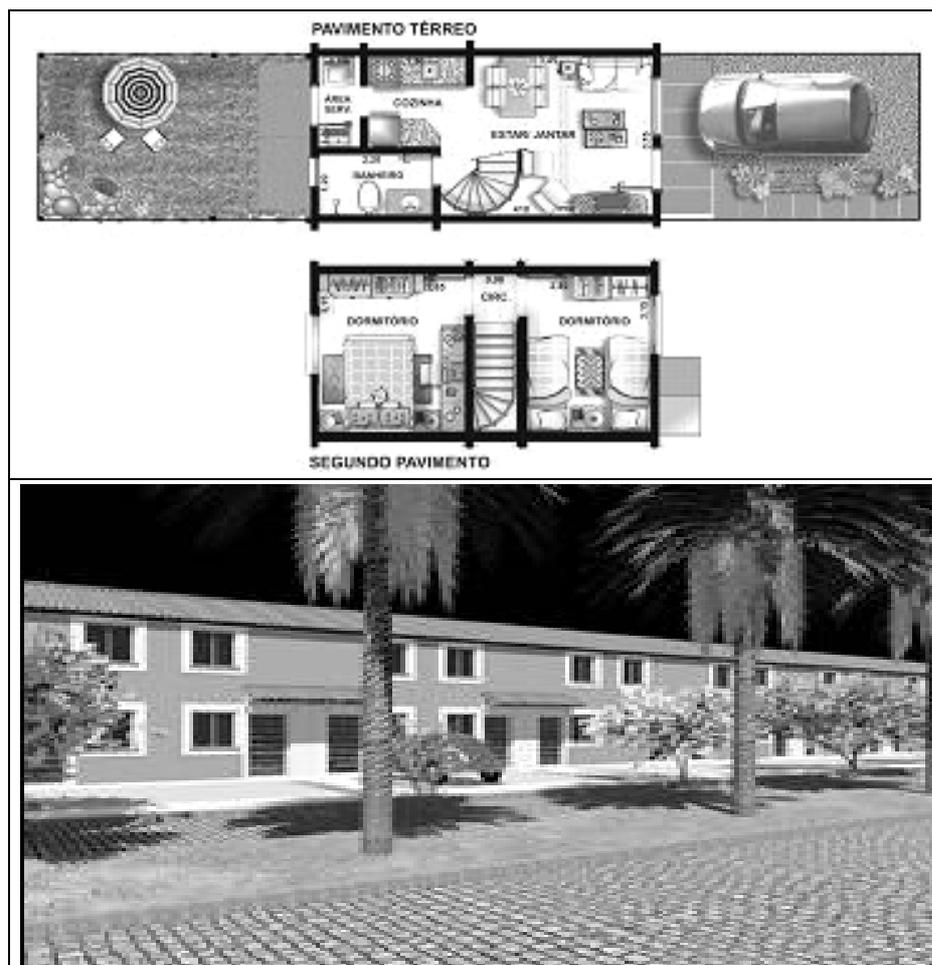


Figura 21: plantas baixas e vista da unidade habitacional

As especificações dos materiais e técnicas construtivas empregadas na execução das unidades habitacionais do empreendimento são resumidas na figura 22.

Elementos	Materiais e técnicas construtivas
Fundações	Superficiais do tipo <i>radier</i> de concreto armado
Paredes	Alvenaria estrutural de blocos cerâmicos
Teto	Lajes pré-fabricadas de concreto armado aparente
Piso	Cerâmico
Esquadrias	Alumínio (externas), madeira (internas)
Cobertura	Telhas cerâmicas
Revestimento externo	Reboco e pintura (tinta acrílica)
Revestimento interno	Reboco e pintura e revestimentos cerâmicos (áreas úmidas)
Instalações hidrossanitárias	Embutidas
Instalações elétricas	Embutidas

Figura 22: quadro-resumo dos materiais e técnicas construtivas empregadas nas unidades habitacionais

4.3.3.1.3 Descrição das Atividades Realizadas

O estudo consistiu na elaboração do projeto do sistema de produção do empreendimento, através de reuniões que ocorreram no período anterior ao início da sua execução, e do acompanhamento da sua operacionalização durante um período de vinte e seis semanas de execução. Este estudo teve como objetivos a caracterização preliminar do escopo de decisões do PSP, bem como a avaliação dos benefícios e dificuldades da sua operacionalização na fase de execução do empreendimento.

O desenvolvimento do estudo empírico teve início no final do mês de junho de 2003, mais precisamente dez dias antes da data em que veio a ser assinado o contrato de execução do empreendimento. Entretanto, o fato de que era necessária, na etapa de preparação do terreno, a movimentação de um grande volume de terra, para que fosse efetivado o início da execução das unidades habitacionais e que essa atividade demandaria, no mínimo, um mês para sua realização, foram criadas condições, em termos de prazo, para a consecução dos estudos de elaboração do PSP do empreendimento.

Assim, o estudo foi dividido em duas etapas: (a) a etapa de elaboração do projeto do sistema de produção desenvolvido através de reuniões com periodicidade semanal, com duração média de duas horas, nas quais participavam, além da equipe de pesquisadores⁴¹, o engenheiro de planejamento da empresa e, eventualmente, o mestre-de-obras e um estagiário de nível técnico, contratados pela empresa para a execução do empreendimento; e (b) a etapa de avaliação da operacionalização do PSP durante a execução do empreendimento, através do acompanhamento semanal das reuniões de planejamento e controle da produção, bem como através da coleta de evidências a partir de observações diretas no canteiro de obras no período compreendido entre os meses de agosto e dezembro.

4.3.3.2 Estudo Empírico 2

4.3.3.2.1 Descrição da Empresa 3

A empresa 3 trata-se de uma empresa construtora de pequeno porte, com sede na cidade de Pelotas/RS, fundada em 1984, atuando no mercado de obras residenciais por incorporação (edifícios multifamiliares), como também em obras industriais e comerciais. A partir de 2002, a empresa passou a atuar no segmento de empreendimentos habitacionais de interesse social, mais especificamente na execução de empreendimentos do Programa de Arrendamento Habitacional – PAR. Durante o

⁴¹ Na realização deste estudo, compuseram a equipe de pesquisadores, além do autor dessa dissertação, a auxiliar de pesquisa Vanessa B. Signorini e, nas primeiras duas reuniões, a pesquisadora Dayana B. Costa.

desenvolvimento do estudo, o primeiro empreendimento da empresa nesse segmento, um conjunto habitacional com 132 unidades (apartamentos), encontrava-se em fase de conclusão.

A empresa 3 encontrava-se em processo de qualificação evolutiva no Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H, e possuía, na época do estudo, certificação Nível C no referido programa.

4.3.3.2 Descrição do Empreendimento C

O empreendimento sob análise, localizado na cidade de Pelotas/RS, consistia em um conjunto residencial, com 111 unidades habitacionais (apartamentos), distribuídos em sete blocos de edifícios de quatro pavimentos com quatro apartamentos por andar. Por sua vez, os blocos de edifícios eram agrupados em três grupos, dois conjuntos com dois blocos e um com três blocos de edifícios geminados, além de estacionamento descoberto, área de lazer e centro comunitário.

A obra era financiada com recursos do PAR. O valor de comercialização das unidades habitacionais era de R\$ 25.800,00 e o início da execução do empreendimento (assinatura do contrato com a CEF) era previsto para o mês de agosto de 2003 e o prazo de execução era de dez meses. Porém a empresa pretendia executá-lo em oito meses. A figura 23, mostra a implantação do empreendimento.

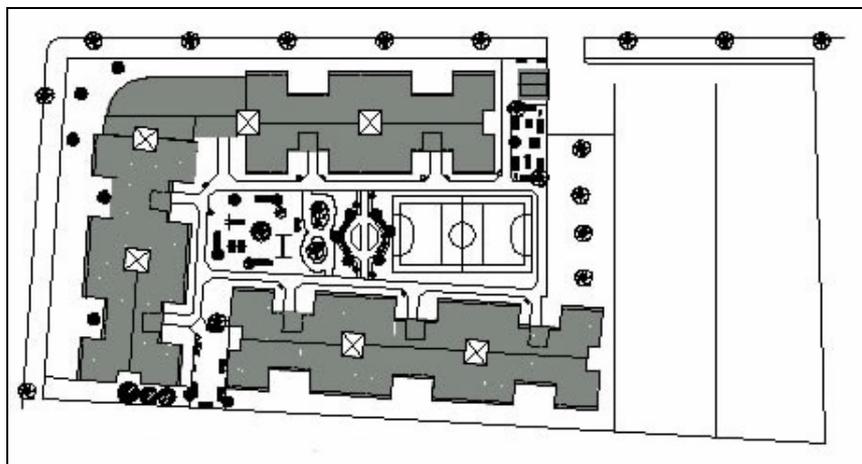


Figura 23: implantação do empreendimento C

As unidades habitacionais (apartamentos), com área construída de 43,89 m², eram compostas por sala de estar, cozinha e banheiro e dois dormitórios. A figura 24, apresenta a planta baixa do pavimento-tipo do empreendimento, composto por quatro unidades habitacionais.

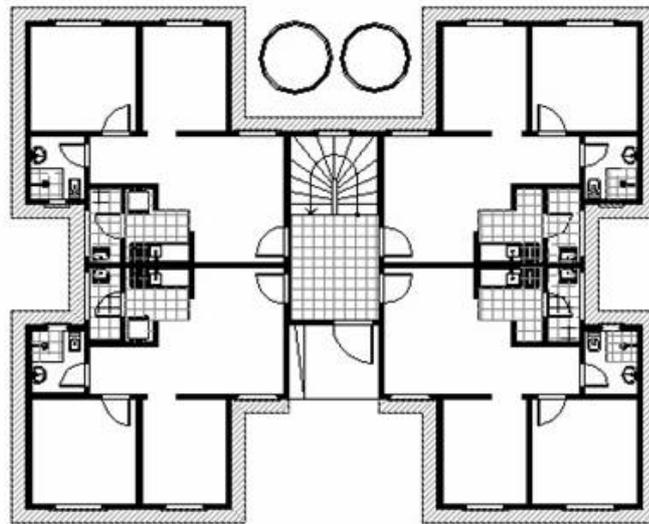


Figura 24: plantas baixas e vista da unidade habitacional

As especificações dos materiais e técnicas construtivas empregadas na execução das unidades habitacionais do empreendimento são resumidas na figura 25.

Elementos	Materiais/técnicas construtivas
Fundações	Superficiais do tipo microestacas de concreto armado
Paredes	Alvenaria estrutural de blocos cerâmicos
Teto	Lajes pré-fabricadas de concreto armado aparente
Piso	Cerâmico
Esquadrias	Alumínio (externas), madeira (internas)
Cobertura	Telhas cerâmicas
Revestimento externo	Reboco e pintura (tinta acrílica)
Revestimento interno	Reboco e pintura e revestimentos cerâmicos (áreas úmidas)
Instalações hidrossanitárias	Embutidas
Instalações elétricas	Embutidas

Figura 25: quadro-resumo dos materiais e técnicas construtivas empregadas nas unidades habitacionais

4.3.3.2.3 Descrição das Atividades Realizadas

O estudo foi desenvolvido entre os meses de julho e agosto, quatro semanas antes da data em que veio a ser assinado o contrato de financiamento do empreendimento, que determinava a data oficial de início do prazo de execução. Entretanto, embora o contrato de financiamento ainda não estivesse assinado, a empresa já executava as atividades de preparação do terreno e execução das fundações.

Assim, o estudo foi dividido em duas etapas: (a) a etapa de elaboração do projeto do sistema de produção desenvolvido através de reuniões com periodicidade semanal, com duração média de duas

horas, nas quais participavam, além da equipe de pesquisadores⁴², a gerente de compras da empresa (diretora), o mestre-de-obras e um estagiário da área de projeto; e (b) a etapa de avaliação da operacionalização do PSP durante a execução do empreendimento, através do acompanhamento semanal das reuniões de planejamento e controle da produção, bem como através da coleta de evidências a partir de observações diretas no canteiro de obras.

4.3.4 Etapa de Consolidação

A etapa final de consolidação consistiu no desenvolvimento de um estudo de caso, realizado no período entre setembro de 2003 e janeiro de 2004, em um empreendimento habitacional de interesse social localizado na cidade de Santa Maria/RS, designado Empreendimento D, executado pelas Empresas 2 e 3, já referidas. O estudo consistiu da elaboração do projeto do sistema de produção do empreendimento, através da realização de reuniões no período que antecedeu o início da sua execução. Neste caso, entretanto, não houve o acompanhamento da fase de execução, tendo em vista dois fatores concorrentes: (a) o período de execução do empreendimento coincidia com o período destinado às análises dos estudos e à redação desta dissertação; e (b) a distância geográfica entre a sede do grupo de pesquisa e o local de execução do empreendimento, que tornava o deslocamento até a obra demorado. Assim, com relação à avaliação da operacionalização do PSP, optou-se pela realização de um estudo *ex-post facto*, através da análise de arquivos de dados, disponibilizados pela empresa, relativos à execução do empreendimento. Finalmente, a partir das análises e conclusões dessa etapa, das obtidas nas etapas anteriores, bem como do referencial bibliográfico consultado, pôde-se estabelecer o escopo de decisões do PSP em empreendimentos habitacionais de interesse social, respondendo às questões de pesquisa anteriormente formuladas.

4.3.4.1 Estudo Empírico 3

4.3.4.1.1 Descrição do Empreendimento D

O empreendimento D, na realidade, era resultado de dois contratos para a execução de empreendimentos habitacionais, localizados na cidade de Santa Maria/RS, com 200 unidades habitacionais (apartamentos) cada, dispostas em 10 blocos de edifícios, com 5 pavimentos e 4 apartamentos por andar, contando ainda com estacionamento descoberto e centro comunitário a ser construído em uma edificação existente previamente no terreno.

Conforme mencionado na seção 4.3.4, cada um dos empreendimentos que formavam o empreendimento D era executado por empresas distintas, no caso as Empresas 2 e 3, já

⁴² Na realização deste estudo, compuseram a equipe de pesquisadores a pesquisadora Dayana B. Costa e a auxiliar de pesquisa Cintia F. Bartz.

caracterizadas nos Estudos Empíricos 1 e 2. Estas empresas de maneira informal vinham estabelecendo uma parceria para a prospecção e aquisição de terrenos, elaboração do projeto, aprovação junto aos órgãos competentes e comunhão de alguns recursos produtivos, como estratégia para a redução de custos.

Dessa forma, este estudo empírico foi desenvolvido simultaneamente para os dois empreendimentos, já que os mesmos possuíam as mesmas características em termos de número e características das unidades habitacionais, a equipe de planejamento, durante a elaboração do PSP era comum, seria implantada uma unidade de pré-fabricação de lajes que atendesse as demandas de ambos os empreendimentos, bem como de futuros empreendimentos, cuja execução estava sob análise das empresas.

Assim, os empreendimentos eram financiados com recursos do Programa de Arrendamento Residencial – PAR, podendo ser enquadrados no chamado PAR Reduzido, que se caracterizava pelo valor de comercialização menor (R\$ 22.500,00) em comparação ao PAR originalmente executado, obtido a partir da redução de área construída e de algumas especificações, tais como a ausência de reboco e piso cerâmico internos. A figura 26 apresenta a implantação dos dois empreendimentos (em cinza escuro o empreendimento a cargo da empresa 3, à esquerda na vista, e em cinza claro o empreendimento a cargo da empresa 2, à direita na vista).

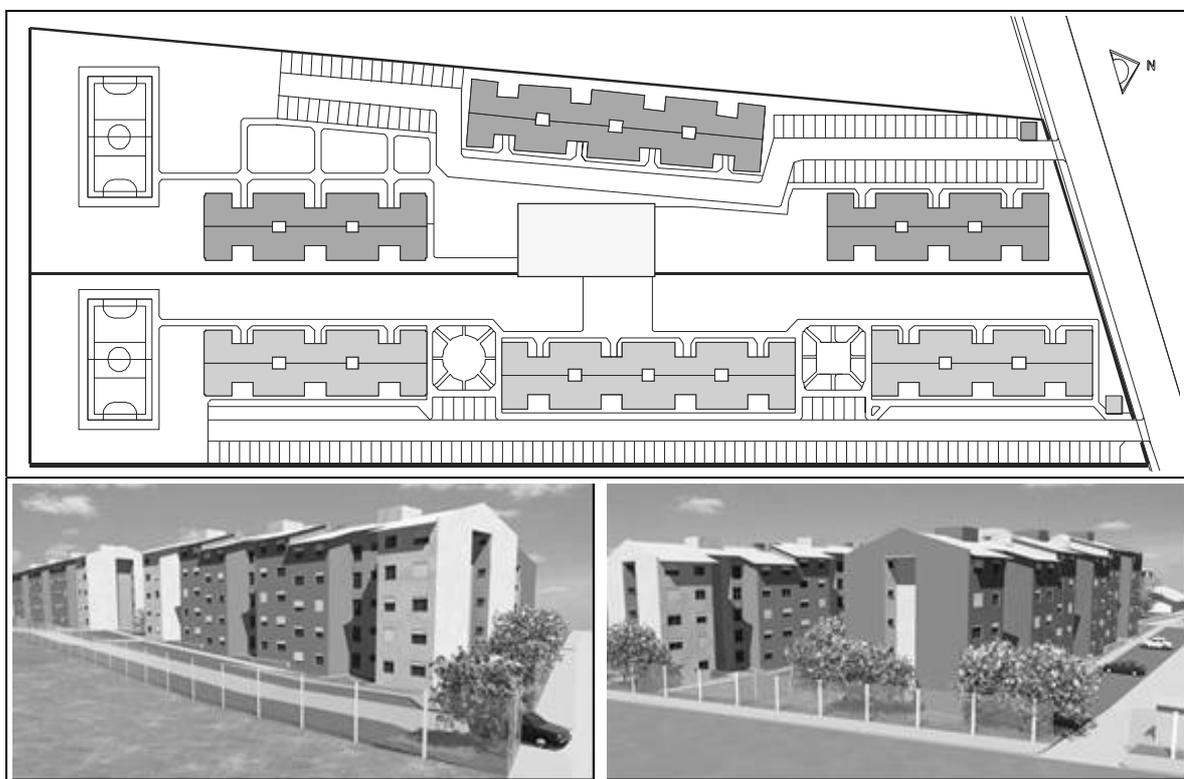


Figura 26: implantação e vistas do empreendimento

O projeto arquitetônico havia sido desenvolvido pelo corpo técnico da empresa 3, e era resultado do amadurecimento de projetos de empreendimentos PAR anteriormente elaborados por esta (como o empreendimento C, alvo do estudo empírico 2). A estratégia da empresa era a elaboração de um projeto de bloco padronizado, com variações apenas no número pavimentos do bloco e na implantação desses, que se adequasse às características do terreno. Dessa forma, fora elaborada uma célula básica (como era chamado o pavimento-tipo) que podia ser utilizada para todos os empreendimentos a serem futuramente construídos. Esse produto-padrão era resultado da adequação às exigências do programa, e do conhecimento adquirido pela empresa na produção destes empreendimentos. As unidades habitacionais (apartamentos) eram compostas por sala de estar, cozinha, banheiro e dois dormitórios, com área construída total por apartamento de 36,41 m². A figura 27, mostra a planta baixa do pavimento-tipo do bloco, composto por quatro apartamentos.

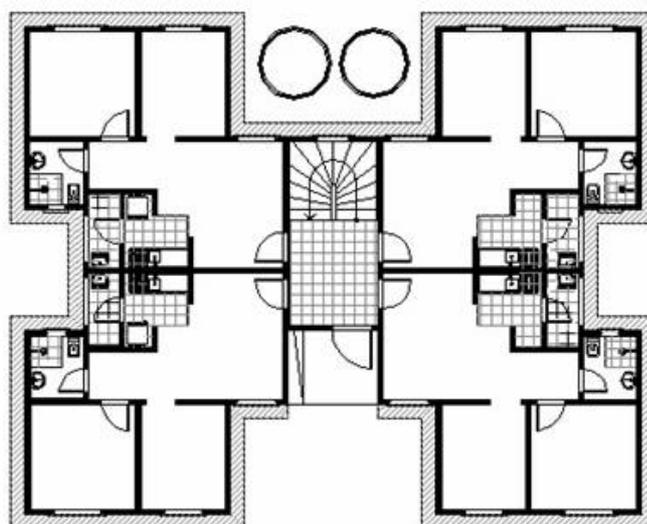


Figura 27: planta baixa do pavimento-tipo

Os materiais e técnicas construtivas utilizados no empreendimento são resumidos na figura 28, abaixo.

Elemento	Material / Técnica construtiva
Fundações	Estacas de concreto armado
Paredes	Alvenaria estrutural de blocos cerâmicos
Forro	Lajes pré-fabricadas de concreto armado
Piso	Cimentado queimado
Esquadrias	Alumínio (janelas), madeira (portas)
Cobertura	Telhas de cimento-amianto
Revestimento externo	Reboco e pintura
Revestimento interno	Pintura (paredes e forro)
Instalações hidrossanitárias	Embutidas
Instalações elétricas	Embutidas

Figura 28: quadro-resumo das características do empreendimento

4.3.4.1.1 Descrição das Atividades Realizadas

O estudo foi desenvolvido através de reuniões com periodicidade semanal, nas quais participavam geralmente, além da equipe de pesquisadores, o engenheiro de planejamento da empresa 2 (contratado pelas duas empresas), o mestre-geral da empresa 3 (já que a empresa 2 ainda não havia contratado um mestre-de-obras para a execução do empreendimento) e, eventualmente, os diretores das duas empresas e o arquiteto que desenvolveu o projeto arquitetônico.

Essas reuniões iniciaram seis semanas antes da data de assinatura do contrato de financiamento do empreendimento, e que marcava a data oficial do seu início. Entretanto, durante o período de realização de elaboração do PSP, as atividades preliminares, de preparação do terreno, e a execução das fundações dos blocos já haviam sido iniciadas pela empresa, mesmo antes da assinatura do contrato da obra.

4.4 MÉTODOS E TÉCNICAS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Foi utilizado, nesse estudo, um conjunto de ferramentas de coleta de dados como forma de compor as evidências necessárias à consecução de seus objetivos. Segundo Yin (2002), os estudos de caso não precisam ficar limitados a uma única fonte de evidência. A vantagem mais importante, segundo o autor, é o desenvolvimento de linhas convergentes de evidências, as quais podem corroborar um mesmo fato ou fenômeno, permitindo testar as hipóteses do trabalho em um processo de triangulação. Essas ferramentas são caracterizadas a seguir.

4.4.1 Observação Direta

Yin (2002) afirma que, em geral, as provas observacionais são úteis para fornecer informações adicionais sobre o tópico que está sendo estudado. As observações são um importante registro das características importantes do estudo de caso. Ao se realizarem visitas de campo, são criadas oportunidades para observações diretas

As observações podem variar de atividades formais a atividades informais de coleta de dados. De maneira mais formal, podem ser desenvolvidas rotinas de observação como parte do protocolo do estudo de caso, avaliando a incidência de certos tipos de comportamento durante certos período de tempo no campo. Incluem-se nesse tipo observações de reuniões, trabalho de fábrica. Por sua vez, a observação informal pode ser realizada ao longo de visitas de campo, incluindo aquelas em que estão sendo coletadas outras evidências (YIN, 2002).

Ao longo desse estudo, a observação direta foi utilizada como fonte de evidências no estudo exploratório, por ocasião da realização do diagnóstico do sistema de produção do Empreendimento A.

Conjuntamente à observação direta, foi utilizado o registro fotográfico como forma de registrar as características importantes do estudo de caso, já que, conforme Yin (2002), as observações podem ser documentadas através de fotografias, que ajudam a transmitir as características importantes do caso a observadores externos.

Além das fotografias, outra fonte de anotações das evidências foi baseada nos registros redigidos pelo pesquisador no momento da ocorrência dos fenômenos observados, através da utilização do caderno de campo (EASTERBY-SMITH et al., 1991).

4.4.2 Observação Participante

De acordo com Yin (2002), a observação participante é uma modalidade especial de observação na qual o pesquisador não é apenas um observador passivo, assumindo uma variedade de papéis dentro do estudo de caso, vindo a participar dos eventos que estão sendo estudados. Segundo mesmo autor, existem vantagens e desvantagens associadas à abordagem da observação participante. Dentre os aspectos positivos destacam-se:

- a) possibilidade de participar de eventos ou de grupos, que são, de outro modo, inacessíveis à investigação científica;
- b) possibilidade de perceber a realidade do ponto de vista de alguém de dentro do estudo de caso;
- c) capacidade de manipular eventos menos importantes, como, por exemplo, marcar uma reunião de um grupo de pessoas no estudo de caso.

Como limitações associadas à observação participante, Yin (2002) aponta:

- a) redução da capacidade do pesquisador em trabalhar como observador externo e ser obrigado a advogar funções contrárias aos interesses da boa prática científica;
- b) a possibilidade de o pesquisador ser induzido a apoiar o grupo ou a organização que está sendo estudada;
- c) comprometimento da função de observador em decorrência da função de participante exigir muita atenção.

A observação participante foi empregada em todas as fases do estudo, durante a realização das reuniões de elaboração do Projeto do Sistema de Produção nos estudos empíricos 1 e 2, e durante o acompanhamento das reuniões de planejamento e controle da produção no estudo exploratório, na avaliação do processo de planejamento e controle da produção e também no estudo empírico 1, na avaliação da implementação do PSP, durante o acompanhamento da fase de execução do Empreendimento B, na etapa de compreensão. Para o registro das reuniões, foi utilizada uma planilha

denominada “registro do processo” (MIRON, 2002), na qual eram registrados, além da data e participantes das reuniões, a evolução das principais decisões tomadas, bem como seus desdobramentos no processo sob análise.

Durante o acompanhamento das reuniões semanais de planejamento de curto prazo, dois indicadores eram coletados: o percentual do planejamento concluído (PPC), cujo objetivo era medir a eficácia do planejamento (OLIVEIRA, 1999), e as causas para o não-cumprimento dos pacotes de trabalho. Para classificar estas causas, a investigação, realizada durante a reunião de curto prazo, é conduzida de forma a analisar a verdadeira origem desses problemas.

Dessa forma, a coleta deste indicador era realizada ao final de cada período de planejamento de curto prazo, no qual se calculava uma relação entre o número de tarefas planejadas que foram completamente executadas e o número total de tarefas planejadas para o mesmo período. Através da utilização deste indicador e do registro das causas dos problemas pode-se distinguir se estas estavam associadas à qualidade dos planos ou se ocorreram por fatores externos ao planejamento (BALLARD; HOWELL, 1997a).

4.4.3 Análise de Documentos

A principal utilidade dos documentos é corroborar as informações obtidas através de outras fontes. Além disso, também é possível fazer inferências a partir da análise documental. Um dos pontos fortes desta análise consiste na possibilidade de realização de inúmeras revisões sobre os documentos obtidos (YIN, 2002).

A análise documental foi utilizada em todas as etapas da pesquisa, através da utilização de diversos tipos de documentos: projetos, orçamentos, cronogramas outros documentos pertinentes, com o objetivo de obter informações relevantes ou complementares a informações obtidas a partir de outras fontes. Em especial no Estudo empírico 2, a análise documental foi utilizada como forma de recuperar dados relativos a operacionalização do PSP durante a fase de execução do empreendimento D.

4.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresentou o método de pesquisa utilizado na realização deste trabalho. Buscou-se contextualizá-lo com relação a outros estudos desenvolvidos pelo NORIE, em especial aqueles que fizeram parte do Projeto GEHIS. O próximo capítulo apresenta os resultados obtidos a partir da realização deste trabalho, apresentando os estudos desenvolvidos nas empresas de construção participantes, bem como as conclusões oriundas destes.

5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

5.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve os estudos realizados para a consecução desta pesquisa. Inicialmente é apresentado o estudo exploratório e discutidos os seus resultados, que contribuíram para a definição do problema de pesquisa. Após, são caracterizados três estudos empíricos e apresentadas suas conclusões discutidas. Na seção 5.6, de discussão, o escopo de decisões que compõem o PSP é detalhado, bem como são feitas considerações a respeito da oportunidade e validade da sua elaboração e sobre as interfaces do PSP com as atividades de projeto do produto e planejamento e controle da produção.

5.2 ESTUDO EXPLORATÓRIO

5.2.1 Considerações sobre a Implementação do Processo de PCP

A figura 29 apresenta os valores obtidos da coleta do PPC, relativos a 11 semanas de planejamento, correspondentes ao período entre o início da implementação do processo de planejamento e o final do desenvolvimento do estudo exploratório, para cada um dos três contratos que compunham o empreendimento A.

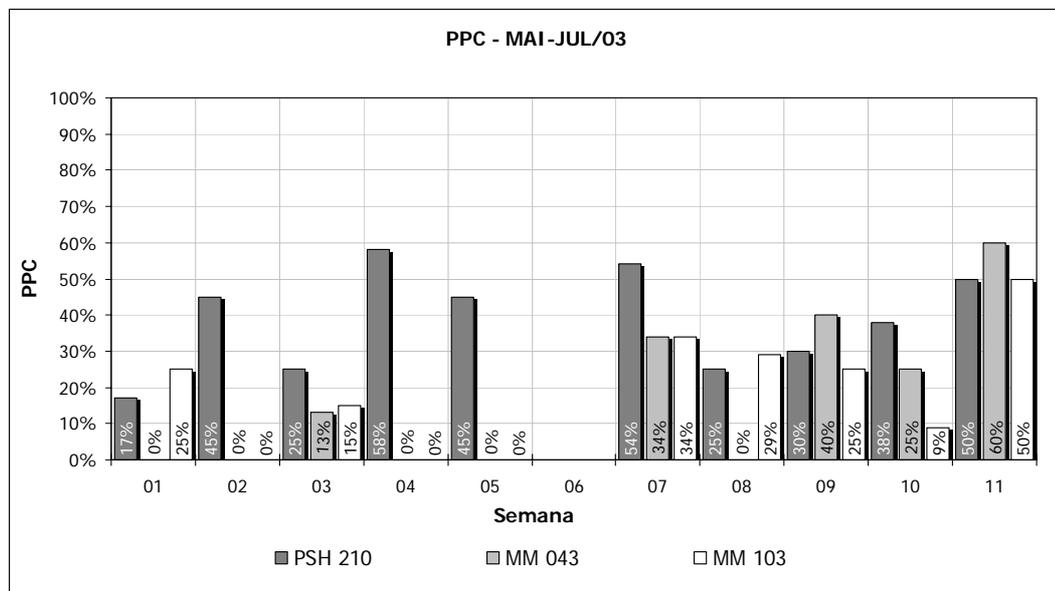


Figura 29: PPC dos três contratos do empreendimento A

Os valores do PPC oscilaram bastante ao longo das 11 semanas de acompanhamento. Tratando-se da fase inicial de implementação do Modelo de PCP, este comportamento, entretanto, seguiu um padrão esperado, conforme afirmam Neves et al. (2002). Em relação às médias do PPC, pode-se verificar que

as médias registradas para os empreendimentos do Programa Morar Melhor (MM 043 = 17% e MM 103 = 19%) foram igualmente inferiores às registradas para o empreendimento executado pelo PSH (39%), que pode ser considerada bastante baixa. Além disso, ocorreram valores de PPC iguais a zero para estes dois empreendimentos (oito ocorrências). Tais resultados justificam-se já que a empresa vinha priorizando a execução do empreendimento do PSH em detrimento dos demais.

Embora os dados refiram-se a um curto intervalo de tempo e estes, por sua vez, correspondam ao período de implementação do modelo de PCP, quando analisados em conjunto com dados provenientes do registro das causas dos problemas, pode-se compreender os problemas concorreram para a falta de eficácia do processo de PCP na estabilização da produção. Dessa forma, a figura 30, abaixo, apresenta as origens dos problemas referentes ao período de análise, dos três contratos conjuntamente.

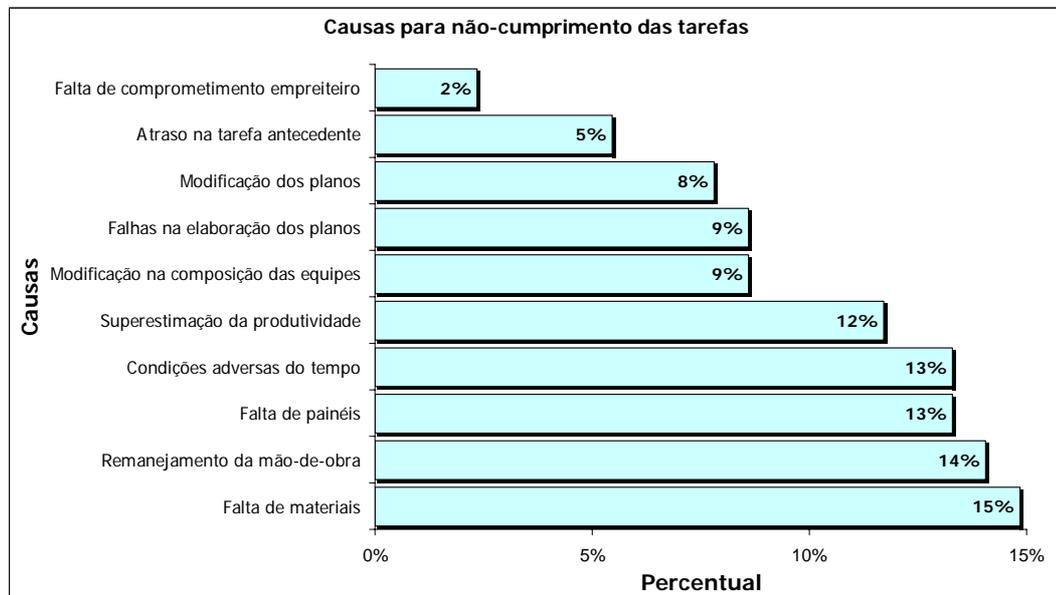


Figura 30: gráfico de origem dos problemas

Os dados relativos às causas dos problemas indicam que não há uma causa principal para o não cumprimento dos pacotes de trabalho, mas uma série de fatores que concorriam para esse fato. Embora as causas superestimação da produtividade (12%) e falhas na elaboração dos planos (9%) pudessem ser agregadas sob uma única causa, falhas de planejamento, e esta passasse a representar a principal causa de problemas (21% das causas), esta não se constituiria em uma causa de caráter predominante. Três causas de origem interna, além das condições adversas do tempo (de origem externa), merecem destaque.

A falta de materiais (15% das causas), foi um problema recorrente ao longo do estudo. Sua ocorrência foi principalmente motivada pela centralização da aquisição dos materiais para todos os empreendimentos, executada na sede da empresa. Embora os pedidos de materiais fossem realizados

no prazo estabelecido, as compras eram somente autorizadas pelo diretor da empresa, a partir da formação de um lote econômico de compra, que viesse a minimizar o custo de transporte. Outrossim, durante o estudo, a empresa veio a enfrentar problemas financeiros que contribuíram para a ocorrência do referido problema.

O remanejamento da mão-de-obra (14% das causas) foi outro problema enfrentado constantemente ao longo do estudo e tinha como causas, principalmente, a transferência das equipes de montagem das casas (funcionários da empresa) para outros empreendimentos sendo executados simultaneamente, por decisão do diretor da empresa e sem consulta ou aviso prévio ao engenheiro da obra. Outra causa para o remanejamento dizia respeito à necessidade de retorno das equipes de trabalho subcontratadas para a execução de retrabalho, tendo em vista a necessidade de correção de problemas identificados após a entrega da tarefa para as equipes subseqüentes. Não havia um procedimento de vistoria do trabalho realizado pelas equipes de trabalho frente a padrões de qualidade necessários e esperados pela empresa.

Entretanto, o problema mais importante para a ineficácia do PCP foi a alta variabilidade na taxa de fornecimento de painéis, que gerou a sua falta em inúmeros momentos ao longo da execução, embora esta causa tenha representado apenas 13% do total de causas para o não cumprimento dos pacotes de trabalho. Este fato pode ser explicado já que a presunção da falta de painéis por parte do engenheiro de obra fazia com que o mesmo evitasse programar pacotes de montagem de painéis durante a semana, reduzindo o seu impacto sobre o resultado do PPC.

5.2.2 Avaliação do Sistema de Produção

5.2.2.1 O Processo de Pré-fabricação de Painéis

Todos os painéis pré-fabricados que abasteciam a obra eram inicialmente executados na unidade de produção instalada na sede da empresa (Pelotas) e posteriormente transportados, por via rodoviária, até o canteiro de obras. Entretanto a capacidade de produção desta unidade de produção não era suficiente para atender a demanda de todos os empreendimentos que a empresa vinha executando simultaneamente (ao todo eram estavam sendo executados outros quatro empreendimentos além do empreendimento A). Desde o início da execução da obra havia falta de painéis para a montagem das casas e, em diversas ocasiões, as equipes de montagem tinham suas atividades paralisadas pela falta de painéis no canteiro.

Considerando que o fornecimento de painéis era considerado crucial para a manutenção do prazo de entrega do empreendimento, já que este abastecia diretamente o processo de montagem, que por sua vez era considerado um processo crítico, ou seja, o ritmo de produção deste processo determinava o ritmo que poderia ser impingido aos processos subseqüentes.

Além da capacidade de produção insuficiente, outro agravante relacionava-se ao fato de que os lotes de painéis que eram fabricados na unidade de produção da empresa não eram compostos por todos os painéis que compunham uma casa (13 painéis diferentes), mas sim em lotes de painéis de um mesmo tipo que, entretanto, não eram produzidos à mesma razão, acarretando a escassez de alguns tipos específicos de painéis e a formação de estoques de outros tipos. Como a montagem da casa era considerada completa apenas quando todos os painéis fossem montados, a quantidade de trabalho em progresso era bastante expressiva, impossibilitando a execução dos processos posteriores à montagem, em especial a execução da cobertura. A figura 31 apresenta exemplos em que a falta de painéis impossibilitava a execução do processo posterior à montagem (cobertura) e a formação de trabalho em progresso.



Figura 31: paralisação do processo de montagem das casas

O transporte dos painéis, desde a unidade-sede até o canteiro de obras, era feito através de caminhões locados pela empresa. Não havia sido formalizado nenhum contrato de longo prazo, considerando a necessidade de transporte dos painéis no decorrer da obra. Dessa maneira, em decorrência da falta de oferta de caminhões para locação no mercado, tendo em vista o escoamento da safra de grãos até o porto de Rio Grande, havia muita dificuldade em contratá-los. Além disso, a disponibilidade de caminhões não correspondia à necessidade da obra, sendo que, por diversas vezes, o abastecimento de painéis foi interrompido por períodos de até uma semana.

Ainda, com relação ao transporte de painéis, a empresa não estabelecera qualquer programação quanto aos dias e horários de descarga dos painéis no canteiro, provocando a paralisação e o atraso no processo de montagem das casas para a descarga dos mesmos.

A partir do segundo mês de obra, a empresa optou por aumentar a capacidade de produção de painéis, implantando uma segunda unidade de produção nas dependências do seu fornecedor de concreto em Rio Grande. Entretanto, esta unidade de produção foi desativada com pouco tempo de funcionamento, tendo em vista dois fatores concorrentes: (a) a capacidade instalada era ainda insuficiente para suprir a demanda de painéis; e (b) a ocorrência de problemas relativos ao transporte dos painéis até a obra.

Em face destes problemas, a empresa instalou uma nova unidade de produção no próprio canteiro de obras. A capacidade desta unidade de produção fora dimensionada para complementar a capacidade de produção da unidade principal. Mesmo assim, a falta de alguns tipos de painéis nos lotes fornecidos pela unidade-sede continuava a impedir a conclusão do processo de montagem, enquanto que a unidade de produção instalada no canteiro também produzia painéis em lotes formados por um mesmo tipo de painel, não estando sincronizada às necessidades de montagem.

Contudo, na unidade de produção no canteiro, não era possível replicar as mesmas condições de controle do processo de fabricação que eram obtidas na unidade de produção central. Originalmente o processo de fabricação dos painéis era realizado em instalações cobertas, protegidas das intempéries, e as condições de concretagem e cura das peças ocorriam sob controle tecnológico. Na unidade de produção do canteiro, os painéis eram concretados ao ar livre, sem o controle necessário quanto às condições de cura do concreto (figura 32). Além disso a ocorrência de chuva interrompia o processo de concretagem.



Figura 32: unidade de pré-fabricação de painéis no canteiro

5.2.2.2 Processo de Montagem dos Painéis

Problemas relacionados à qualidade dos painéis fabricados, como também dos processos precedentes executados, repercutiam sobre no processo de montagem das casas.

Não havia controle da qualidade dos painéis que eram produzidos nessa unidade e utilizados no processo de montagem. Em inúmeras situações painéis que não atendiam requisitos mínimos de qualidade eram montados havendo, posteriormente, a necessidade de retrabalho para a correção de defeitos identificados. Esses defeitos acarretavam a necessidade de uma série de retrabalhos que, além de adicionar custo extra ao processo, atrasava o início dos processos posteriores. Entre eles pode-se citar: (a) regularização da superfície dos painéis, tendo em vista a ocorrência de problemas relativos à qualidade da superfície resultante do processo de concretagem; (b) realinhamento dos marcos das esquadrias; e (c) desobstrução das canalizações hidráulicas e de eletrodutos entupidos durante a concretagem (figura 33).



Figura 33: ocorrência de retrabalho

Outro aspecto que refletia no processo de montagem dizia respeito, principalmente, ao processo execução das fundações. Nesse processo, precedente ao processo de montagem, problemas dimensionais e de nivelamento das vigas de fundação atrasavam a execução da montagem dos painéis, sendo necessário, em inúmeras vezes, desbastes ou enchimentos dessas vigas para o correto posicionamento dos painéis sobre elas.

A falta de planejamento quanto ao local de descarga dos painéis no canteiro acarretava a colocação dos painéis em locais diferentes daqueles necessários à montagem das casas e, conseqüentemente, a movimentação desnecessária dos mesmos. Ao serem descarregados, os painéis eram depositados sobre cavaletes para montagem posterior. A seqüência de posicionamento dos painéis nos cavaletes não correspondia à seqüência de montagem das casas, demandando a movimentação dos painéis para sua reorganização e provocando, eventualmente, danos irreversíveis a alguns deles durante o processo (figura 34).



Figura 34: inadequação da organização dos painéis ao processo de montagem

Embora a empresa tivesse estabelecido um plano de ataque para o empreendimento em relação à sequência de quarteirões que seriam executados, não havia formalizado um plano de ataque com relação à execução das casas em cada quarteirão. Desta forma, tanto o posicionamento dos painéis para montagem, quanto do equipamento para essa atividade eram decididos no momento da sua chegada no canteiro, havendo, muitas vezes, o posicionamento dos painéis em lugares distintos daqueles onde a montagem deveria ocorrer.

No processo de montagem das casas a empresa empregava um guindaste locado do fornecedor de concreto. O contrato de locação previa o pagamento de um valor mensal fixo, independente do número de casas montadas nesse período. Desta forma, altos níveis de utilização desse equipamento deveriam ser perseguidos. Entretanto, o equipamento não era o ideal para a execução da montagem dos painéis. Além de não possuir autopropulsão, sendo necessário utilizar um caminhão ou retroescavadeira para movimentá-lo a outra posição de montagem (atividade que demandava em torno de 3,5 horas), este não apresentava a flexibilidade de uso que permitisse que o mesmo fosse também utilizado no processo de levante dos painéis da cancha de concretagem e os transportasse ao local de montagem

A partir das dificuldades de montagem, acarretadas pelas limitações do guindaste e pela necessidade do aumento da capacidade do processo de montagem, a empresa optou pela locação de um outro equipamento. O equipamento escolhido foi uma *Poclaine* (equipamento originalmente utilizado para escavações de terrenos), que precisou sofrer adaptações para a execução do processo de montagem. Esse equipamento proporcionava maior agilidade ao processo de montagem, já que possuía autopropulsão, sendo também utilizada para rebocar o guindaste. Entretanto, o equipamento podia ser utilizado somente na montagem dos painéis, não sendo possível sua utilização no transporte dos mesmos desde a cancha de concretagem até o local de montagem.

Para as operações de levante e transporte dos painéis, a empresa utilizava um caminhão *Munck* que, a partir do estudo realizado, foi considerado como sendo o equipamento mais adequado tanto para o levante e transporte como para a montagem dos painéis nas casas. Outro fator que corroborava a opção pela utilização do caminhão *Munck* dizia respeito ao seu custo de sua locação, que era inferior a metade do custo de locação do guindaste e a um terço do custo de locação da *Poclaine*.

5.2.3 Plano de Ação Proposto

A partir dos dados coletados durante o estudo, foi apresentado à empresa o diagnóstico realizado e propostas uma série de ações visando a melhoria do sistema de produção. Estas sugestões tiveram como foco a tentativa de estabelecer um ritmo constante de produção, considerando o processo de pré-fabricação dos painéis como um processo-gargalo e o processo de montagem como um processo com restrição de capacidade, que deveria ser adequadamente gerenciado sob pena de tornar-se um

gargalo de produção. Nesse sentido, grande atenção deveria ser destinada a estes processos, no sentido de buscar sua otimização e, desta feita, estabilidade do sistema de produção.

Em primeiro lugar, era necessário estabelecer a demanda real de painéis, bem como formalizar a seqüência de montagem das casas. A partir do cronograma de entrega das unidades, da formalização da seqüência de montagem de uma casa e da estimativa de duração de cada processo, considerando as equipes empregadas na sua execução, foi realizado um estudo, utilizando a técnica da Linha de Balanço, a partir do qual foi possível estabelecer que o ritmo apropriado do processo de montagem deveria ser de 3 casas por dia, para uma demanda da ordem de 60 casas por mês. Dessa forma, o ritmo do processo de montagem ditava os ritmos que deveriam ser seguidos pelos demais processos localizados à jusante deste.

O processo de pré-fabricação de painéis consistia em cinco etapas (preparação da cancha, concretagem dos painéis, polimento da superfície do painel, cura e levante do painel) cujo tempo de ciclo era de três dias. Em cada uma das pistas o início do processo era defasado em relação à outra, de forma que o processo de levante ocorria em dias distintos (segundas, quartas, quintas e sábados).

A partir desses dados iniciais, tornava-se necessário adequar a capacidade de pré-fabricação dos painéis à demanda de montagem das casas. Tendo em vista que a capacidade de produção semanal da unidade era de 12 casas, inferior à nova demanda de montagem, a taxa de fornecimento de painéis pela unidade-sede era variável e também inferior às necessidades da obra e que o custo do transporte desses painéis era consideravelmente alto. Dessa forma, foi realizado um estudo (figura 35) que conclui pela necessidade de aumento da capacidade desta unidade de produção em 50% (passando a produzir 18 casas/semana), que permitia o atendimento da demanda da obra e possibilitava a formação de um estoque de segurança de painéis que evitaria a interrupção do processo pela falta destes.

Seqüência de Produção (Existente) – Capacidade = 12 casas/semana												
Local	Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado	
	Manhã	Tarde										
Pista 1	Co	F	C		L	P	Co	F	C		L	P
Pista 2	L	P	Co	F	C		L	P	Co	F	C	
Produção	03 casas		---		03 casas		03 casas		---		03 casas	
Seqüência de Produção (Proposta) – Capacidade = 18 casas/semana												
Local	Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado	
	Manhã	Tarde										
Pista 1	Co	F	C		L	P	Co	F	C		L	P
Pista 2	L	P	Co	F	C		L	P	Co	F	C	
Pista 3	C		L	P	Co	F	C		L	P	Co	F
Produção	03 casas											
Legenda: Co - concretagem F - feltagem C – cura L - levante P - preparação												

Figura 35: estudos da capacidade de produção de painéis

Assim, com a construção de uma outra pista de concretagem, seria possível a produção de três casas diariamente, de segunda a sábado, ressalvadas as condições climáticas para tanto.

Ainda neste estudo, foi elaborada uma planilha na qual eram comparados a demanda de montagem, a produção da unidade de pré-fabricação e o estoque final acumulado de painéis. Esta planilha permitia simular os efeitos que alterações na demanda de painéis e da capacidade de produção da unidade de pré-fabricação nos níveis de estoque dos painéis (figura 36).

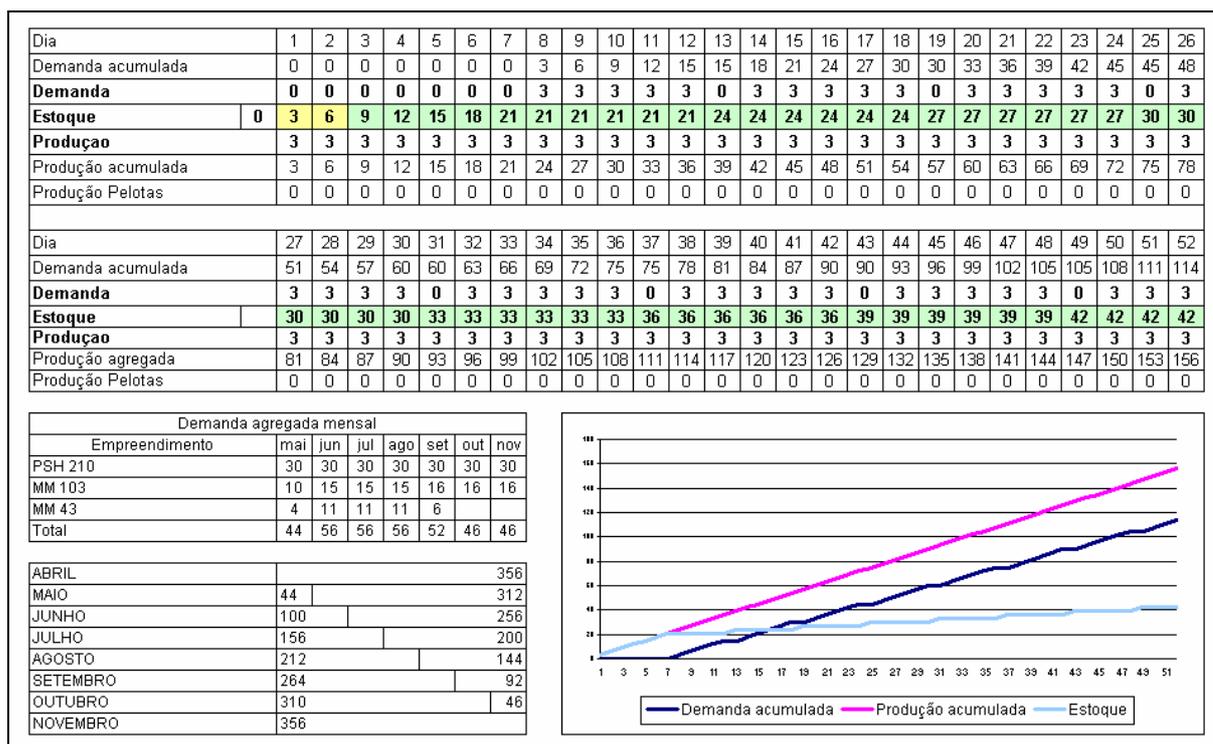


Figura 36: simulação da produção e montagem de painéis

O custo da expansão da capacidade de produção do processo de pré-fabricação de painéis foi considerado. De acordo com os levantamentos realizados, este seria aproximadamente igual ao custo de locação de caminhões para o transporte dos painéis entre a sede da empresa, em Pelotas, e o canteiro, em Rio Grande, por um período de um mês, dessa forma, justificando a proposta.

Ainda com relação a este processo, seria necessário modificar o procedimento de produção até então empregado, a partir da pré-fabricação de painéis em lotes compostos por todos os painéis necessários para a montagem de uma casa, e não mais a produção de lotes formados por painéis de um mesmo tipo por vez. No levante e transporte destes painéis os mesmos deveriam ser ordenados na seqüência exata de montagem das casas, eliminando movimentações desnecessárias e possíveis danos ao material.

Com relação à seqüência de montagem das casas, foi estabelecida, a partir de entrevista com os funcionários encarregados da sua execução, aquela que seria melhor seqüência de montagem. Desta

forma foram projetados cavaletes-padrão, nos quais os painéis deveriam ser dispostos em uma sequência pré-definida. A disposição destes cavaletes nos locais de montagem também foi estabelecida, a partir da definição de uma estratégia de ataque para as casas no quarteirão (figura 37) e do melhor posicionamento do equipamento de montagem e dos cavaletes com os painéis.

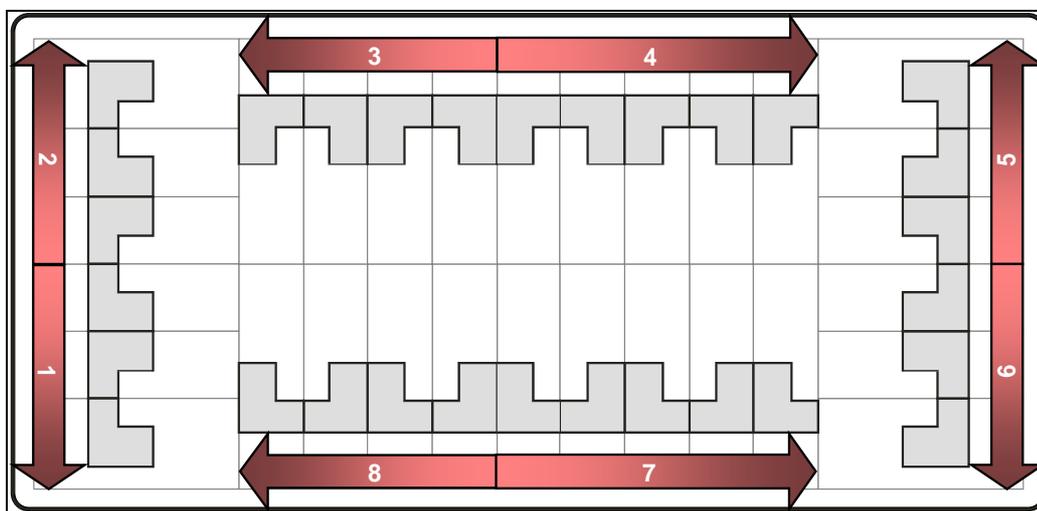


Figura 37: estratégia de ataque do quarteirão

Com relação aos equipamentos de levante, transporte e movimentação dos painéis, o caminhão *Munck* foi considerado como a alternativa mais adequada, tendo em vista a sua flexibilidade e mobilidade para a execução dessas atividades. Considerando as limitações técnicas e do custo de locação dos equipamentos empregados até então utilizados pela empresa, a utilização do caminhão traria, além de uma maior agilidade ao processo de montagem dos painéis a redução nos custos de execução.

O controle de qualidade da produção dos painéis deveria ser priorizado. Já que o processo de pré-fabricação de painéis representava o gargalo do sistema de produção, a perda ou a produção de painéis fora das especificações provocava a necessidade de retrabalho e de novas atividades não previstas inicialmente. A desobstrução das canalizações e eletrodutos, regularização das superfícies dos painéis, realinhamento de marcos das esquadrias, eram atividades que poderiam ser dispensadas, se durante o processo de fabricação dos painéis cuidados relativos a esses itens fossem tomados. A quebra de painéis durante o processo de levante e transporte também deveria ser evitada, tendo em vista que a ausência de algum dos painéis que compunham a casa não permitiria a completa montagem da mesma, provocando atraso no início dos processos subsequentes. A utilização de alguns dispositivos (gabaritos para evitar o desalinhamento dos marcos durante o processo de concretagem, por exemplo) e o rigoroso controle da execução dos painéis deveriam ser empregados como forma de minimizar esta variabilidade.

5.2.4 Considerações Finais sobre o Estudo Exploratório

A partir dos resultados obtidos no estudo de implementação do processo de planejamento e controle da produção, e dos dados resultantes do diagnóstico do sistema de produção do empreendimento, pôde-se perceber que, apesar da indiscutível importância do processo de PCP, neste tipo de empreendimento este não foi capaz de, isoladamente, estabilizar o sistema de produção do empreendimento.

Considerando que a implementação do modelo de PCP ocorreu quando a execução do empreendimento já havia começado, a análise dos indicadores provenientes deste processo possibilitou estabelecer que as causas para as deficiências encontradas durante o estudo advinham da ausência ou da inadequação de definições pertinentes à organização do sistema de produção do empreendimento.

Embora uma série de ações fossem propostas buscando estabilizar a produção, a partir, principalmente, da redução da variabilidade marcante ao longo do estudo, sua efetiva implementação não foi realizada pela empresa.

Foi possível compreender que, dadas as características peculiares deste tipo de empreendimento (repetitividade, interdependência e velocidade na execução dos processos, pequena margem de lucro, grande volume de obra), torna-se fundamental que uma série de definições relativas a maneira como o empreendimento será executado devam ser realizadas em uma etapa anterior ao início do processo de execução e, conseqüentemente, ao processo de planejamento e controle da produção.

Assim, a análise e tomada de decisões relativas ao sistema de produção, que devem ser contemplados nesta etapa, poderão resultar num melhor desempenho do sistema, no que diz respeito à estabilidade da produção e à manutenção de um fluxo contínuo na utilização dos recursos de produção e seus reflexos em termos de prazo, custo e qualidade.

Pode-se, de maneira similar, comparar esta etapa ao que acontece no ambiente industrial no qual, ao se implantar uma nova fábrica, são necessárias definições quanto às instalações, à seleção de equipamentos, aos materiais que serão utilizados e seus fornecedores, aos processos de produção individuais, às necessidades de mão-de-obra, que formam o Projeto do Sistema de Produção.

Dessa forma, estas decisões dizem respeito, basicamente, aos diversos processos que compõem o sistema de produção e os seus inter-relacionamentos, visando minimizar perdas, maximizar ganhos e atender às expectativas dos clientes (internos e externos).

Ainda, em função das características desses empreendimentos, as intervenções que se mostram necessárias durante a execução podem não ser tomadas suficientemente cedo para que tenham seus

resultados esperados obtidos, além da possibilidade de causar instabilidade (como interrupções na produção) no ambiente produtivo. Outro aspecto a ressaltar é que o prazo para que tais mudanças produzam efeito no sistema produtivo pode ser superior ao tempo restante para sua execução, além de agregarem novos custos que podem reduzir ainda mais a pequena margem de lucro da empresa.

5.3 ESTUDO EMPÍRICO 1

A descrição do desenvolvimento deste estudo empírico será estruturada com base no conteúdo das diversas reuniões que se sucederam, como forma de preservar e demonstrar a evolução das decisões tomadas ao longo das reuniões de elaboração do projeto do sistema de produção do empreendimento.

5.3.1 A Elaboração do Projeto do Sistema de Produção

5.3.1.1 Reunião 01 (Semana 01)

Nesta reunião foram discutidos aspectos relacionados às características do empreendimento, de forma a tornar a equipe de pesquisadores familiarizada com o mesmo. Para tanto foram utilizadas as plantas que compunham o projeto arquitetônico do empreendimento.

Com relação ao projeto, este fora elaborado por um arquiteto externo ao corpo técnico da empresa, o qual forneceu à empresa o projeto completo, ou seja, as etapas de concepção e projeto (que incluía, entre outras atividades, a prospecção de áreas e a aprovação junto à CEF) foram desenvolvidas totalmente por esse profissional. O projeto foi então apresentado à empresa que, a partir de um estudo de viabilidade econômica, veio a adquiri-lo para execução. Dessa forma, todas as decisões de projeto foram realizadas pela equipe do projetista, sem qualquer participação do corpo técnico da empresa no que diz respeito a decisões que pudessem influenciar o processo de execução.

A partir da familiarização da equipe com os projetos urbanístico e arquitetônico do empreendimento, a reunião foi estruturada em torno da definição da seqüência de execução de uma unidade habitacional. Esta discussão centrou-se na experiência passada do engenheiro na execução de outro empreendimento com características semelhantes, executado por ele em outra empresa.

A formalização dessas informações foi registrada através da utilização de uma planilha, elaborada pelos pesquisadores, na qual eram registradas: descrição das atividades, equipamentos necessários à sua execução, pré-dimensionamento da equipe de trabalho e duração prevista da atividade. Conforme a seqüência era definida, surgiam questionamentos quanto à tecnologia construtiva e materiais a serem utilizados, cabendo ao engenheiro essa definição ou a necessidade de uma maior reflexão quanto às alternativas que se apresentavam.

Dessa forma, a figura 38, a seguir, apresenta a planilha utilizada para a definição das informações referentes à seqüência de execução da unidade habitacional.

Atividade	Recursos		Tempo de ciclo	Lote de Transferência	Atividades Precedentes
	Mão-de-Obra	Equipamentos			
01	Fundações - radiers	Terceirizado	03 dias/casa	Conjunto	
	Vigas de fundação (formas, ferragem e concreto)	01 ferreiro 01 carpinteiro 01 pedreiro 03 serventes			
	Aterro e contrapiso	01 pedreiro 01 servente			
02	Impermeabilização	01 pedreiro	01 dia/casa	Conjunto	01
	Entrada elétrica e hidrossanitária	01 eletricista 01 encanador			
	Contrapiso	02 pedreiros 01 servente			
03	Alvenaria e respaldo (térreo)	02 pedreiros 01 servente	02 dias/casa	Conjunto	02
	Instalações elétricas e hidrossanitárias	01 eletricista 01 encanador			
04	Laje e escada (térreo)	02 pedreiros 01 servente 01 operador guindaste	01 dia/casa	Conjunto	03
05	Alvenaria e respaldo (superior)	02 pedreiros 01 servente	02 dias/casa	Conjunto	04
	Instalações elétricas e hidrossanitárias	01 eletricista 01 encanador			
06	Laje (superior)	01 pedreiro 01 servente 01 operador guindaste	01 dia/casa	Conjunto	05
07	Cobertura	05 carpinteiros 05 serventes	01 dia/casa	Conjunto	06
08	Esquadrias e portas externas	01 pedreiro 01 servente	02 dias/casa	Casa	07
09	Fiação elétrica	01 eletricista	01 dia/casa	Casa	08
10	Revestimento externo	01 pedreiro 01 servente	03 dias/casa	Conjunto	09
11	Revestimento interno	02 pedreiros 01 servente	03 dias/casa	Casa	09
12	Azulejos e pisos cerâmicos	01 pedreiro 01 servente	03 dias/casa	Casa	11
13	Pintura externa	02 pintores	01 dia/casa	Conjunto	10
14	Pintura interna	04 pintores	01 dia/casa	Conjunto	11
15	Portas internas	01 carpinteiro	0,125 dia/casa	Casa	14
16	Acessórios e metais	02 pedreiros	0,25 dia/casa	Casa	15
17	Corrimão e guarda-corpo	02 pedreiros	0,25 dia/casa	Casa	16
18	Limpeza final	02 serventes	0,25 dia/casa	Casa	17

Figura 38: definição da seqüência de execução de uma unidade habitacional

Embora a decisão final quanto ao tipo de fundação a ser utilizada seja apontada na planilha acima, a decisão final não foi tomada ainda nessa reunião. Havia outras três alternativas (sapatas, microestacas ou estacas *Strauss*), cujo custo e rapidez de execução foram comparados para que a solução mais adequada fosse tomada.

A partir da definição da seqüência de execução da unidade habitacional foi possível representá-la em um diagrama de precedência que permitiu uma melhor visualização dos diversos processos que comporiam o sistema de produção do empreendimento, sua seqüência e inter-relacionamentos. O diagrama de precedência é apresentado na figura 39.

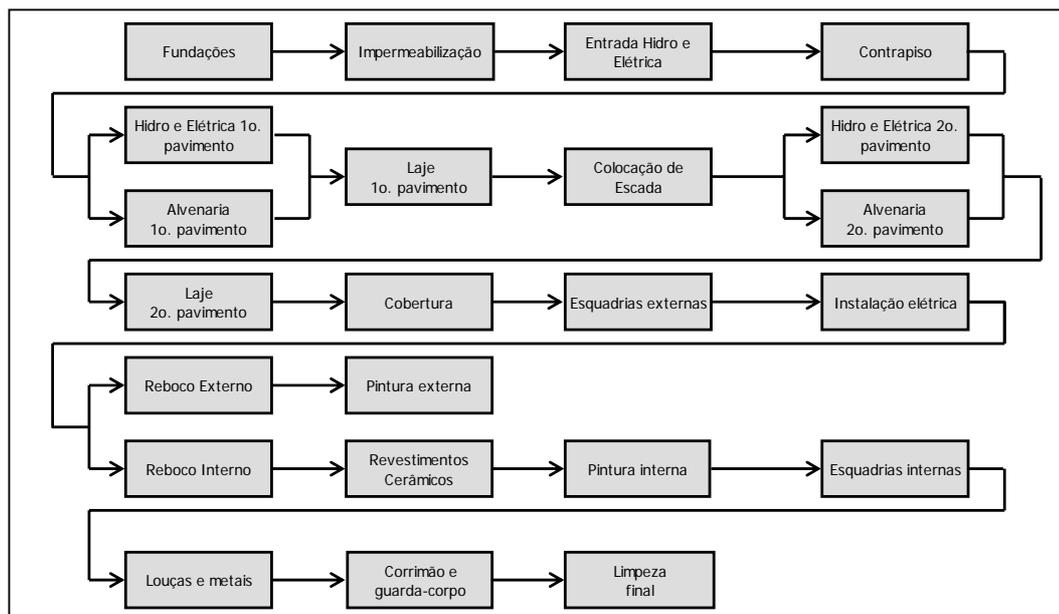


Figura 39: diagrama de precedência da execução da unidade habitacional

5.3.1.2 Reunião 02 (Semana 02)

Na segunda reunião houve a revisão das decisões realizadas na reunião anterior, principalmente com relação à definição do tipo de fundação a ser empregada. Ainda nessa reunião começaram as discussões a respeito da estratégia de ataque do empreendimento, ou seja, tanto a seqüência de execução das unidades habitacionais nos conjuntos de sobrados, como a seqüência na qual os conjuntos seriam executados. Foram lançadas diversas alternativas, quanto ao número de frentes de trabalho que seriam abertas simultaneamente, bem como a maneira como as equipes de trabalho se deslocariam entre as unidades habitacionais.

5.3.1.3 Reunião 03 (Semana 03)

Na terceira reunião as discussões realizadas foram centradas no processo de pré-fabricação de lajes, já que esta era a primeira experiência da empresa na execução do processo em uma unidade de produção instalada no próprio canteiro de obras⁴³.

Durante essas discussões as considerações provenientes do estudo exploratório foram utilizadas como forma de alertar para alguns cuidados que deveriam ser tomados em relação a este processo, em função da sua importância dentro do sistema de produção e da necessidade de sua sincronização desde com o processo de execução de alvenaria.

⁴³ Na execução do primeiro empreendimento PAR, a empresa B juntamente com outras duas empresas instalaram uma unidade de produção de lajes pré-fabricadas na cidade de Pelotas. Esta unidade atendia a demanda de lajes de três empreendimentos que vinham sendo executados naquela cidade. A opção por instalar uma unidade de pré-fabricação no canteiro foi empregada em função do alto custo do transporte das lajes desde a unidade de produção em Pelotas até o canteiro em Rio Grande.

Alternativas quanto à localização da unidade de pré-fabricação no canteiro, também foram discutidas. A hipótese de que a concretagem das lajes pudesse ser realizada sobre as bases das fundações (*radiers*) dos conjuntos C, D, F ou G foi estudada, já que a sua efetivação proporcionaria uma considerável economia, com a dispensa da construção de uma estrutura exclusiva para a produção de lajes. Dessa forma, a utilização dessa alternativa teve grande influência na estratégia de ataque a ser utilizada na execução do empreendimento.

5.3.1.4 Reunião 04 (Semana 04)

Na quarta reunião o engenheiro de planejamento apresentou um estudo do fluxo de trabalho para a unidade habitacional e para o empreendimento, baseado na utilização da técnica da linha de balanço, para discussão. Entretanto, com relação ao estudo relacionado ao empreendimento, o estudo não considerava a estratégia de ataque do empreendimento e, conseqüentemente, a possibilidade da abertura de frentes de trabalho simultâneas.

Essa possibilidade foi então discutida e, das várias estratégias de ataque possíveis, ficou estabelecido que seriam utilizadas quatro equipes de trabalho para a execução do processo de elevação da alvenaria e que os conjuntos de sobrados seriam divididos eqüitativamente entre estas equipes, definindo, assim, a estratégia de ataque geral do empreendimento.

A unidade de pré-fabricação de lajes seria implantada sobre a base das fundações dos conjuntos C e D, e estes seriam os últimos conjuntos a serem executados. Para que essa decisão pudesse ser viabilizada foi necessário realizar o dimensionamento preliminar da capacidade de produção se a unidade de pré-fabricação fosse implantada sobre aqueles conjuntos. A partir desse estudo foi possível concluir que a área disponível era suficiente para a produção das lajes necessárias à execução do empreendimento sob um ritmo de produção arbitrado como aquele que exigiria a maior capacidade instalada. Essa capacidade permitia que todas as lajes necessárias fossem produzidas antes do início da execução dos conjuntos C e D.

5.3.1.5 Reunião 05 (Semana 05)

A partir da definição da localização da unidade de pré-fabricação de lajes, foi possível estabelecer na quinta reunião, a estratégia de ataque que seria adotada para o empreendimento.

Nessa estratégia, o processo de elevação da alvenaria seria executado em quatro frentes de trabalho, utilizando quatro equipes de produção (cada uma composta por quatro pedreiros e dois serventes). Estas equipes, por sua vez, seriam divididas em duas subequipes, encarregadas, respectivamente, da execução do pavimento térreo e do pavimento superior das unidades habitacionais, defasando início da execução em uma semana, de forma a evitar a interferência entre elas. O ritmo de produção da alvenaria seria de um pavimento a cada dois dias, enquanto o ritmo de montagem das lajes seria de

um pavimento por dia. Assim, cada equipe executaria a alvenaria completa do pavimento (térreo ou superior, conforme a equipe) de um sobrado e então passaria a executar o pavimento próximo sobrado de acordo com uma trajetória preestabelecida. A figura 40 mostra a representação gráfica da estratégia de ataque definida para os processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes.

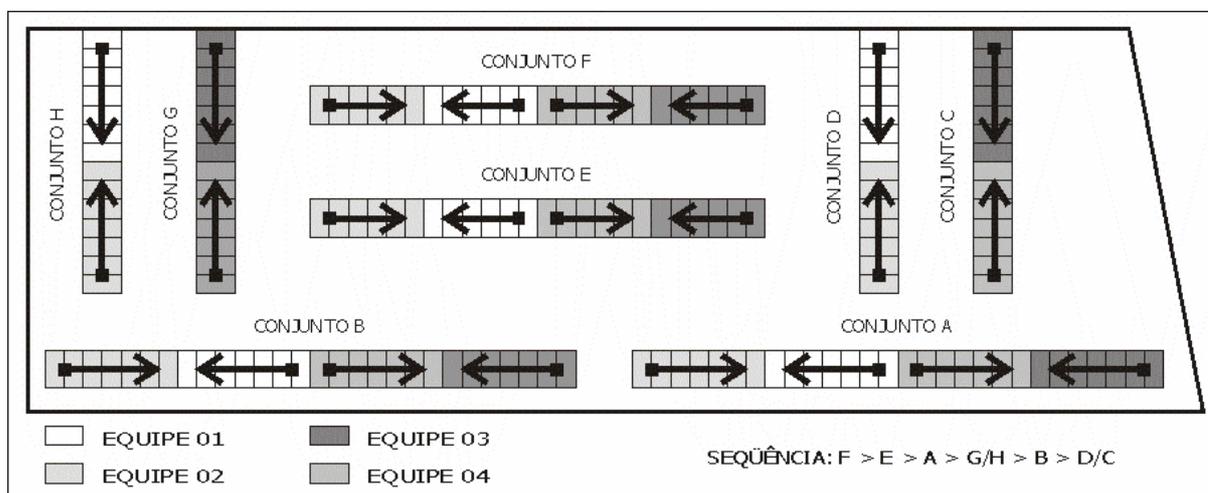


Figura 40: estratégia de ataque do empreendimento

A partir da definição da estratégia de ataque, foi possível determinar qual a demanda de lajes pré-fabricadas para montagem. Dessa forma, era possível determinar qual a necessidade de capacidade da unidade de pré-fabricação.

5.3.1.6 Reunião 06 (Semana 06)

Na sexta reunião, o engenheiro de planejamento propôs que uma mudança que a instalação da unidade de pré-fabricação de lajes fosse feita apenas sobre a área que corresponderia à base do centro comunitário. Esta modificação seria viável se fosse utilizado um processo de fabricação de lajes empilhadas e não mais em uma única camada, como anteriormente estudado. Conforme avaliado durante a reunião, esta alternativa traria algumas vantagens e desvantagens em relação à solução inicial. A vantagem dizia respeito à possibilidade da construção de uma cobertura na área de concretagem, possibilitando o seu funcionamento também durante dias chuvosos, tornando o processo menos propenso a paradas na produção e à variabilidade na taxa de produção semanal.

Já a desvantagem dessa alternativa dizia respeito ao aumento do *lead time* da produção das lajes, já que na primeira alternativa, utilizando a base dos conjuntos C e D, estariam disponíveis 04 conjuntos de lajes (todas as lajes para um pavimento) em todos os dias produtivos da semana (de segunda a sexta-feira), em um processo "primeiro que entra, primeiro que sai" (PEPS), enquanto que na nova proposta estariam disponíveis 20 conjuntos de lajes retiradas em dois dias da semana (às terças-feiras e sábados), em um processo "último que entra, primeiro que sai" (UEPS). Dessa forma, durante a

semana o estoque de lajes sofreria picos em dois dias da semana, podendo-se correr o risco da sua escassez em outros dias da semana.

Assim, foram realizados estudos de layout da cancha de concretagem e da seqüência de concretagem das lajes, utilizando o sistema de lajes empilhadas (figura 41). O estudo concluiu pela disponibilidade de lajes para a montagem de 12 pavimentos às terças-feiras e de 08 pavimentos aos sábados.

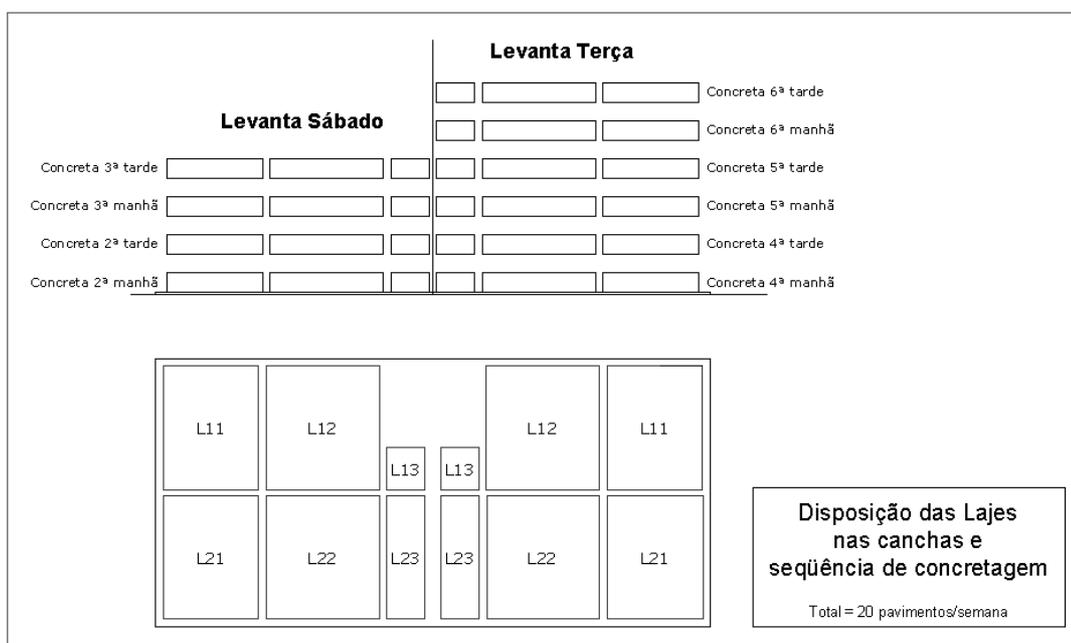


Figura 41: layout da unidade de pré-fabricação de lajes

Dada a mudança no processo de pré-fabricação, a utilização das bases dos conjuntos C e D para a sua instalação não era mais necessária. Esta modificação provocou a alteração da estratégia de ataque do empreendimento, iniciando-se a execução por esses conjuntos. Assim, a seqüência de execução definida anteriormente como sendo F, E, A, G/H, B, D e C passou a ser C/D, F, E, G/H, B e A.

Com relação à definição da estratégia de ataque, a alternativa mais adequada seria a execução do empreendimento a partir dos conjuntos de sobrados mais ao fundo do terreno em direção aos conjuntos mais frontais, já que isso possibilitaria a conclusão mais cedo daqueles conjuntos e a possibilidade do início da execução da infra-estrutura urbana também mais cedo. Entretanto, tendo em vista que as discussões acerca da estratégia de ataque só começaram após o início da etapa de movimentação de terra, não foi possível adequar a execução dessa atividade à estratégia de ataque.

Assim, foi elaborado um estudo visando à sincronização dos processos de elevação da alvenaria e montagem das lajes, no qual se procurou garantir a continuidade do fluxo de trabalho das equipes de produção. Como ferramenta para esse estudo, foi utilizada uma planilha de seqüenciamento de atividades para cada uma das quatro equipes de produção, sincronizando a esse processo a montagem de lajes (figura 42).

Dia	EQUIPE 1 SUPERIOR		EQUIPE 1 TERREO		EQUIPE 2 SUPERIOR		EQUIPE 2 TERREO		EQUIPE 3 SUPERIOR		EQUIPE 3 TERREO		EQUIPE 4 SUPERIOR		EQUIPE 4 TERREO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	LAE	ALV	LAE	ALV																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
seg 15/ago																	ter 16/ago																	seg 18/ago																	ter 19/ago																	seg 20/ago																	qua 21/ago																	seg 22/ago																	ter 23/ago																	qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																
ter 16/ago																	seg 18/ago																	ter 19/ago																	seg 20/ago																	qua 21/ago																	seg 22/ago																	ter 23/ago																	qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																	
seg 18/ago																	ter 19/ago																	seg 20/ago																	qua 21/ago																	seg 22/ago																	ter 23/ago																	qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																		
ter 19/ago																	seg 20/ago																	qua 21/ago																	seg 22/ago																	ter 23/ago																	qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																			
seg 20/ago																	qua 21/ago																	seg 22/ago																	ter 23/ago																	qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																				
qua 21/ago																	seg 22/ago																	ter 23/ago																	qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																					
seg 22/ago																	ter 23/ago																	qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																						
ter 23/ago																	qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																							
qua 24/ago																	seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																								
seg 25/ago																	ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																									
ter 26/ago																	qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																										
qua 27/ago																	seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																											
seg 28/ago																	ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																												
ter 29/ago																	seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																													
seg 30/ago																	ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																														
ter 31/ago																	seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																															
seg 1/set																	ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ter 2/set																	qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
qua 3/set																	seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
seg 4/set																	ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ter 5/set																	seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
seg 6/set																	ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ter 7/set																	qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
qua 8/set																	seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
seg 9/set																	ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ter 10/set																	qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
qua 11/set																	seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
seg 12/set																	ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ter 13/set																	qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
qua 14/set																	seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
seg 15/set																	ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ter 16/set																	qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
qua 17/set																	seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
seg 18/set																	ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ter 19/set																	seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
seg 20/set																	ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ter 21/set																	qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
qua 22/set																	seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
seg 23/set																	ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ter 24/set																	seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
seg 25/set																	ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ter 26/set																	seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
seg 29/set																	ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ter 30/set																	seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
seg 1/out																	ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ter 2/out																	qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
qua 3/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
seg 30/out																	ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
ter 31/out																	seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
seg 3/out																	ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ter 4/out																	qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
qua 5/out																	seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
seg 6/out																	ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ter 7/out																	qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
qua 8/out																	seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
seg 9/out																	ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ter 10/out																	qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
qua 13/out																	seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
seg 14/out																	ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ter 15/out																	qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
qua 16/out																	seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
seg 17/out																	ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ter 20/out																	qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
qua 21/out																	seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
seg 22/out																	ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ter 23/out																	qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
qua 24/out																	seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
seg 27/out																	ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
ter 28/out																	qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
qua 29/out																	seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
seg 30/out																	ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
ter 31/out																	seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
seg 1/nov																	ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ter 2/nov																	qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
qua 3/nov																	seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
seg 4/nov																	ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
ter 5/nov																	qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
qua 6/nov																	seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
seg 7/nov																	ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
ter 11/nov																	qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
qua 12/nov																	seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
seg 13/nov																	ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
ter 14/nov																	qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
qua 17/nov																	seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
seg 18/nov																	ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
ter 19/nov																	qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
qua 20/nov																	seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
seg 21/nov																	ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ter 24/nov																	qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
qua 25/nov																	seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
seg 26/nov																	ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ter 27/nov																	qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
qua 28/nov																	seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
seg 1/dez																	ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ter 2/dez																	qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
qua 3/dez																	seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
seg 4/dez																	ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
ter 5/dez																	seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
seg 8/dez																	ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
ter 9/dez																	qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
qua 10/dez																	seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
seg 11/dez																	ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
ter 12/dez																	seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
seg 15/dez																	ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
ter 16/dez																	qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
qua 17/dez																	seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
seg 18/dez																	ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
ter 19/dez																	qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
qua 20/dez																	seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
seg 21/dez																	ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
ter 22/dez																	qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
qua 23/dez																	seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
seg 24/dez																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Figura 42: sincronização entre de elevação de alvenaria e montagem de lajes

5.3.1.7 Reunião 07 (Semana 06)

Na sétima reunião foram apresentados os estudos realizados a partir das decisões tomadas na reunião anterior. Foram tratados aspectos relativos ao processo de pré-fabricação de lajes, como a seleção do equipamento para o levante e transporte das lajes. A partir da informação com relação aos pesos das lajes, foram realizadas consultas a empresas de locação de equipamentos de movimentação, visando obter as especificações técnicas necessárias à escolha do equipamento. A opção foi pela locação de um caminhão *Munck*, equipamento que possuía as características necessárias, quanto à capacidade de carga e alcance do braço mecânico, tendo em vista a necessidade de montagem de lajes no segundo pavimento dos sobrados. A partir desta avaliação foi deliberada a decisão de formalização do contrato para locação do equipamento.

O *layout* do depósito de lajes foi apresentado nesta reunião. Neste *layout*, as lajes, após o levante da cancha de concretagem, seriam dispostas de forma agrupada por pavimento e por tipo de laje, visando facilitar o processo de carga, transporte e montagem.

A decisão entre produzir ou adquirir de um fornecedor externo o concreto que seria utilizado no processo de pré-fabricação de lajes foi discutido. Foram expostas as vantagens e desvantagens quanto à utilização de cada uma das alternativas. Além dos aspectos relacionados ao custo, a necessidade da realização de ensaios tecnológicos para cada partida de concreto utilizada, pesou na escolha pela aquisição do material junto ao fornecedor externo. Se o concreto fosse produzido no canteiro pela empresa, haveria necessidade de ensaios de cada partida de concreto produzido. Em função do volume de concreto que seria utilizado e da capacidade de produção das betoneiras utilizadas, o número de corpos de prova que deveriam ser preparados e ensaiados tornar-se-ia muito grande e de controle difícil e oneroso. Dessa forma, a empresa optou pela aquisição do concreto de um fornecedor com o qual já mantinha um relacionamento.

Considerando a necessidade de rastrear as lajes produzidas na unidade de pré-fabricação, no caso da identificação de alguma não-conformidade do concreto empregado, propôs-se a utilização de um código para lajes produzidas, a ser gravado durante a concretagem. Esse código, através de um conjunto de letras e números, identificando a posição da laje no pavimento, o dia e o turno em que a concretagem foi executada (manhã ou tarde). Através de uma planilha seria possível precisar em qual unidade habitacional cada laje teria sido montada. A seqüência em que as lajes seriam montadas nos pavimentos também foram definidas, a partir da discussão com os operários responsáveis pela atividade.

Nessa reunião, também foi elaborado o primeiro plano de médio prazo, para um período de quatro semanas, no qual foram listadas as atividades a serem realizadas nesse período e as restrições que deveriam ser removidas para tal.

Essa reunião foi a última reunião realizada para a elaboração do PSP do empreendimento. Durante o período em que estas foram realizadas, as fases de limpeza e preparação do terreno vinham sendo executadas. A execução das fundações do centro comunitário, que iniciou no dia 05/ago, foi considerada o início das atividades de produção no empreendimento. De acordo com as decisões do PSP, o início do processo de execução de alvenaria aconteceria no dia 18/ago e, desta forma, o processo de pré-fabricação de lajes deveria iniciar a produção no dia 11/ago, de forma a possibilitar a formação de um estoque inicial de lajes, necessário à proteção da produção.

5.3.2 Acompanhamento do Processo de Planejamento e Controle da Produção

Após ser considerada encerrada a etapa de projeto do sistema de produção, passou-se a acompanhar a operacionalização das decisões tomadas naquela etapa durante a execução do empreendimento. Conforme explicado anteriormente, foram acompanhadas as reuniões de planejamento e controle da produção, bem como foram realizadas observações diretas dos processos produtivos ao longo da sua execução. Entretanto, não foram acompanhados todos os processos que compunham o sistema de produção do empreendimento. Tendo em vista que os processos de elevação de alvenaria e pré-fabricação e montagem de lajes representavam processos importantes do ponto de vista do impacto que estes tinham sobre a execução dos demais processos, bem como na consecução do prazo de execução do empreendimento, estes foram acompanhados durante toda a sua execução.

Dessa forma, foram acompanhadas as reuniões de planejamento de curto prazo por um período de 18 semanas (primeira semana de 12 a 19/ago e última semana de 23 a 29/dez), já que o planejamento de médio prazo, que fora implementado inicialmente, não teve sua execução continuada pela empresa. O acompanhamento coincidiu com as semanas de execução dos processos elevação de alvenaria e pré-fabricação e montagem e lajes, este último considerado o processo crítico do sistema de produção. Durante estas semanas, foram coletados além dos dados das reuniões de planejamento, outros dados através de observação direta, registros fotográficos e entrevistas não-estruturadas com os envolvidos nos processos em estudo (engenheiro, mestre-de-obras e funcionários).

5.3.2.1 Primeira Reunião de Planejamento de Curto Prazo

A primeira reunião de planejamento de curto prazo, ocorreu uma semana antes do início da execução do processo de elevação da alvenaria, e deveria coincidir com o início da operação da unidade de pré-fabricação de lajes. Entretanto, pôde-se observar que várias restrições para o início da execução do processo de pré-fabricação de lajes, apontadas no plano de médio prazo, não haviam sido removidas.

Entre essas restrições, duas eram mais importantes: (a) as fôrmas para a concretagem não estavam disponíveis no canteiro; e (b) a cobertura da unidade de produção não havia sido concluída.

Desta forma, o início do processo de pré-fabricação foi protelado uma semana, coincidindo com o início do processo de execução de alvenaria. Com base nas planilhas geradas durante o PSP, foi possível perceber que este atraso acarretaria a falta de lajes para montagem já na primeira semana de execução, de acordo com a estratégia de ataque adotada. O engenheiro de obra comprometeu-se, então, a estudar alternativas para a aceleração do ritmo de montagem das lajes, de forma a tentar reverter o atraso previsto de forma a não comprometer a sincronia entre os processos.

A definição quanto à execução das vigas que serviriam de apoio às lajes foi outra restrição não removida. Inicialmente estas seriam também pré-fabricadas e montadas sobre as paredes juntamente com as lajes. Entretanto, tendo em vista a pequena superfície de apoio na alvenaria para o posicionamento dessas vigas, o engenheiro optou pela execução de vigas moldadas in loco, cujo tempo necessário a sua execução não havia sido inicialmente previsto.

5.3.2.2 Segunda Reunião de Planejamento de Curto Prazo

A segunda reunião de planejamento coincidiu com o início do processo de elevação da alvenaria. Contudo, a despeito da elaboração dos estudos relativos à estratégia de ataque desse processo, pôde-se verificar que houve uma alteração na sua consecução, a qual previa, originalmente, a execução da alvenaria de um pavimento de cada sobrado por vez. Entretanto, por decisão do engenheiro, juntamente com os operários responsáveis pela execução deste processo, a alvenaria seria elevada simultaneamente em grupos de seis ou sete unidades habitacionais, já que, na opinião dos operários, esta prática facilitaria o processo de execução.

Desta forma, foi necessário um reestudo quanto à estratégia de ataque do empreendimento e, conseqüentemente, de sincronização entre os processos de pré-fabricação e montagem de lajes e de elevação da alvenaria. Assim, a proposta de uma nova estratégia de ataque para o empreendimento foi elaborada e discutida (figura 44).

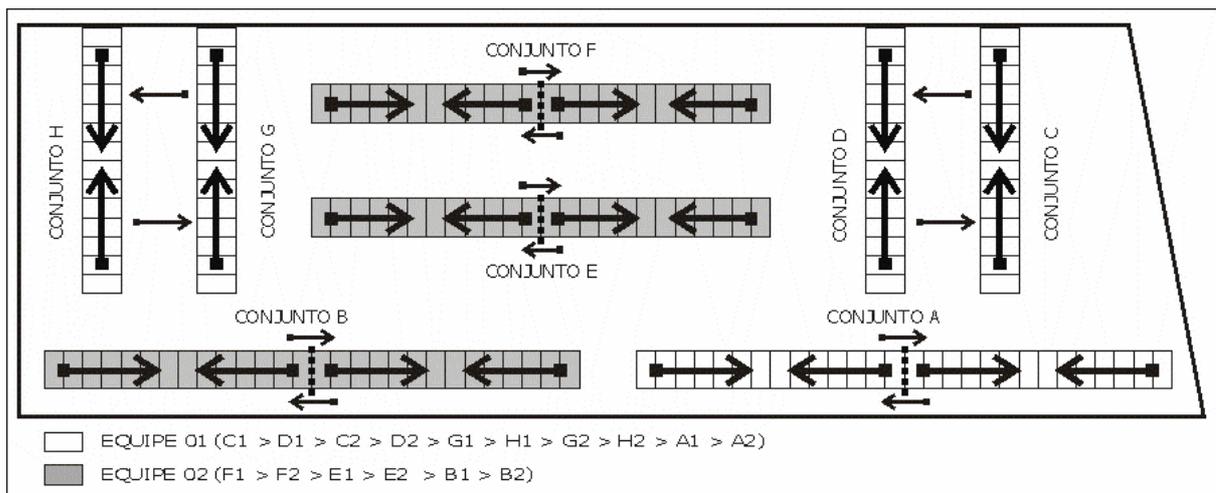


Figura 44: nova estratégia de ataque do empreendimento

A fim de garantir um fluxo de trabalho contínuo às equipes de elevação de alvenaria, bem como a sincronia entre este processo e o de montagem de lajes, foi elaborado um diagrama de sincronia, de acordo com a nova estratégia de ataque implementada (figura 45). No estudo, buscou-se manter o mesmo prazo final para a conclusão dos processos estudados. Entretanto, houve uma alteração na formação das equipes e na trajetória que estas deveriam seguir.

As quatro equipes inicialmente propostas foram condensadas em duas, cada uma formada por oito pedreiros e quatro serventes, que executariam a alvenaria nos conjuntos C, D, G, H, B e A em grupos de 14 sobrados, em um prazo de 07 dias para cada pavimento e em grupos de 12 sobrados, nos conjuntos E e F, a cada 06 dias por pavimento.

Na execução dos conjuntos menores (C, D, G e H), o deslocamento das equipes para garantir a sincronia com o processo de montagem das lajes era realizado entre os conjuntos (a equipe concluía o pavimento térreo do conjunto C e se deslocava para a execução do pavimento térreo do conjunto D, enquanto a montagem das lajes era executada no conjunto C, retornando posteriormente para a execução do segundo pavimento do conjunto C). Já na execução dos conjuntos maiores (E, F, A e B), estes foram divididos em dois blocos (de 12 ou 14 sobrados), com o deslocamento da equipe dentro do próprio conjunto (entre as meias partes).

A nova estratégia de ataque possibilitava a conclusão dos processos no mesmo prazo estimado na estratégia original. Entretanto, em face da necessidade de sincronização das atividades das equipes, nesta estratégia houve um aumento no tempo em que os conjuntos ficariam ociosos, sem a realização de qualquer atividade produtiva, em relação à estratégia originalmente elaborada.

Contudo, esta estratégia protelava a necessidade de lajes para montagem para a terceira semana após o início da execução da alvenaria, o que, por sua vez, eliminava o problema da falta de lajes, ocasionado pelo atraso do início da operação da unidade de pré-fabricação.

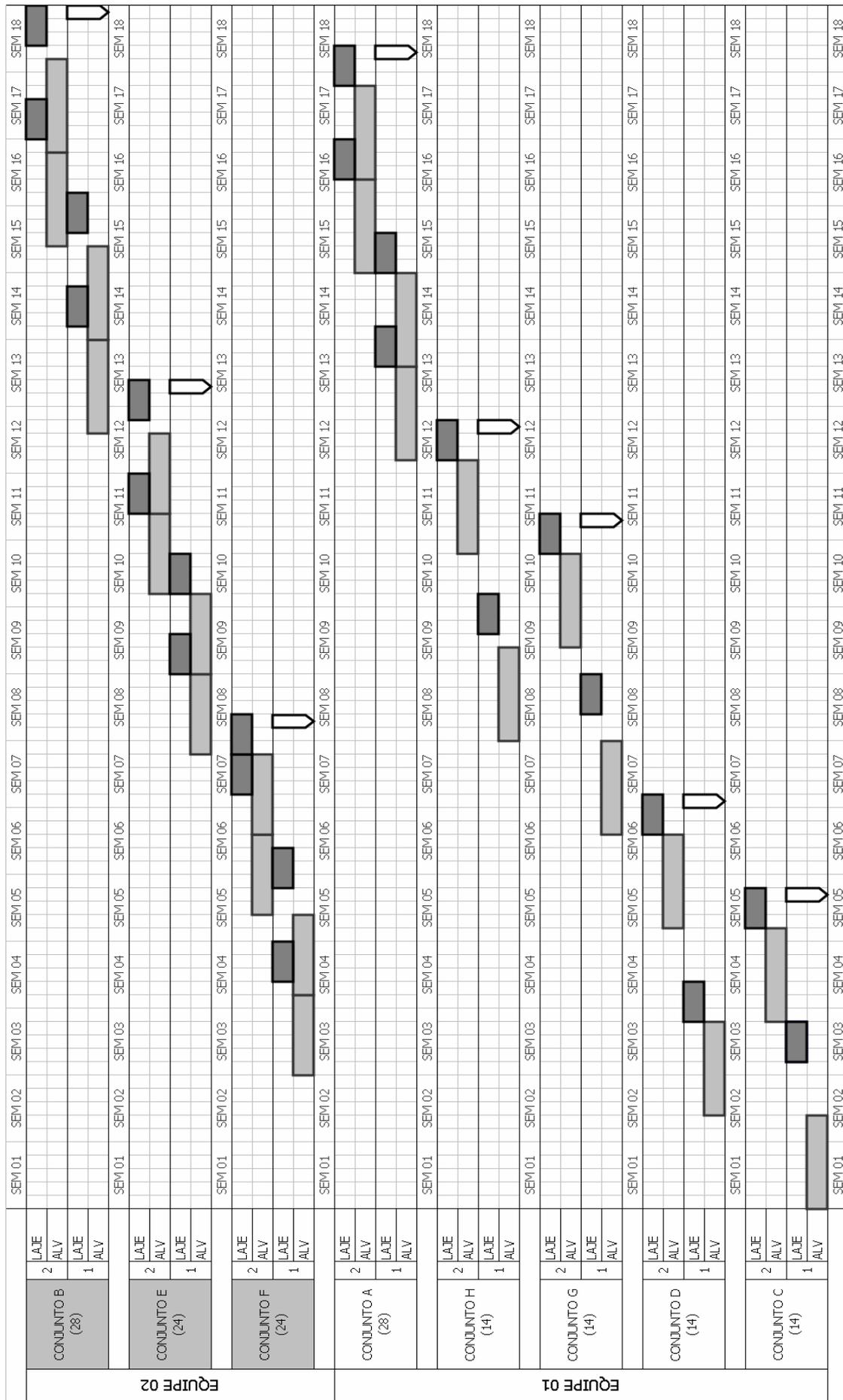


Figura 45: novo estudo de sincronização entre alvenaria e lajes

A partir da nova demanda de lajes em função da nova estratégia de ataque, foi realizado um estudo visando à adequação da capacidade de produção de lajes para atender a demanda de montagem. Para que isso fosse possível, foi necessário modificar o esquema de concretagem diário das lajes, aumentando a capacidade de produção, anteriormente fixada em 20 pavimentos por semana, para 24 pavimentos por semana. Para que isso fosse possível, a solução encontrada foi aumentar o número de dias de concretagem na semana, que passariam a ocorrer durante quatro dias (de terça a sexta-feira), concentrando o levante das lajes em um único dia da semana (segunda-feira). Seriam produzidos, inicialmente, 16 pavimentos térreos e 08 pavimentos superiores, cuja proporção seria alternada de acordo com a fase de execução, conforme planejado. A figura 46, apresenta os gráficos produzidos no estudo de adequação da capacidade de produção à demanda de montagem por tipo de lajes (térreo e superior).

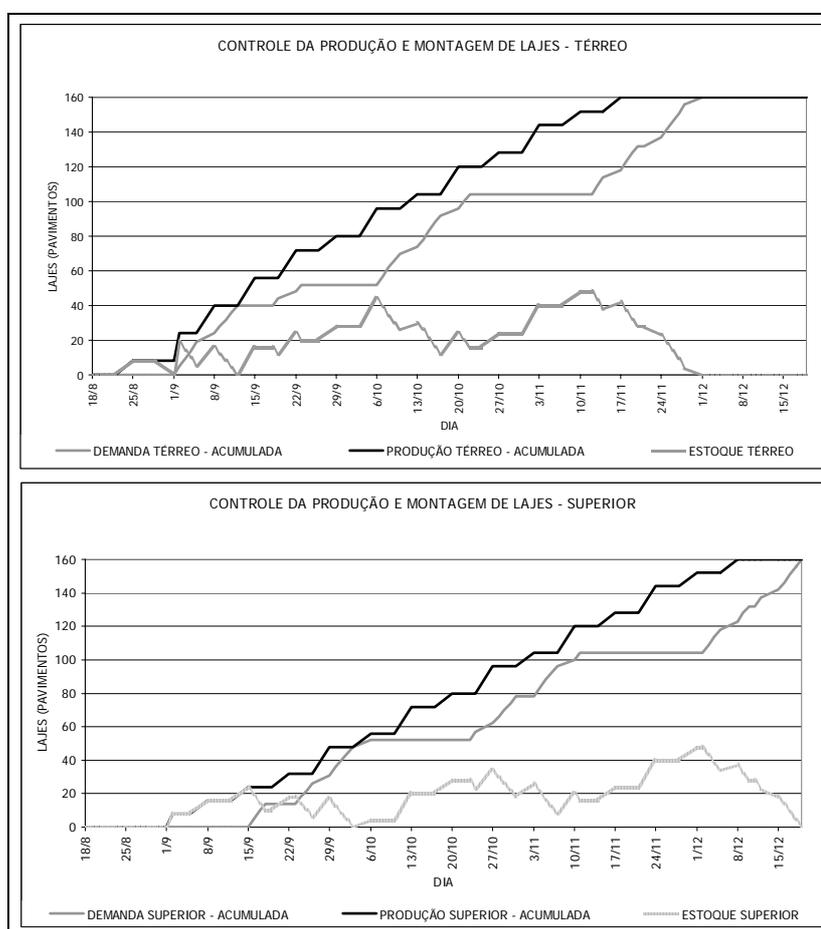


Figura 46: gráficos de controle da produção e montagem de lajes para a nova estratégia

Com relação ao processo de montagem das lajes, a nova estratégia exigia que fossem montados, em média, 5 conjuntos de lajes (pavimentos) diariamente, atividade que sobrecarregaria o equipamento de montagem (caminhão *Munck*), já que o mesmo, além dessa atividade, também era utilizado na

descarga e transporte de outros materiais no canteiro. Dessa forma, havia a necessidade da locação de um outro equipamento, a fim de reduzir a carga de trabalho do equipamento originalmente utilizado.

5.3.2.3 Demais Semanas de Acompanhamento da Produção

Embora o início do processo de montagem de lajes tenha sido protelado três semanas em relação à data inicialmente programada, em função da nova estratégia de ataque, a montagem das lajes do primeiro pavimento do conjunto C só foi executada uma semana depois da nova data programada. Este atraso foi originado pela falta das vigas de apoio das lajes (tarefa precedente), resultado da indefinição com relação ao sistema a ser utilizado, moldado *in loco* ou pré-fabricado. Após a opção por esse último, a necessidade de confecção das formas impossibilitou seu início imediato. A figura 47 mostra o processo de montagem das lajes do pavimento térreo do conjunto C.



Figura 47: processo de montagem das lajes

Durante o acompanhamento dos processos estudados, foram observados vários problemas que concorreram para a não operacionalização das propostas elaboradas durante a fase de Projeto do Sistema de Produção. A necessidade de sincronização entre os processos de elevação de alvenaria e pré-fabricação e montagem das lajes não foi conseguida efetivamente, tendo em vista uma série de causas que podem ser atribuídas, em parte, à variabilidade inerente ao processo de construção e, em grande medida, às decisões tomadas no dia-a-dia da obra.

Dessa forma, durante as 18 semanas de acompanhamento da execução do empreendimento foram feitos registros quanto ao atendimento ao plano de ataque elaborado no PSP e reformulado no início da execução. Para tanto, foi utilizada para o registro desses dados uma planilha semelhante à gerada para o estudo de sincronia entre os processos, na qual foram acrescentados campos para preenchimento pela equipe de pesquisadores ou pessoal da obra (figura 48).

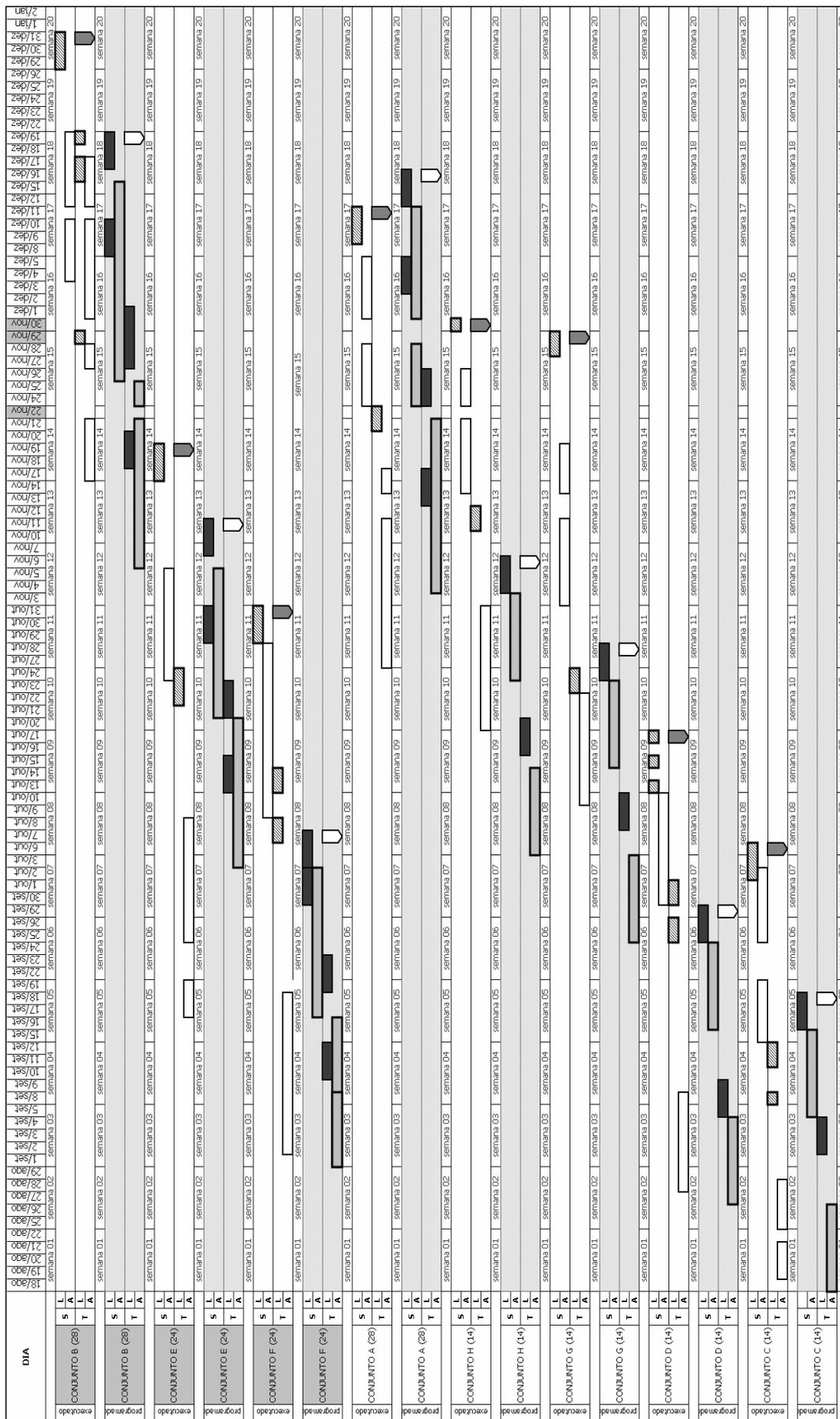


Figura 48: planilha de controle da elevação de alvenaria e montagem de lajes

A estratégia de ataque inicial do empreendimento não foi totalmente efetivada durante a execução dos processos. O atraso da montagem de lajes impediu que a seqüência de execução do processo de elevação de alvenaria fosse executada conforme planejado. A figura 49 apresenta a comparação entre as seqüências de execução projetadas e executadas pelas equipes.

Equipe	Seqüência de Ataque	
	Planejada	Executada
Equipe 1	C1>D1>C2>D2>G1>H1>G2>H2>A1>A2	C1>D1>F1>C2>D2>G1>H1>A1>H2>A2>B2
Equipe 2	F1>F2>E1>E2>B1>B2	F1>E1>F2>E2>A1>B1>B2

Figura 49: quadro comparativo das seqüências de ataque

Através do estudo de sincronia entre os processos, procurou-se reduzir o *lead time* de execução de cada conjunto, através da minimização da parcela de tempo em que os processos não estivessem sendo executados. Entretanto, a partir da falta de lajes para o processo de montagem e da mudança na seqüência de execução dos conjuntos, a parcela de tempo em que estes permaneceram ociosos aumentou, devido à ausência de lajes para montagem. A tabela 01 compara os percentuais de tempo em que os conjuntos permaneceram ociosos em relação aos *lead times* de execução, inerentes à seqüência de execução proposta e a que foi efetivada, considerando apenas interrupções na produção devido à falta de lajes.

Tabela 01: comparação entre lead times de execução (planejado x executado)

Conjunto	Projetado			Executado			
	Lead Time	Tempo Ocioso		Lead Time		Tempo Ocioso	
	dias	dias	%	dias	%	dias	%
C	24	4	16,7%	31	129%	8	25,8%
D	24	4	16,7%	34	142%	12	35,3%
F	27	0	0,0%	41	152%	9	22,0%
E	28	1	3,6%	43	154%	16	37,2%
G	24	4	16,7%	36	150%	12	33,3%
H	24	4	16,7%	33	138%	11	33,3%
B	32	1	3,1%	35	109%	9	25,7%
A	32	0	0,0%	33	103%	4	12,1%

Percebeu-se que, em função da falta de lajes e da mudança da estratégia de ataque, houve um aumento nos *lead times* e tempo ocioso total na execução de todos os conjuntos. Já com relação aos *lead times*, estes foram maiores do que o projetado para todos os conjuntos com exceção dos conjuntos B e A, onde esses valores foram menores (84% e 91%, respectivamente), já que nestes conjuntos houve a utilização das duas equipes de produção simultaneamente durante alguns dias, dada a falta de frentes de trabalho distintas naquele momento, aumentando a produção diária de

alvenaria. Entretanto, a falta de lajes para montagem do conjunto B aumentou o tempo ocioso total 25,7% em relação ao tempo ocioso total projetado.

Durante o acompanhamento da obra foram gerados gráficos que comparavam, semanalmente, o ritmo de execução de pavimentos planejado frente ao executado (figura 50), para os processos de elevação da alvenaria e montagem de lajes.

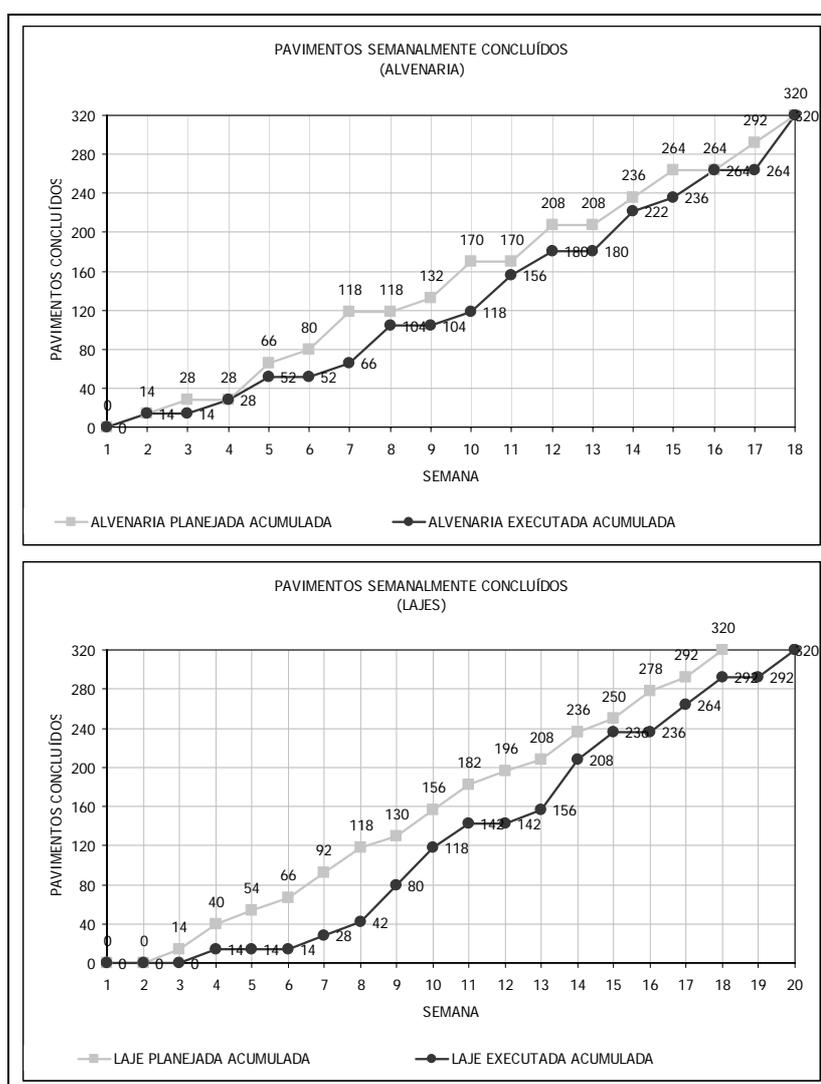


Figura 50: ritmo dos processos estudados

A partir do gráfico percebe-se que desde as primeiras semanas houve defasagem entre os valores planejados e executados para os processos. Entretanto, para o processo de elevação de alvenaria, nas primeiras semanas essa defasagem não foi muito acentuada, visto que a mudança na estratégia de ataque buscou evitar a ociosidade das equipes de produção de alvenaria pela falta de lajes.

Por outro lado, a mudança do plano de ataque do processo de alvenaria só seria eficaz se a execução das fundações (processo precedente) tivesse um ritmo de produção suficiente para disponibilizar novas frentes de trabalho para as equipes de alvenaria.

Já com relação ao processo de montagem de lajes, houve uma defasagem bastante acentuada em relação ao número de pavimentos que deveriam ser montados.

5.3.2.4 Análise dos Processos de Pré-fabricação e Montagem de Lajes

Embora tivessem sido elaborados e modificados vários estudos realizados com relação ao processo de pré-fabricação e montagem de lajes, estes não foram totalmente operacionalizados durante a execução da obra. Diversos fatores contribuíram para que não houvesse a disponibilidade de lajes para a montagem.

As datas e seqüências de concretagem, definidas antes do início da produção, que priorizavam a sincronização desse processo, juntamente com o processo de elevação de alvenaria, não foram seguidas. Conforme planejado, deveriam ser concretadas duas camadas diárias de lajes para dois pavimentos térreos e uma camada de lajes para dois pavimentos superiores (proporção que deveria ser invertida a cada semana), de terça a sexta-feira e posteriormente retiradas na segunda-feira, totalizando 24 pavimentos por semana.

Na prática, entretanto, não havia uma seqüência lógica de concretagem durante a semana e, em muitas oportunidades, as lajes produzidas durante uma semana não eram retiradas da cancha de concretagem e sobre elas eram concretadas novas camadas de lajes, protelando dessa forma a disponibilidade de lajes para o processo de montagem.

Com a falta constante de lajes, foi necessário, na semana 08 de execução, o aumento de 25% da capacidade de produção semanal, com a utilização de lajes prontas como base para a concretagem das novas lajes. Entretanto a de qualidade das lajes produzidas era inferior a das produzidas na cancha de concretagem. A falta de nivelamento da base, e a improvisação contribuíram para a produção de peças não planas, que dificultavam o processo de montagem sobre o respaldo da alvenaria (figura 51).



Figura 51: produção de lajes fora da unidade de pré-fabricação

No processo de concretagem, não eram executados conjuntos completos de lajes, ou seja, com todas as lajes necessárias para a montagem de um pavimento. Analisando os dados relativos ao processo de concretagem, pôde-se verificar que não havia a preocupação em produzir estes conjuntos completos. O principal resultado deste procedimento foi a falta de uma ou outra laje nos pavimentos montados, impedindo a continuidade dos processos posteriores, em especial a execução de instalações elétricas e da cobertura. Durante as reuniões de planejamento, o subempreiteiro responsável por esse processo registrou a falta de algumas lajes como uma das principais causas para o não cumprimento dos seus pacotes de trabalho.

Outro fator que contribuiu para a falta de conjuntos completos de lajes foi a perda de peças durante o levante, transporte ou montagem das lajes. Tendo em vista que o processo de pré-fabricação representava um gargalo de produção, era necessário primar pela qualidade e integridade das peças produzidas, já que a perda de qualquer peça representava um atraso de difícil recuperação.

A disposição das lajes necessárias junto aos locais de montagem, também foi outra dificuldade percebida. Inúmeras vezes faltavam lajes para serem montadas em um conjunto, enquanto existiam lajes disponíveis para outros conjuntos cuja montagem não estava programada para ser executada naquele dia. Embora houvesse um projeto do *layout* da disposição das lajes em um depósito central, a partir do qual as lajes seriam transportadas conforme as necessidades de montagem, este não foi seguido. As lajes eram colocadas na proximidade dos conjuntos de forma aparentemente desorganizada, muitas vezes dificultando o processo de montagem (figura 52).

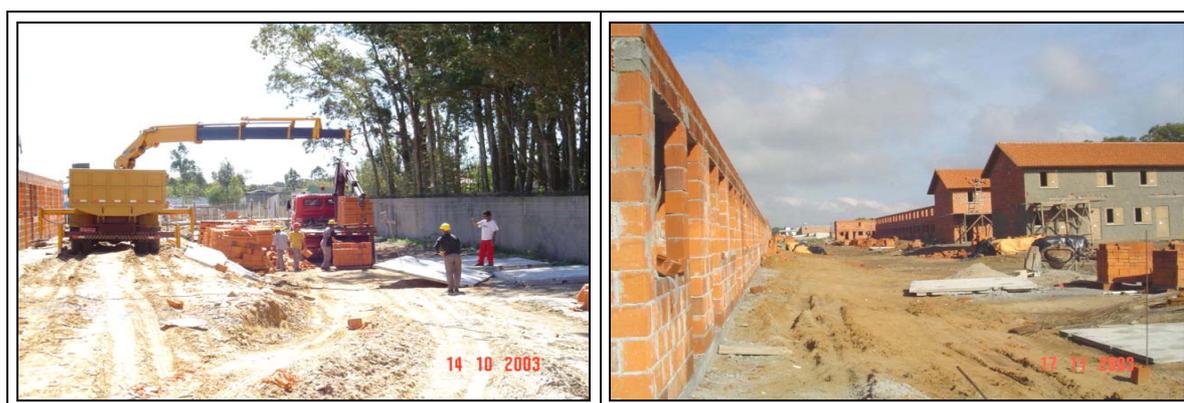


Figura 52: lajes dispostas de forma desorganizada no canteiro

5.3.2.5 Análise dos Indicadores de Planejamento e Controle da Produção

A análise do Percentual do Planejamento Concluído (PPC) (figura 53) e das causas para o não-cumprimento dos pacotes de trabalho (figura 54) permite constatar que houve uma oscilação nos seus valores ao longo das semanas acompanhadas. Tendo em vista a necessidade de sincronização entre os processos, característica do sistema de produção neste tipo de empreendimento, os valores mais baixos registrados, respectivamente nas semanas 4, 6, 7 e 14, tiveram suas principais causas a não

realização de atividades precedentes, que representaram 20% de todas as causas dos problemas para o não cumprimento das tarefas planejadas. Com relação à falta de lajes para o processo de montagem, esta representou 7% das causas para não-cumprimento das tarefas, já que durante as reuniões de planejamento, a percepção antecipada da falta de lajes, por parte da equipe de obra, inibia a programação das tarefas de montagem ou tarefas dependentes desse processo.

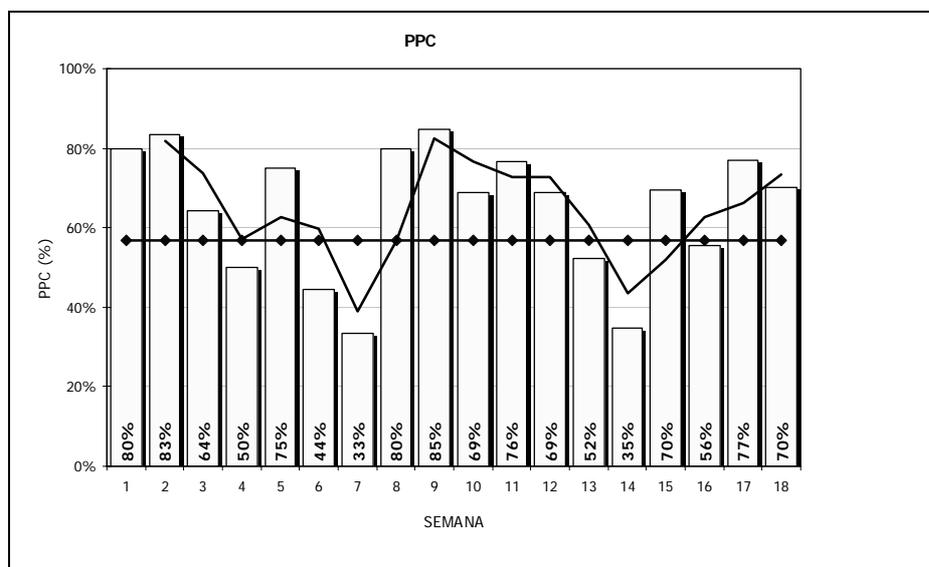


Figura 53: percentual do planejamento concluído do empreendimento

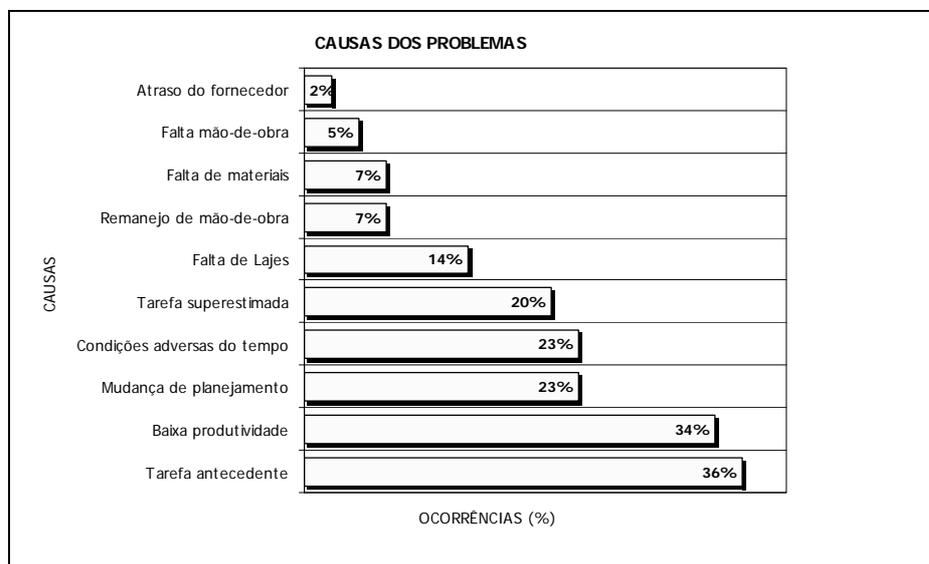


Figura 54: gráfico de causas dos problemas

5.3.3 Considerações Finais sobre o Estudo Empírico 1

A partir do estudo realizado, puderam-se estabelecer as seguintes conclusões com relação ao projeto do sistema de produção e seus reflexos no processo de planejamento e controle da produção.

A incerteza foi um aspecto marcante durante o estudo realizado. Em inúmeras vezes as decisões geradas durante o estudo foram modificadas pela falta de convicção quanto à sua adequação, gerando

a necessidade de alterações. Este fato pôde ser exemplificado do início da execução do processo de elevação da alvenaria, quando a estratégia de ataque até então definida para o empreendimento foi modificada pelo engenheiro da obra, gerando assim a necessidade de elaboração de um novo estudo.

O estudo demonstrou que se torna importante a participação nas reuniões de elaboração do PSP de profissionais que participarão da execução do empreendimento e que possam efetivamente contribuir para a discussão durante o processo de elaboração.

A modificação da estratégia de ataque do empreendimento foi implementada em detrimento da realização de estudo mais aprofundado quanto à sincronização do processo de elevação de alvenaria com o processo de pré-fabricação de lajes, o que resultou posteriormente em alterações no projeto deste processo, visando adequar a sua capacidade de produção a nova demanda de lajes do empreendimento.

A sincronia entre processos, embora considerada fundamental, não foi efetivamente implementada. O atraso no início do processo de pré-fabricação, bem como a falta de atendimento a programação e seqüenciamento deste processo, resultaram na falta de lajes disponíveis para montagem quando da sua necessidade, acarretando um aumento no lead time de execução dos processos de alvenaria e lajes e, por conseguinte, o retardamento do início de processos posteriores.

Foi necessário, durante a execução dos processos estudados, a utilização de capacidade extra de produção (maior número de operários e emprego de um maior número de equipamentos) visando à recuperação do ritmo de produção e das medições de serviços efetuadas pelo contratante (CEF).

Buscou-se, na elaboração do projeto do sistema de produção, a manutenção de um fluxo contínuo de trabalho às equipes de produção, bem como a redução de períodos ociosos, em que não estivessem sendo efetuadas atividades produtivas nos conjuntos. Entretanto, a partir da variabilidade registrada durante o estudo, houve a necessidade de mudanças no plano de ataque do empreendimento que acarretaram num aumento do período de tempo ocioso na execução dos conjuntos, bem como a interrupção no fluxo de trabalho das equipes, evidenciado através da participação nas reuniões de planejamento.

O projeto do sistema de produção, realizado em uma etapa anterior ao PCP e efetivamente implementado, pode contribuir para a estabilização da produção, reduzindo assim a carga de controle necessária durante a fase de execução.

A necessidade de integração do PSP com o planejamento de qualidade pôde ser percebida durante o acompanhamento do processo de pré-fabricação de lajes, já que, por representar um processo gargalo, deveria ser garantido que todas as peças produzidas nesse processo estivessem dentro dos padrões

de conformidade, eliminado assim a necessidade de retrabalhos, perdas de peças e problemas relativos às interfaces com outros processos.

As ferramentas utilizadas na elaboração do projeto do sistema de produção, especialmente o diagrama de sincronia (alvenaria x lajes) e a planilha para programação da produção de lajes, além de fornecerem informações relevantes, também foram bastante úteis durante o processo de planejamento e controle da produção, tanto durante a geração dos planos como no controle ao seu atendimento.

Dessa forma, este estudo contribui 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 seqüência e trajetória das equipes de produção, com vistas a sincronização entre processos e manutenção de um fluxo de trabalho contínuo às equipes.

O estudo demonstrou também o caráter interdependente das decisões que compõem o PSP, já que, na ocorrência de modificações em decisões já estabelecidas, tornou-se necessário a revisão de grande parte das decisões já tomadas anteriormente. Essa interdependência aponta para um processo iterativo, ou seja, os impactos das decisões tomadas ao longo do PSP devem ser cotejadas frente aos seus impactos nas demais decisões que compõem o seu escopo.

5.4 ESTUDO EMPÍRICO 2

Conforme ocorreu no estudo empírico 1, a descrição do desenvolvimento deste estudo será estruturada com base no conteúdo das diversas reuniões que se sucederam, como forma de preservar e demonstrar a evolução das decisões tomadas ao longo da elaboração do projeto do sistema de produção do empreendimento.

5.4.1 Elaboração do Projeto do Sistema de Produção

5.4.1.1 Reunião 01 (Semana 01)

Na primeira reunião para elaboração do PSP, após a familiarização com as características do empreendimento sob estudo, procedeu-se a elaboração da seqüência de execução de um bloco. Embora essa definição fosse baseada na seqüência utilizada na execução do empreendimento anterior, houve, em alguns momentos, dificuldades quanto ao estabelecimento de uma decisão final. Essa dificuldade basicamente ocorreu em decorrência da ausência na reunião do diretor técnico da empresa, já que algumas decisões dependiam do mesmo para serem determinadas. A figura 55 apresenta a seqüência de execução de um bloco, após as definições pendentes terem sido realizadas.

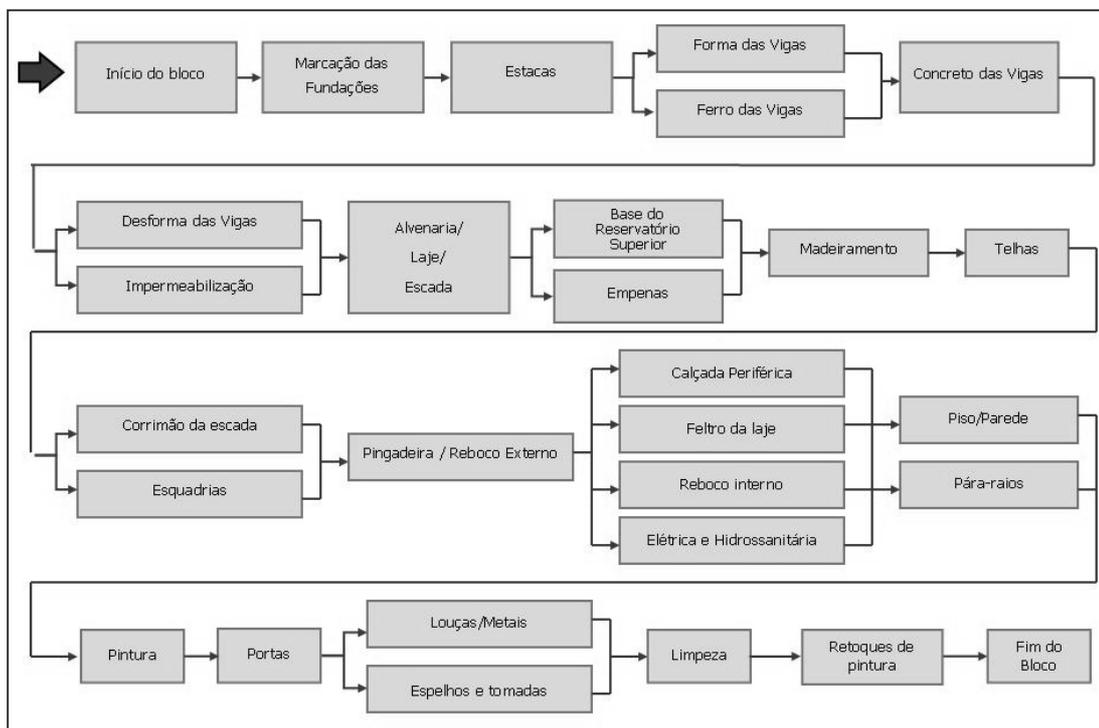


Figura 55: seqüência de execução de um bloco

5.4.1.2 Reunião 02 (Semana 02)

Depois de definida a seqüência de execução de um bloco, a partir da experiência do mestre-de-obras, foram definidas a necessidade de recursos de produção (equipes e equipamentos) e, com base nesta, a duração de cada atividade que compunha a seqüência de execução.

Entretanto, nesta definição, a falta de experiência da empresa com a execução de alvenaria utilizando blocos estruturais dificultou a estimativa da duração da atividade. Dessa forma, na definição da duração desta atividade fez-se uma estimativa inicial que, a partir do efeito aprendizagem da equipe de produção, seria reduzido ao longo da execução.

A estimativa da duração do processo de execução da cobertura também suscitou discussões durante a reunião. A partir da experiência anterior na execução deste processo, a execução da cobertura de três blocos geminados demandaria um prazo de um mês. Entretanto, este prazo foi considerado muito longo pela equipe da empresa, tornando-se necessário encontrar soluções para sua redução. A figura 56 apresenta a planilha utilizada para a definição das informações referentes à seqüência de execução da unidade habitacional.

Atividade		Recursos		Tempo de ciclo (dias)
		Mão-de-Obra	Equipamentos	
01	Marcação das Fundações	Mestre	Equipamento topográfico	1
02	Estacas (broca strauss)	1O - 1A - 3S	Caminhão de broca	6
03	Vigas de fundação (forma)	8C - 3S		5
04	Vigas de fundação (ferro)	4F		
05	Vigas de fundação (concreto)	2P - 8S		1
06	Vigas de fundação (desforma)	1C		1
07	Impermeabilização			
08	Marcação da alvenaria - pav. 1	1M - 1P		3
09	Alvenaria - pav. 1	8P - 4S		12
10	Laje/Escada - pav. 1 (21 lajes)	10G - OC - 2C	Guincho de haste	1
11	Nivelamento e encunhamento	1P - 1S		1
12	Interligações das tub. Elétricas	1S		
13	Marcação da alvenaria - pav. 2	1P		1
14	Alvenaria - pav. 2	8P - 4S		5
15	Laje/Escada - pav. 2 (21 lajes)	10G - OC - 2C	Guincho de cabo	1
16	Nivelamento e encunhamento	1P - 1S		1
17	Interligações das tub. Elétricas	1S		
18	Marcação da alvenaria - pav. 3	1P		1
19	Alvenaria - pav. 3	8P - 4S		5
20	Laje/Escada - pav. 3	10G - OC - 2C	Guincho de cabo	1
21	Nivelamento e encunhamento	1P - 1S		1
22	Interligações das tub. Elétricas	1S		
23	Marcação da alvenaria - pav. 3	1P		1
24	Alvenaria - pav. 3	8P - 4S		5
25	Laje/Escada - pav. 3	10G - OC - 2C	Guincho de cabo	1
26	Nivelamento e encunhamento	1P - 1S		1
27	Interligações das tub. Elétricas	1S		
28	Empenas			5
29	Base e colocação reservatório superior	1P - 1S		4
30	Madeiramento			
31	Telha			
32	Corrimão da escada	1 serralheiro		4
33	Esquadrias	2 colocadores		
34	Pingadeiras/reboco externo	8P - 4S	4 equipes	20
35	Calçada Periférica	1P		2
36	Feltro da laje	2P		16
37	Reboco interno	8P - 4S	4 equipes	1pav/sem.(20)
38	Elétrica/Hidro/Enfição	2E - 1S		20
39	Para Raios	Terceirizado		3
40	Piso/ Parede	2P - 2S	2 equipes	1pav/sem. (20)
41	Pintura externa	1 pintor		5
42	Pintura interna			
43	Portas internas (bloco)	1 colocador		5
44	Louças e metais			4
45	Epelhos e tomadas			3
46	Limpeza			4
47	Retóques da Pintura (I+E)			5

M - mestre; C - Carpinteiro; F - Ferreiro; P - Pedreiro; S - Servente; E - Eletricista; H - Hidráulico; O - operador; A - auxiliar; G - Guincheiro;

Figura 56: definição dos recursos de produção para a execução de um bloco

5.4.1.3 Reunião 03 (Semana 03)

Na terceira reunião, foi discutido o estudo do fluxo de trabalho, utilizando a técnica da linha de balanço, na execução de um bloco, de acordo com as informações provenientes das reuniões anteriores. Durante a elaboração da linha de balanço foram identificadas atividades que poderiam ser executadas em paralelo, ao invés de seqüencialmente como fora inicialmente definido. Um exemplo dessa alteração diz respeito aos processos de execução de revestimentos externo e interno que, em um primeiro momento foram definidos como atividades seqüenciais. Entretanto, não havia dependências entre estas atividades e, a partir da visualização possibilitada pela linha de balanço, estas atividades passariam a ocorrer em paralelo, reduzindo dessa forma o tempo de conclusão do bloco. A figura 57 apresenta a linha de balanço elaborada para o estudo do fluxo de trabalho na execução de um bloco.

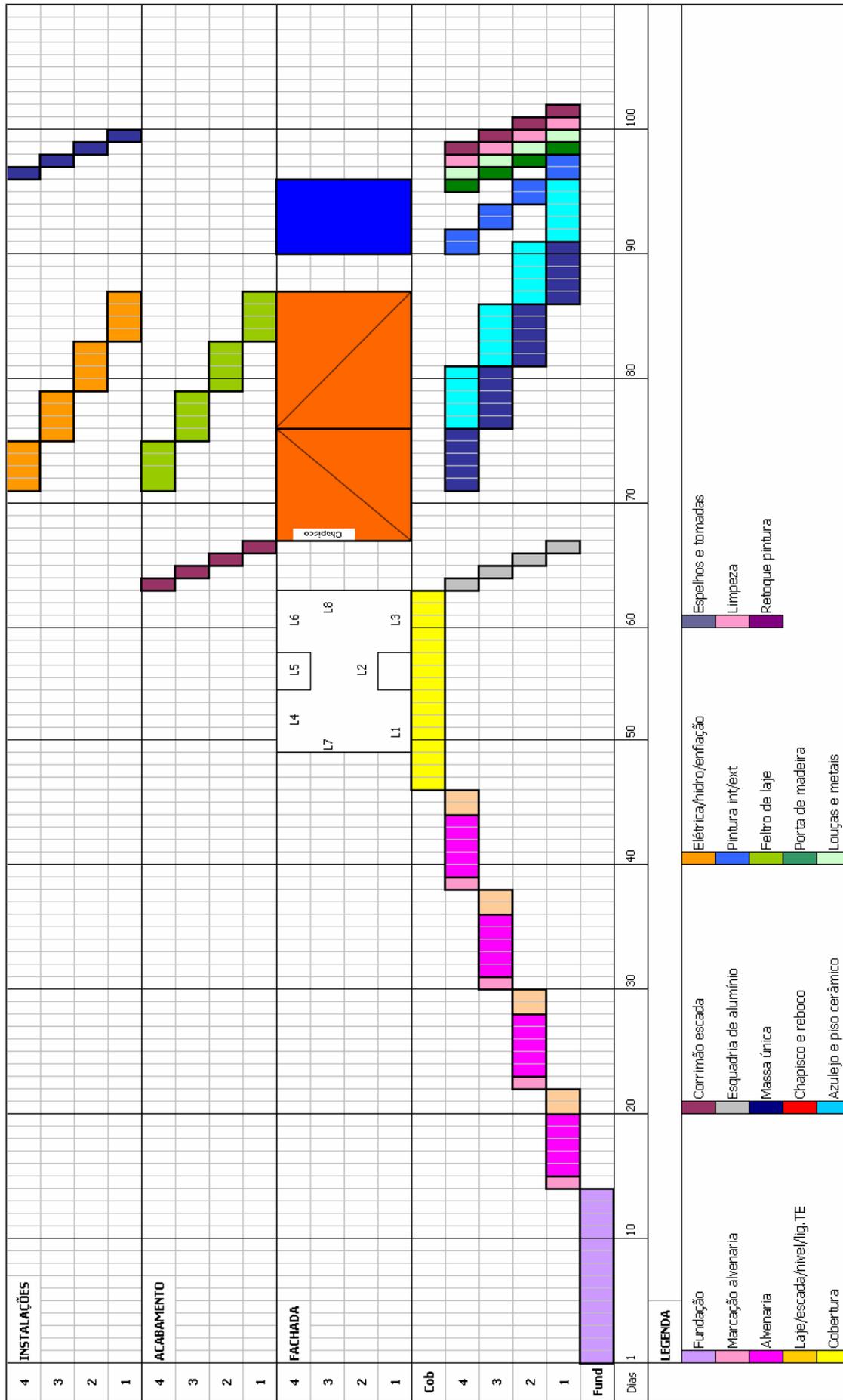


Figura 57: estudo do fluxo de trabalho para execução do bloco

Depois de discutida a linha de balanço para a execução do bloco, passou-se à definição da estratégia de ataque do empreendimento. Entretanto, para que esta fosse definida era necessário identificar o processo que limitava a capacidade de produção do sistema como um todo (gargalo) e estabelecer se a sua capacidade de produção adequava-se à estratégia de ataque proposta.

A estratégia de ataque proposta para a execução do empreendimento está apresentada na figura 58.

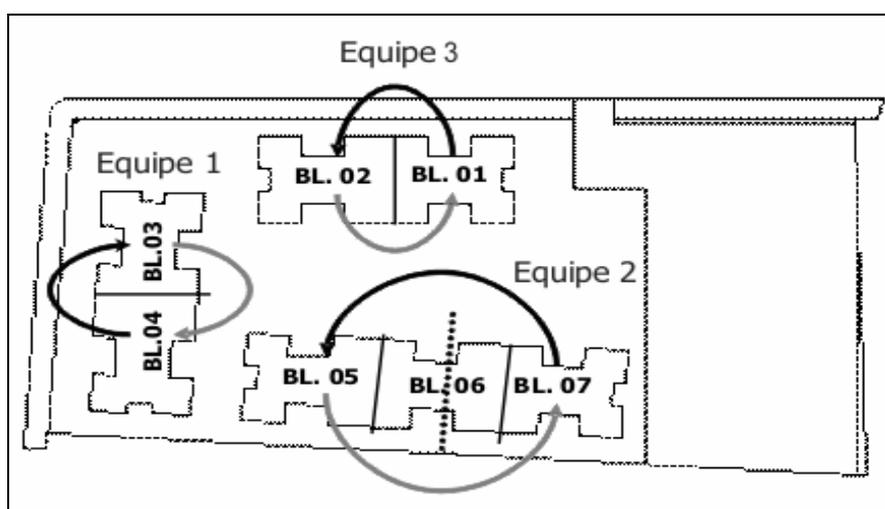


Figura 58: estratégia de ataque proposta

Nesta estratégia de ataque, determinada pela estratégia de execução do processo de elevação de alvenaria, a execução do empreendimento começava pelos blocos 03 e 04, para os quais seria alocada uma equipe que executaria alternadamente um pavimento de cada bloco por vez, de maneira a garantir a sincronização com o processo de montagem de lajes. Após seria iniciada a execução dos blocos 05, 06 e 07 para os quais seriam alocadas outras duas equipes de produção, as quais executariam um bloco e meio por vez. Por fim, os blocos 01 e 02 seriam executados da mesma forma que o primeiro conjunto de blocos.

Dessa forma, foi elaborado um diagrama de sincronia para os processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes, a partir de uma estratégia de ataque proposta (figura 59). A partir da demanda de lajes gerada por essa estratégia verificou-se que a capacidade de produção da unidade de pré-fabricação de lajes⁴⁴ não era suficiente para atender a necessidade de montagem.

Assim, foi necessário adequar o ritmo de produção de alvenaria à capacidade de fornecimento de lajes ou, de outra forma, reestudar o processo de pré-fabricação buscando formas de aumentar a sua capacidade de produção à demanda originada pela estratégia de ataque do empreendimento.

⁴⁴ A Empresa 3 possuía uma unidade de pré-fabricação de lajes que produzia as peças necessárias à execução dos empreendimentos por ela executados na cidade de Pelotas. Essa unidade fora montada em parceria com outras duas empresas construtoras que dividiam a produção de lajes da unidade.

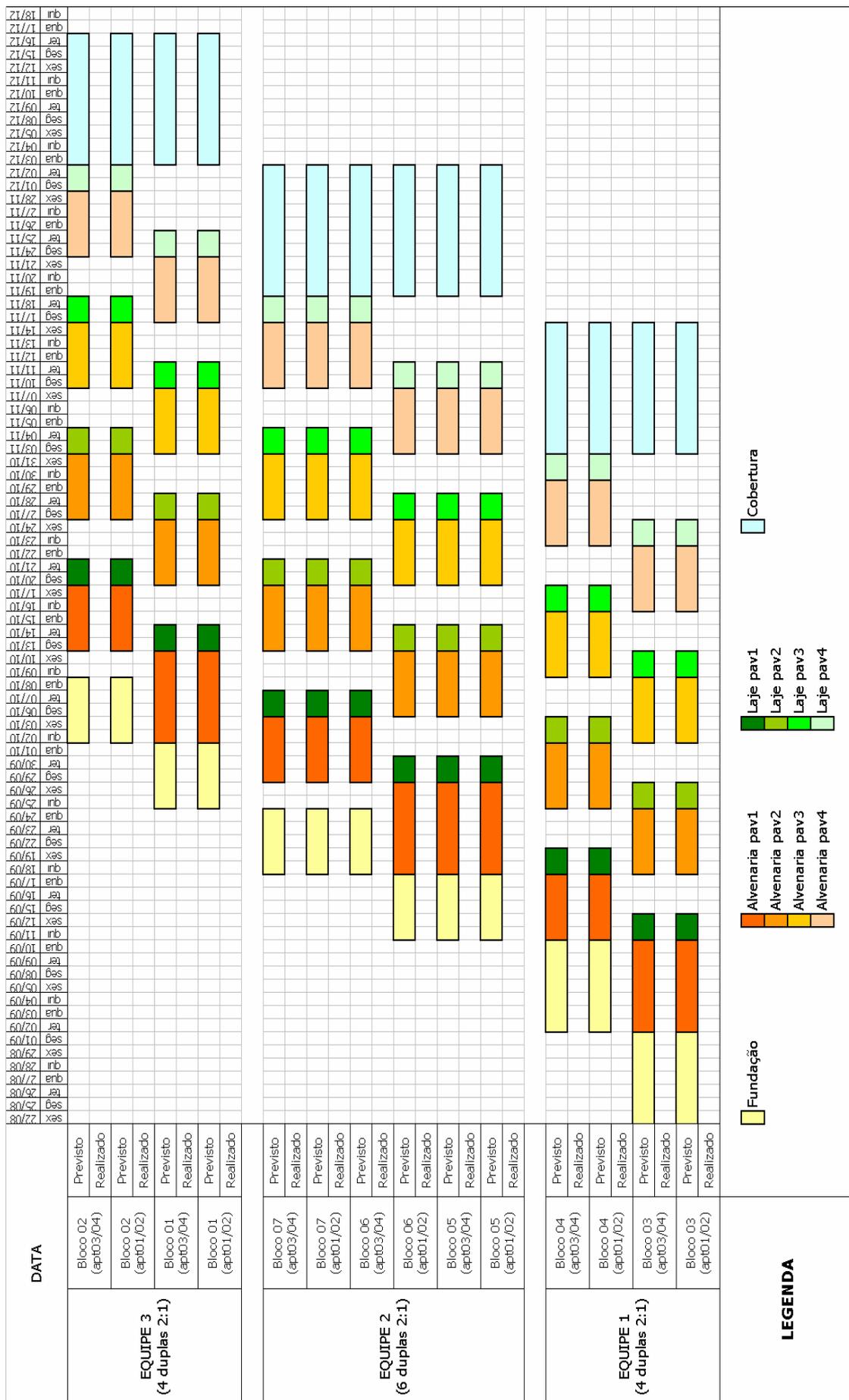


Figura 59: diagrama de sincronia entre elevação de alvenaria e montagem de lajes

5.4.1.5 Estudo de Integração Custos e Produção

A partir da definição da estratégia de ataque foi possível estabelecer um plano de longo prazo para o empreendimento que levasse em consideração verdadeiramente aspectos relacionados ao fluxo de trabalho.

Entretanto, o órgão financiador (CEF) exige a elaboração de um plano de longo prazo (cronograma físico-financeiro) em uma fase bem anterior ao período no qual os estudos do PSP foram realizados. Assim, têm-se, na prática, dois planos de longo prazo. O primeiro, elaborado para o encaminhamento do processo junto ao contratante, em uma etapa cronologicamente bastante anterior ao início do empreendimento, geralmente baseado na percepção do planejador. Este cronograma rege a liberação dos recursos com base nas medições dos serviços executados mensalmente pela empresa. Embora liste um número de eventos a ser medido, há a possibilidade de serem medidos outros serviços, a mais ou no lugar de outros eventos não executados, até um limite preestabelecido. Desta forma este plano fixa a receita prevista para o empreendimento ao longo da sua execução.

Já o segundo plano de longo prazo foi elaborado a partir dos estudos realizados na elaboração do PSP, baseado na consideração efetiva da execução do empreendimento, considerando as atividades de conversão e fluxo, em uma etapa ligeiramente anterior ao início do empreendimento, com um menor grau de incerteza. Este plano espelha o gasto da empresa com base na execução da obra.

Dessa forma, foi elaborado para este empreendimento um estudo de integração entre custos e produção, com base nas curvas de agregação de recursos. Para tanto foram utilizadas as seguintes informações:

- a) cronograma físico-financeiro elaborado para a Caixa Econômica Federal (receita prevista);
- b) planejamento do empreendimento: plano de longo prazo (gasto);
- c) custos de materiais: utilizando a classificação ABC do orçamento - materiais com custos significativos;
- d) custo da mão-de-obra: estimou-se que 50% do custo estaria relacionado a materiais e os demais à mão-de-obra;
- e) programação dos pagamentos aos fornecedores (curva de desembolso).

A partir desses dados, foram gerados dois gráficos que permitiram algumas observações com respeito à receita, gasto e desembolso do empreendimento. A figura 61 apresenta a projeção de receita, gasto e desembolso para o empreendimento.

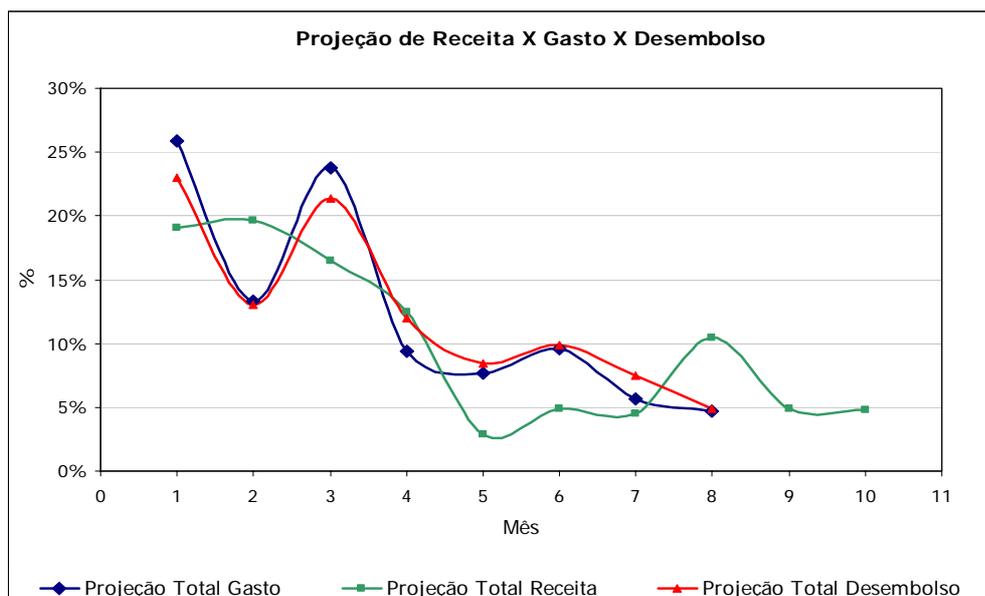


Figura 61: curva de agregação de recursos não-cumulativa

Nesse gráfico, pode-se observar que nos meses 1, 3, 5, 6 e 7 a receita da empresa seria menor que o desembolso. Uma das razões para esse fato devia-se ao fato de que a empresa optara por planejar a execução da obra em 8 meses, no entanto o cronograma apresentado e aceito pela Caixa Econômica Federal estabelecia que o prazo de execução seria de 10 meses.

No entanto, conforme a curva de agregação de recursos na forma acumulativa (figura 62), observa-se que a empresa trabalharia com fluxo de caixa negativo ao longo de toda a obra e apenas com fluxo de caixa positivo no recebimento das duas últimas parcelas, nos meses 9 e 10. A partir dessa curva, a empresa reconheceu que teria que viabilizar o empreendimento com recursos próprios.

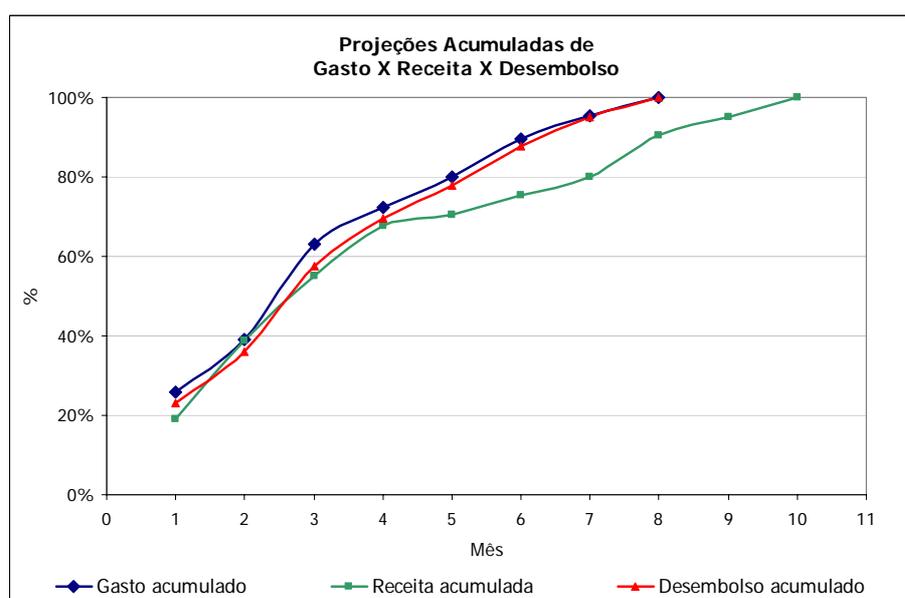


Figura 62: curva de agregação de recursos acumulada

5.4.2 Acompanhamento do Processo de Planejamento e Controle da Produção

Os impactos do PSP foram observados através do acompanhamento das reuniões de planejamento e controle da produção de curto prazo e da coleta dos indicadores PPC e causas de não cumprimento. Além disso, foi registrado o atendimento ao plano de ataque elaborado e o cumprimento dos ritmos de produção dos processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes.

5.4.2.1 Atendimento ao Plano de Ataque e ao Ritmo Planejado

A estratégia de ataque proposta durante o PSP não teve sua operacionalização possível na execução do empreendimento. Dois problemas foram identificados como causadores da dificuldade em executar o plano previsto.

O primeiro problema relacionou-se ao atraso na execução das fundações dos blocos 3 e 4, já que, em decorrência das características do terreno (muito argiloso), houve problemas na perfuração das estacas. Aliado a isto, a empresa optou pela utilização de formas metálicas na execução das vigas de fundação, como forma de redução no prazo de execução dessa atividade. Desta forma, esta modificação no sistema de formas demandou certo tempo para sua confecção e disponibilização no canteiro para utilização.

A contratação de um outro mestre-de-obras para atuar na execução do empreendimento que, durante as primeiras semanas de execução não veio a seguir a estratégia definida no PSP, foi o segundo problema encontrado para a não operacionalização da estratégia de ataque proposta. A contratação deste segundo mestre foi necessária já que o primeiro mestre-de-obras, que participou de todas as reuniões de elaboração do PSP, em função de outras demandas da empresa, não permanecia na obra em tempo integral.

Assim, um novo diagrama de sincronia entre os processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes foi elaborado, de maneira a refletir a nova situação encontrada. Este diagrama, que também foi utilizado para o acompanhamento dos processos, é apresentado na figura 63.

O atraso na execução do processo de elevação de alvenaria resultou também no atraso no processo de montagem de lajes (figura 64), em função da sua interdependência. Os dados referem-se ao período de acompanhamento do processo.

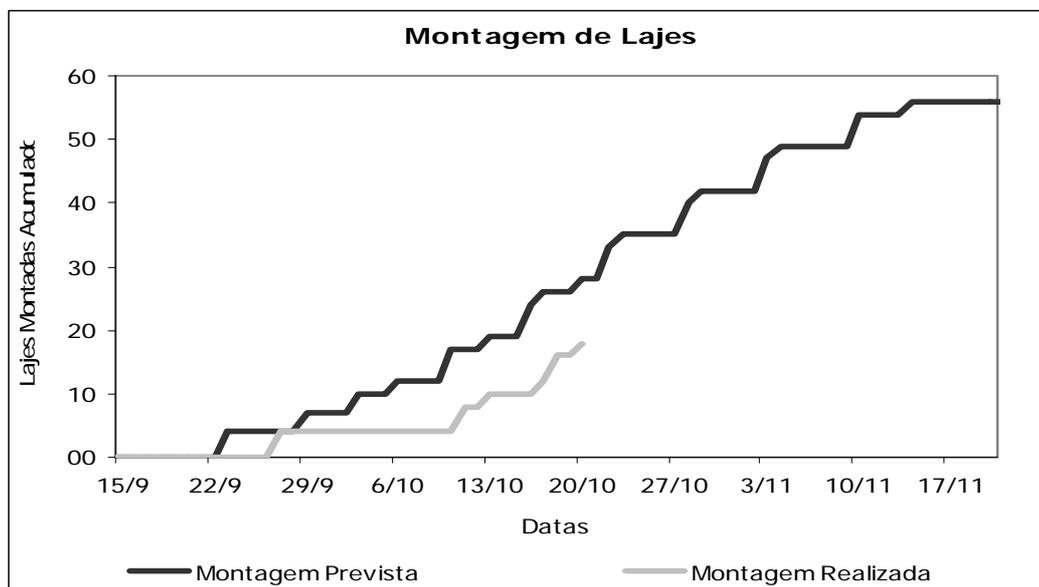


Figura 64: gráfico de montagem de lajes previsto e realizado

Como a produção da unidade de pré-fabricação de lajes não foi interrompida, houve a formação de um grande nível de estoque de lajes prontas aguardando pelo processo de montagem (figura 65).

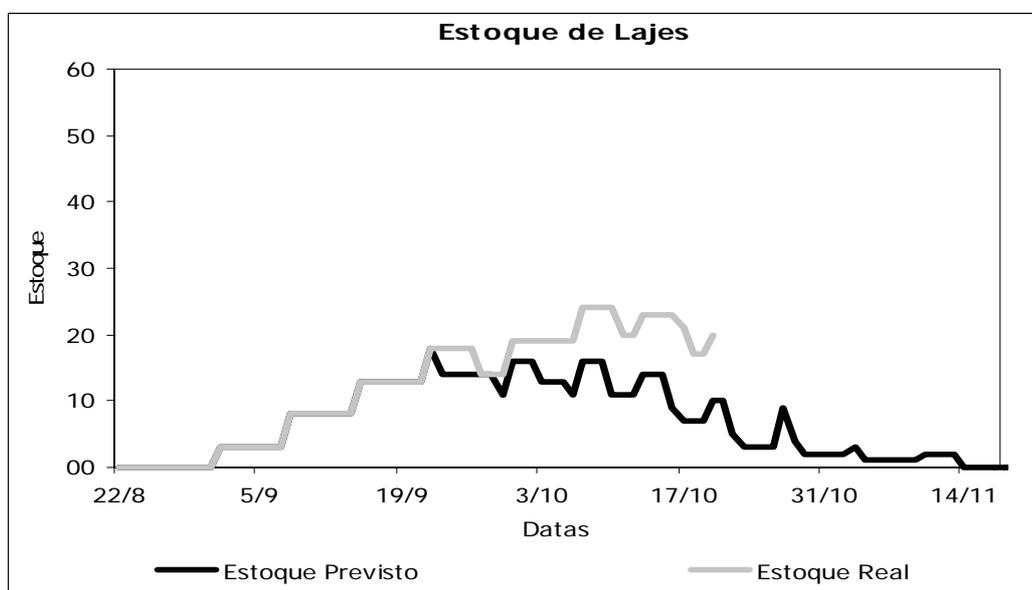


Figura 65: gráfico de estoque de lajes previsto e real

Nesse sentido, além da necessidade de espaço para sua estocagem e do atraso na montagem das peças, com o acúmulo de lajes a empresa obteve uma receita menor do que a prevista nos dois primeiros meses de obra já que, com a geração do estoque de lajes, a empresa investia recursos

financeiros para a sua fabricação sem, no entanto, auferir a respectiva receita, que só ocorreria a partir da medição das lajes efetivamente montadas nos apartamentos.

Baseado nas dificuldades encontradas em comunicar ao segundo mestre-de-obras e à equipe de execução a estratégia de ataque do empreendimento, buscou-se reproduzir as informações do diagrama de sincronia em uma planta, que foi denominada de mapa de movimentação das equipes (figura 66). Essa ferramenta foi considerada uma maneira mais transparente de transferir as informações para o pessoal de execução do que diagrama de sincronia, na medida em que se observou que esse mapa estava sendo efetivamente utilizado pela gerência e mestre-de-obras no acompanhamento e controle da execução do processo de elevação de alvenaria.

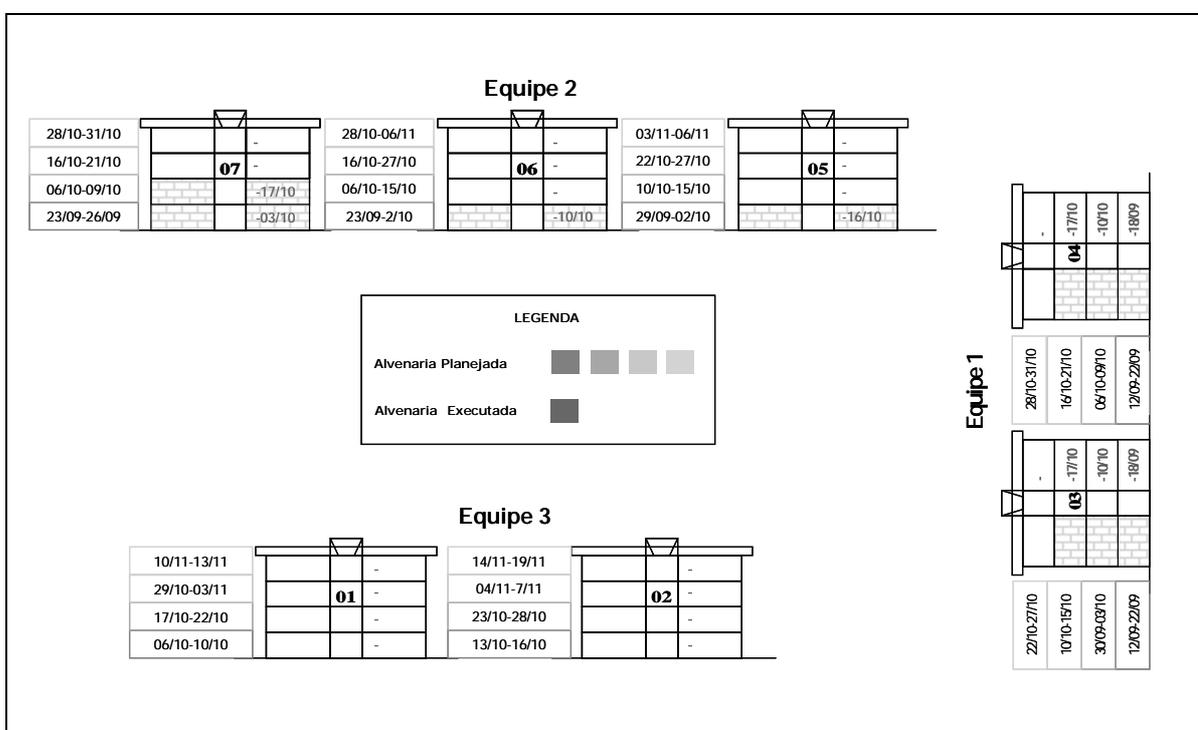


Figura 66: mapa de movimentação das equipes

Embora o mapa de movimentação tenha facilitado a disseminação das informações relativas à estratégia de ataque aos envolvidos, o diagrama de sincronia continuava sendo utilizado no controle da sincronia entre os processos.

5.4.2.2 Indicadores do Processo de Planejamento e Controle da Produção

Os indicadores do processo de implementação de PCP foram analisados durante o período de 19 semanas (figura 67). A média obtida pela obra durante esse período foi da ordem 90%, um desempenho bastante superior em comparação ao obtido nos empreendimentos 1 e 2.

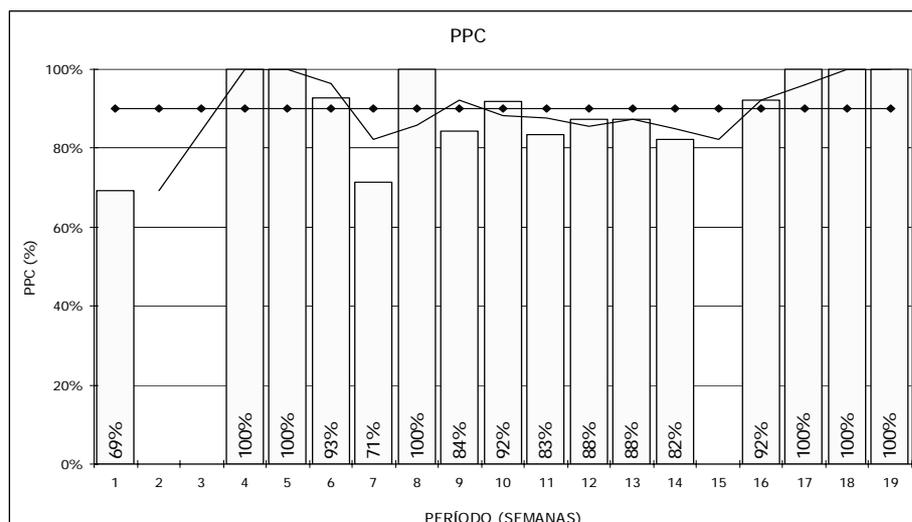


Figura 67 : gráfico de PPC das 19 primeiras semanas

As principais causas identificadas de não cumprimento de pacotes foram: falha de planejamento (52%) e condições adversas do tempo (chuva) 24% (figura 68).

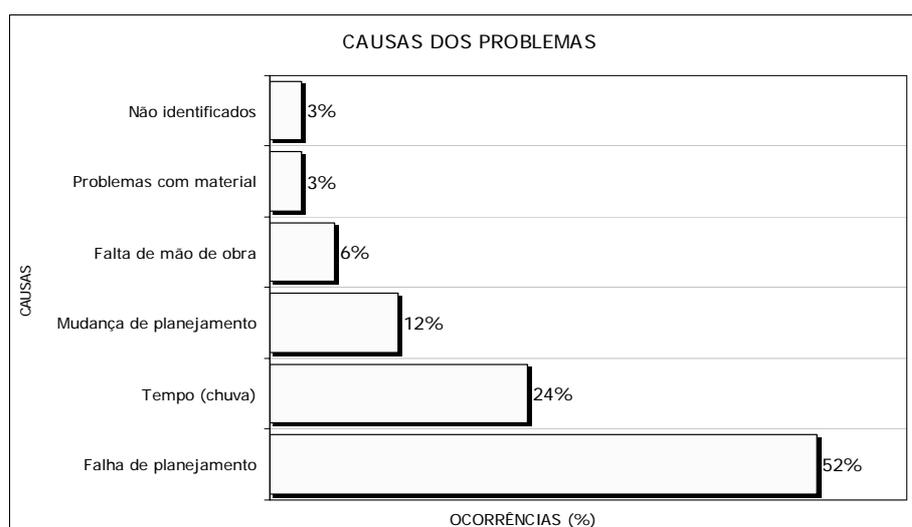


Figura 68: gráfico das causas dos problemas

5.4.3 Considerações Finais sobre o Estudo Empírico 2

A partir dos resultados obtidos na realização deste estudo pode-se considerar que uma das dificuldades enfrentadas ao longo do estudo foi a ausência do diretor da empresa 3, que veio a retardar algumas definições importantes a continuidade do processo.

A contratação de um mestre-de-obras para a execução do empreendimento após a discussão do PSP veio a dificultar sua operacionalização. Dessa forma mostrou-se benéfico a participação da equipe que irá executar o empreendimento nas reuniões de elaboração do PSP, como forma de tornar essas decisões legítimas a todos os envolvidos.

Informações provenientes do PSP foram utilizadas na elaboração do plano de longo prazo do empreendimento, assim como na elaboração do estudo relativo às curvas de receita, despesa e desembolso, demonstrando a sua importância para a elaboração de estudos exequíveis do processo de produção.

Neste estudo, ao contrário do que ocorreu no estudo empírico 1, o processo de elevação de alvenaria representou o processo gargalo do sistema de produção. O processo de pré-fabricação de lajes, por sua vez, manteve a taxa de produção originalmente projetada, não representando causa de atraso. Demonstrou-se a necessidade de sincronização entre os processos, conforme pode ser percebido em função da formação de estoques de lajes que vieram a gerar custos extras para a empresa, já que estas não puderam ser montadas nos pavimentos e, portanto, medidas e remuneradas pelo contratante.

Este estudo diferenciou-se do estudo empírico 1 principalmente com relação ao número de reuniões que foram necessárias para a elaboração do PSP. Neste caso, as decisões relacionadas ao PSP foram tomadas num período de quatro semanas antes da assinatura do contrato de financiamento, com, aproximadamente, oito horas de reuniões. A redução do tempo necessário à elaboração do PSP deveu-se, principalmente, à utilização da unidade de pré-fabricação de lajes já instalada pela empresa, sendo necessário, apenas, a realização de estudos de adequação da sua capacidade de produção à demanda do empreendimento.

Além de contribuir para a definição das decisões que devem formar o escopo de elaboração do PSP, este estudo contribuiu para demonstrar a utilidade dos dados oriundos do PSP para a elaboração do plano de longo prazo do empreendimento, sobretudo por fornecer informações mais detalhadas que subsidiaram a elaboração do estudo de integração de custos e produção.

Dessa forma, de posse das informações relativas às demandas dos diferentes materiais, é possível a negociação com fabricantes ou fornecedores de contratos de longo prazo, permitindo a obtenção de redução nos seus custos de aquisição, antecipando possíveis aumentos nos preços, obtendo descontos ou negociando prazos de pagamento mais vantajosos para a empresa, como forma de minimizar impactos negativos no fluxo de caixa.

Ainda, quanto à execução do empreendimento C, cabe ressaltar que este foi o empreendimento habitacional com o menor tempo de execução registrado no Brasil, já que o mesmo foi concluído em apenas seis meses (prazo menor ao que fora determinado pela empresa no início do estudo).

5.5 ESTUDO EMPÍRICO 3

5.5.1 Elaboração do Projeto do Sistema de Produção

5.5.1.1 Reunião 01 (Semana 01)

Na primeira reunião, foram coletadas as informações básicas referentes aos empreendimentos, necessárias ao início do estudo. Nesta reunião também foram definidos os papéis dos diversos representantes das duas empresas envolvidas: a responsabilidade pela execução do projeto legal (a cargo do arquiteto da empresa 3), do processo de planejamento (engenheiro de planejamento da empresa 2), bem como as informações relacionadas aos empreendimentos: início da obra (previsto para o dia 14 de novembro), apresentação dos projetos, materiais e tecnologias construtivas a serem utilizadas.

Foram discutidos ainda aspectos relacionados ao processo de pré-fabricação de lajes, já que, em virtude tanto de experiências anteriores das empresas como da equipe de pesquisa, este era considerado um processo fundamental para o bom desenvolvimento da execução do empreendimento. Neste momento, a avaliação dos sistemas de produção de empreendimentos passados mostrou-se muito importante, permitindo aos envolvidos a identificação de um potencial processo-crítico do sistema de produção, o processo de pré-fabricação de lajes, e da necessidade de concentrar esforços em relação às definições relativas a esse processo.

5.5.1.2 Reunião 02 (Semana 01)

Na segunda reunião foram realizados os primeiros estudos relacionados à estratégia de ataque dos processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes, a partir da necessidade de sincronização entre esses processos, para que as equipes de produção destes processos pudessem desempenhar suas atividades em um fluxo contínuo de trabalho.

Para tanto, a estratégia deveria considerar que durante o período destinado à montagem das lajes, as equipes de execução da alvenaria deveriam ser alocadas na execução de um pavimento no bloco seguinte, retornando ao primeiro após o término da colocação das lajes e assim sucessivamente. Dessa forma, foram realizados estudos relativos à seqüência das equipes no empreendimento, a partir da simulação de diversas estratégias de ataque propostas, que consideravam, além do prazo de execução destes processos em relação ao prazo total de execução dos empreendimentos (12 meses), a capacidade estimada de produção semanal de lajes.

Para este estudo, foi empregada uma planilha onde eram representados os dez blocos que compunham o empreendimento (agrupados conforme a sua implantação), subdivididos em pavimentos

e lajes, nos quais eram assinaladas as semanas em que a execução dos respectivos processos ocorreria (figura 69).

Estabeleceu-se o emprego de três equipes (equipe 1, em cinza claro; equipe 2 em cinza médio; e equipe 3 e, cinza escuro), correspondendo às três frentes de trabalho que seriam abertas. Desta forma, foi possível simular graficamente três estratégias de ataque de alvenaria e lajes, com suas respectivas durações: estratégia 01, com 24 semanas de duração; estratégia 02, com 29 semanas de duração; e a estratégia 03, com 26 semanas (figura 69).

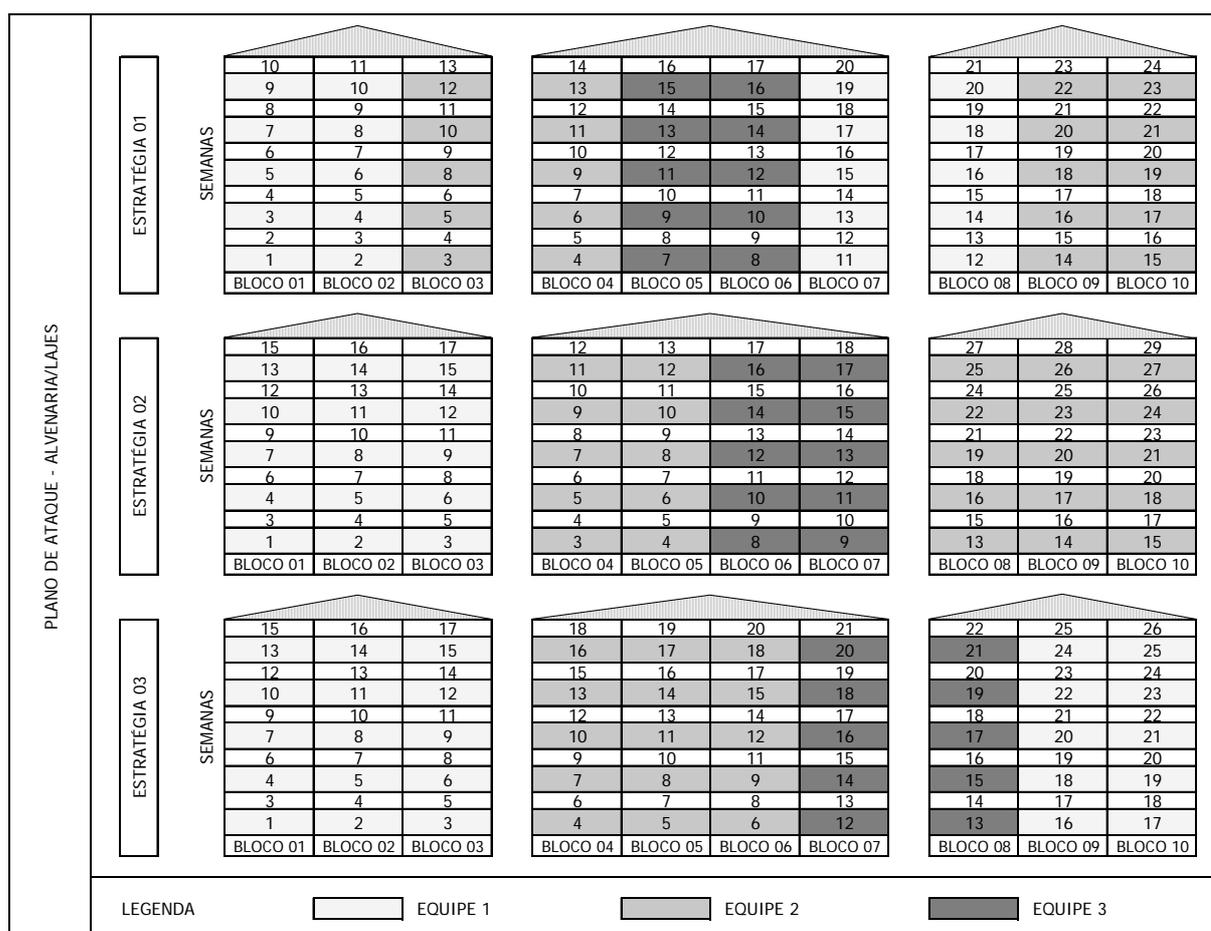


Figura 69: estratégias de ataque simuladas

Entretanto, a escolha efetiva de qualquer uma das estratégias apresentadas não se resumia à sua relação com o prazo de execução do empreendimento. Havia a necessidade de avaliar se o processo de pré-fabricação de lajes era capaz de atender à demanda proveniente do ritmo planejado para o processo de elevação de alvenaria.

A primeira opção para a instalação da unidade de pré-fabricação, sugerida pelo engenheiro de planejamento, consistia na utilização das quadras poliesportivas como canchas de concretagem das lajes. A partir de discussões durante a reunião, esta alternativa foi considerada inadequada, em face do posicionamento das quadras em uma zona do terreno com grande declividade, o que dificultaria o

transporte das lajes (para 400 apartamentos seriam mais de 2000 peças), além de não oferecer abrigo contra intempéries, o que acarretaria a paralisação do processo de pré-fabricação quando da ocorrência de chuvas.

A segunda opção para a instalação da unidade de pré-fabricação de lajes era a localização do mesmo no galpão pré-existente no terreno que estava destinado ao centro comunitário dos empreendimentos. A partir dessa opção, foi realizado um pré-dimensionamento da capacidade de produção de lajes, que foi comparado à demanda de montagem dos dois empreendimentos para a estratégia 1 (estratégia que demandava semanalmente o maior número de lajes, já que apresentava o menor prazo de execução).

Este estudo demonstrou que todas as estratégias simuladas eram exequíveis, desde que houvesse o aumento na área disponível para a concretagem das lajes, que poderia ser viabilizado com a utilização da estrutura de cobertura, previamente utilizada para a fabricação de lajes em um empreendimento anterior da empresa 2 (Empreendimento B), junto com a área do galpão pré-existente no terreno.

A partir dessas considerações passou-se à definição da seqüência de execução de um bloco. Para isto foi utilizada a mesma planilha empregada nos estudos anteriores, que serviu de base para a elaboração de um diagrama de precedência (figura 70).

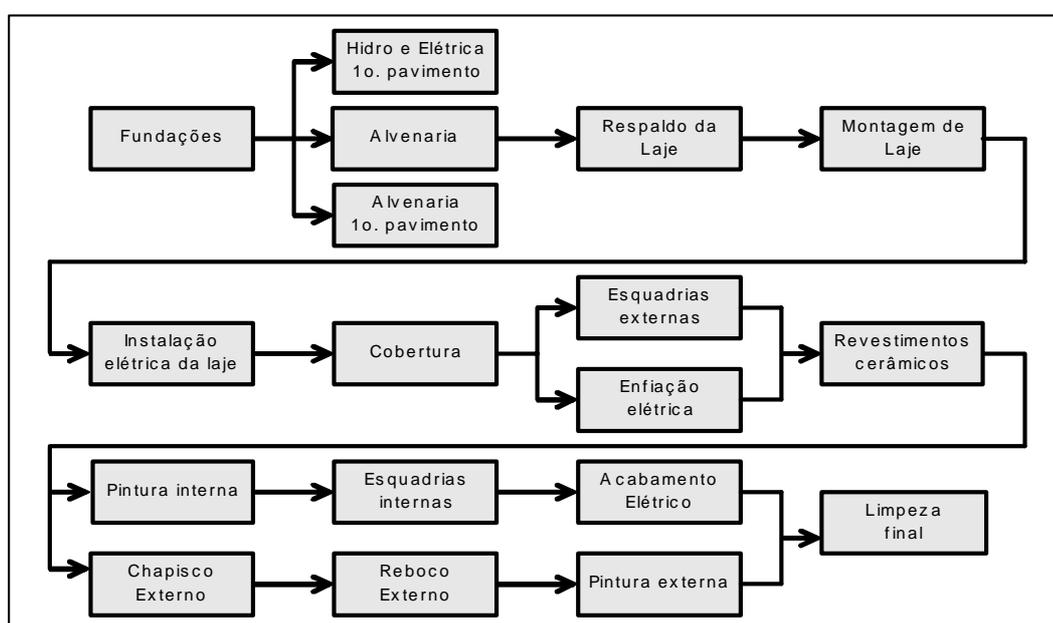


Figura 70: diagrama de precedência para um bloco

Definidos a seqüência de execução e os recursos de produção a serem empregados, bem como o pré-dimensionamento desses últimos, foi elaborado o estudo do fluxo de trabalho para a execução de um bloco. Para este fim, foi utilizada a técnica da linha de balanço (figura 71).

5.5.1.3 Reunião 03 (Semana 02)

Na terceira reunião, com a participação do engenheiro de planejamento e dos diretores das duas empresas, foram apresentados os resultados das discussões anteriores, as três simulações da estratégia de ataque e o pré-dimensionamento da capacidade da unidade de pré-fabricação de lajes.

Assim, ficou estabelecido que: (a) a estratégia de ataque a ser utilizada era a estratégia 01, na qual os processos de execução de alvenaria e montagem de lajes seriam defasados em uma semana; (b) empregar três equipes para a execução da alvenaria, sendo que a colocação da última laje do último bloco executado aconteceria 24 semanas após a elevação do primeiro pavimento; e (c) o ataque devia acontecer no sentido do Bloco 10 para o Bloco 01, ou seja, do fundo para frente do empreendimento, de forma a permitir o início mais cedo das atividades de execução da infra-estrutura do condomínio. A figura 72, abaixo, detalha a estratégia de ataque escolhida.

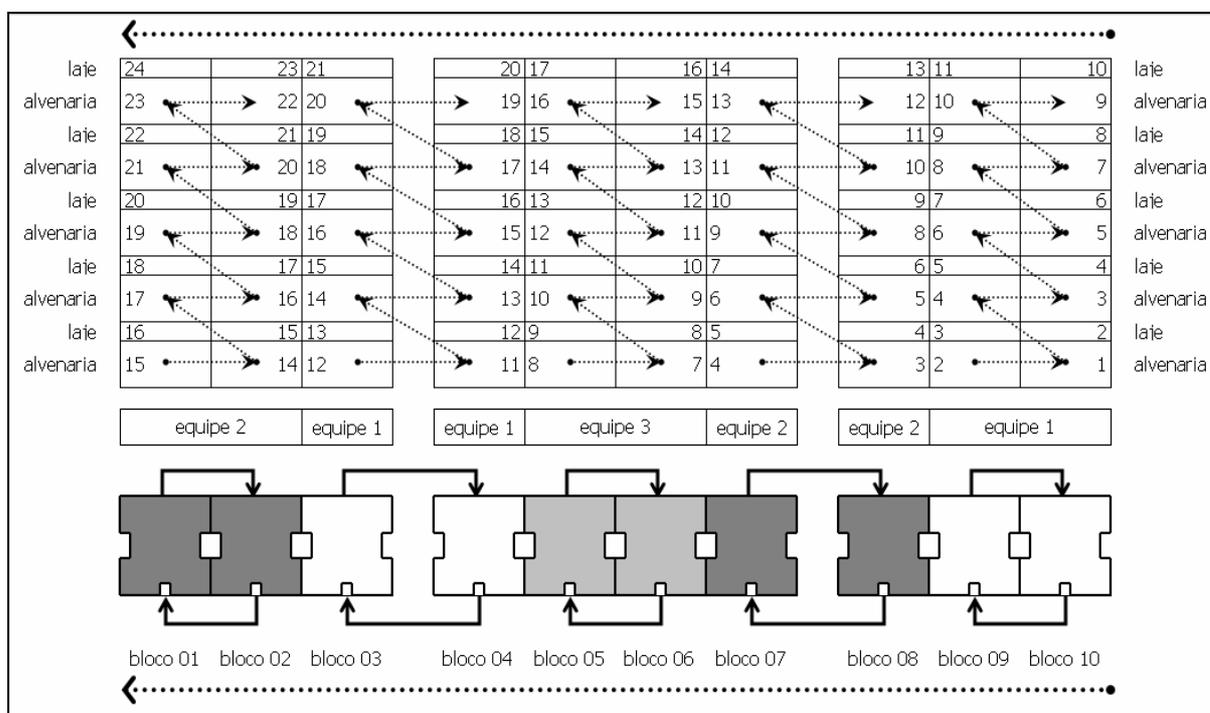


Figura 72: detalhamento da estratégia de ataque escolhida

5.5.1.4 Reunião 04 (Semana 03)

A quarta reunião, com a participação do engenheiro de planejamento e do mestre-geral da empresa 03, foi marcada pela indefinição quanto à utilização do processo de pré-fabricação das lajes. A partir de um estudo realizado pelo engenheiro de planejamento, foi apresentada a alternativa de execução das lajes *in loco*, com a utilização de formas metálicas em lugar do processo de pré-fabricação. Esta alternativa, inicialmente considerada oportuna por parte dos diretores das empresas, foi alvo das discussões nessa reunião. Foram ponderadas as vantagens e desvantagens do emprego das duas tecnologias, sendo decidido ao final que a melhor opção seria a pré-fabricação, tendo em vista os seguintes fatores:

- a) as empresas já tinham *know-how* na utilização do sistema pré-fabricação de lajes, sendo muito arriscado a mudança para um sistema novo;
- b) o uso da pré-fabricação permitia a produção de lajes mesmo sob condições adversas do tempo (chuva);
- c) havia a possibilidade de aumento da taxa de produção caso fosse necessário, o que não seria possível com a utilização de lajes moldadas *in loco*, já que estas dependeriam do processo de execução da alvenaria;
- d) o custo total de produção das lajes era menor em comparação ao sistema moldado *in loco*.

5.5.1.5 Reunião 05 (Semana 04)

Na quinta reunião, foi discutido o estudo do fluxo de trabalho no empreendimento, utilizando a técnica da linha de balanço (figura 73). Este estudo, foi gerado a partir da consolidação das linhas de balanço de cada um dos 10 blocos conforme a estratégia de ataque definida para o empreendimento.

O estudo utilizando a linha de balanço projetava que a execução dos 10 blocos de edifícios, começando na semana 04 do cronograma físico-financeiro e concluindo na semana 40, enquanto que o prazo de execução do empreendimento previa uma duração de 48 semanas. Desta forma a estratégia de ataque e os ritmos estabelecidos para os processos foram considerados satisfatórios.

Com a formalização e aprovação deste documento, algumas informações relevantes puderam ser extraídas, visando embasar a tomada de decisão. A primeira utilidade desta planilha foi a de ponto de partida para a elaboração de um novo plano de longo prazo (cronograma físico-financeiro) do empreendimento, prevendo as etapas dos serviços a serem medidos mensalmente pelo contratante (CEF) ao longo da obra. Entretanto, tendo em vista que um cronograma já havia sido aprovado junto ao contratante, em função dos prazos impostos para a tramitação do processo de aprovação, a adoção desse novo cronograma precisava ser negociada.

Foi possível também a realização do estudo relativo às necessidades de mobilização de mão-de-obra para os diversos processos, a partir de um estudo de seqüenciamento das atividades para equipes. Dessa forma, à medida que duas ou mais atividades de um mesmo processo necessitassem ser realizadas simultaneamente duas opções eram possíveis: (a) a alocação de uma dessas atividades a uma nova equipe de trabalho; ou (b) atrasar o início de algumas atividades até o momento em que uma equipe se encontrasse disponível para sua execução. Dessa forma, a figura 74 apresenta a planilha de seqüenciamento das atividades por equipes de especialistas.

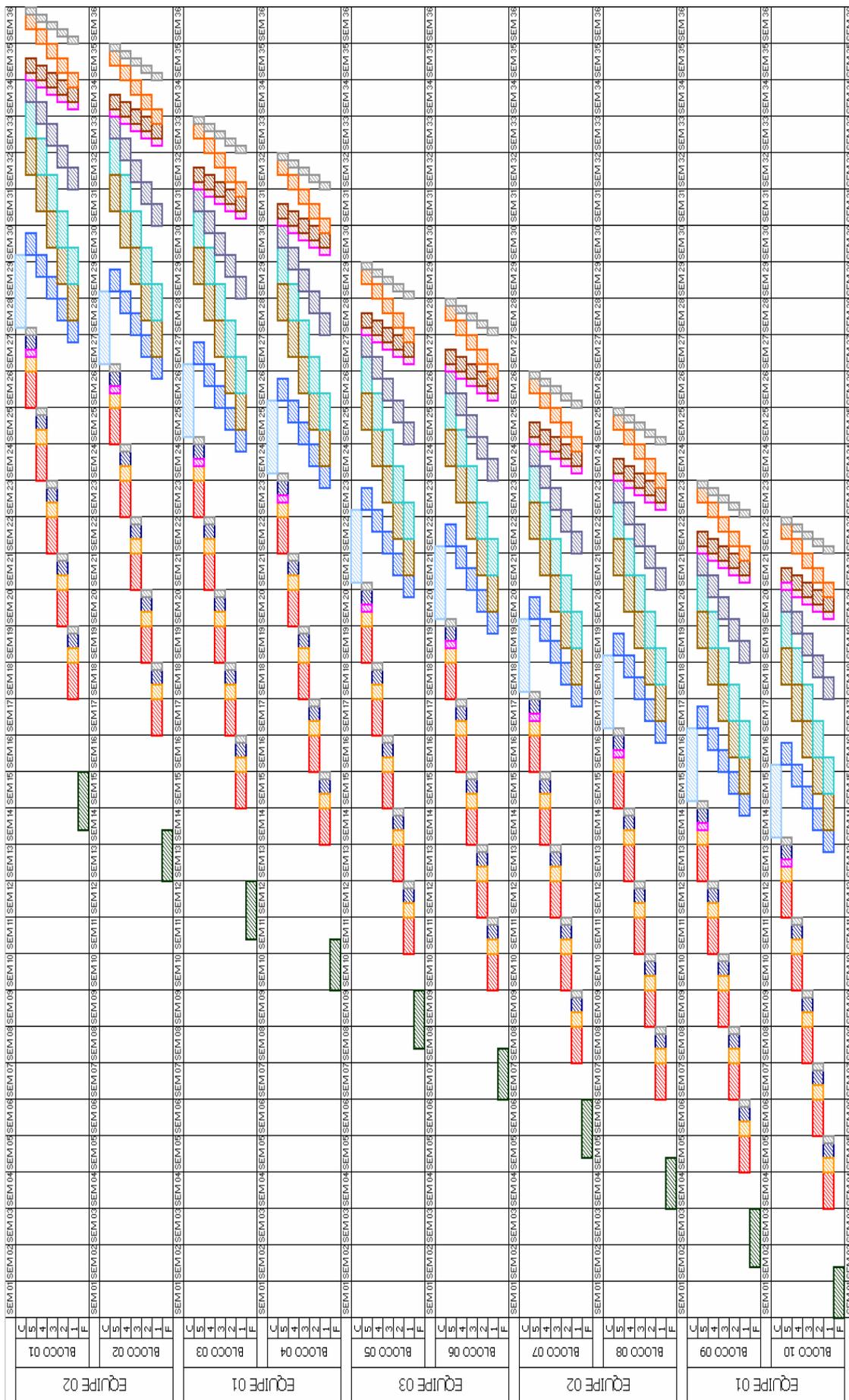


Figura 73: estudo do fluxo de trabalho do empreendimento

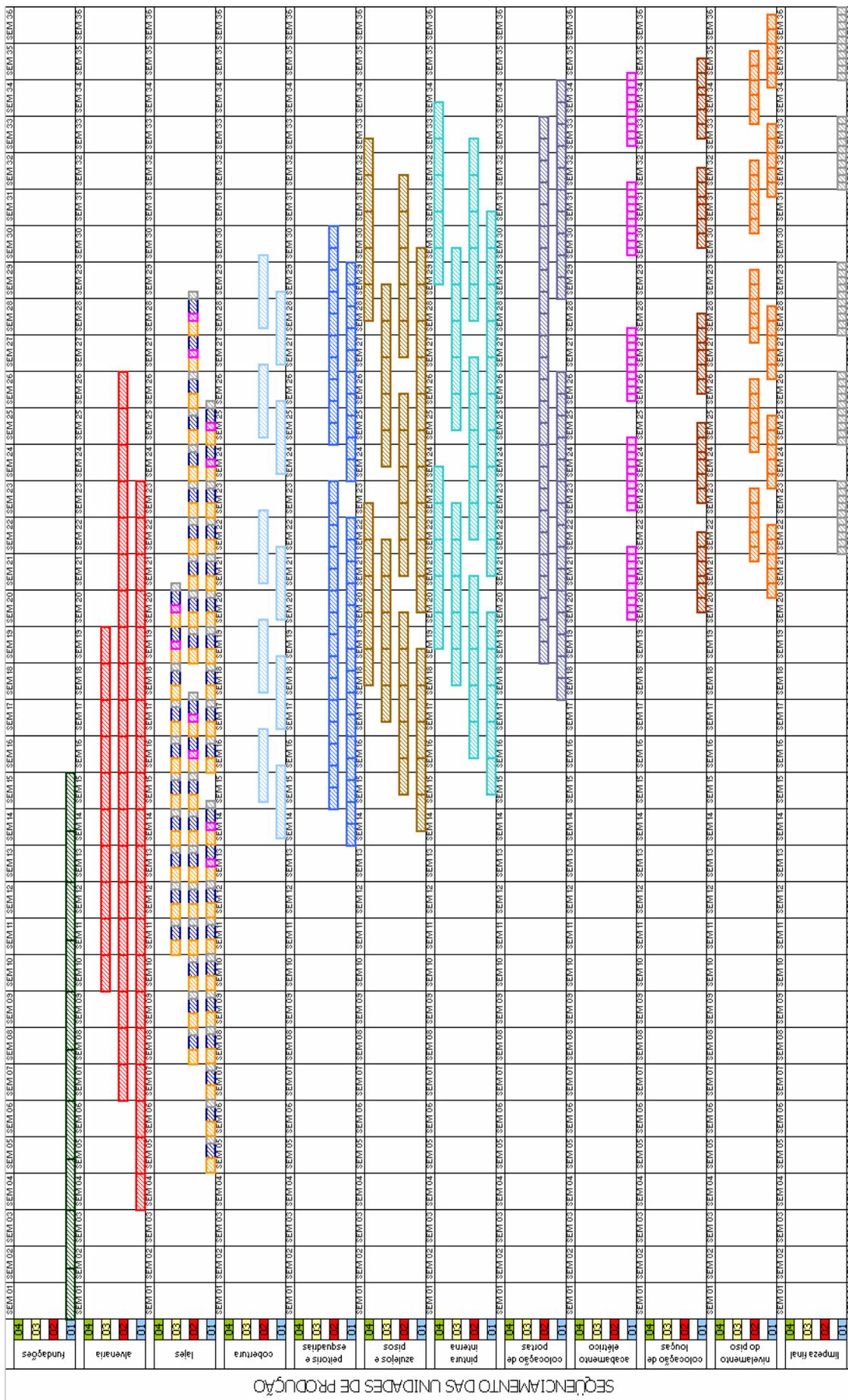


Figura 74: sequenciamento das atividades por equipes

Já a figura 75 apresenta o gráfico de necessidades de mão-de-obra resultante deste estudo, a partir do dimensionamento das equipes de trabalho definido na primeira reunião de elaboração do PSP.

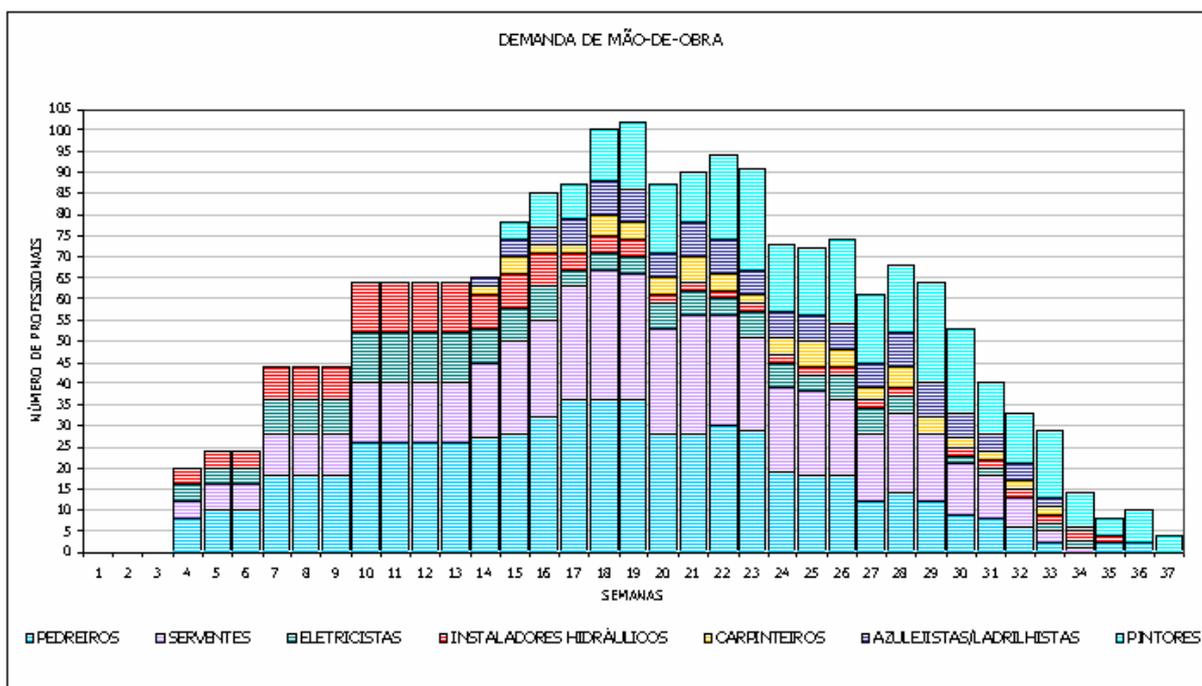


Figura 75: histograma da necessidade de mão-de-obra

A partir dessas definições, passou-se a enfatizar os aspectos relacionados ao projeto do processo de pré-fabricação de lajes que representava um processo crítico para a viabilização da estratégia de execução do empreendimento escolhida.

Estes estudos foram realizados considerando que a instalação da unidade de produção fosse no canteiro de obras (no galpão destinado ao centro comunitário e com a construção de outra pista de concretagem coberta). Para esta situação foram elaborados, além do layout de disposição das formas na cancha de produção, a seqüência de produção semanal de lajes, em face da demanda originada pelo processo de elevação de alvenaria planejada para os dois empreendimentos.

Houve, por parte do engenheiro de planejamento, a opção pela pré-fabricação de lajes utilizando o sistema de empilhamento, como uma alternativa considerando que as dimensões das canchas não comportavam todas as lajes em uma única camada.

A capacidade de produção da unidade de pré-fabricação foi então dimensionada, optando-se pela utilização de uma capacidade constante de produção de 16 apartamentos/semana (8 apartamentos para cada empreendimento), sendo que a capacidade máxima de produção poderia chegar a 20 apartamentos/semana. Mesmo assim, havia a possibilidade da manutenção de um estoque de segurança ao longo de todo o processo de montagem de lajes, desde que o processo de pré-fabricação fosse iniciado três semanas antes do início do processo de execução de alvenaria.

A figura 76 apresenta a planilha e o gráfico utilizados para o planejamento diário de pré-fabricação de lajes, frente à demanda de montagem, com a formação do estoque de segurança.

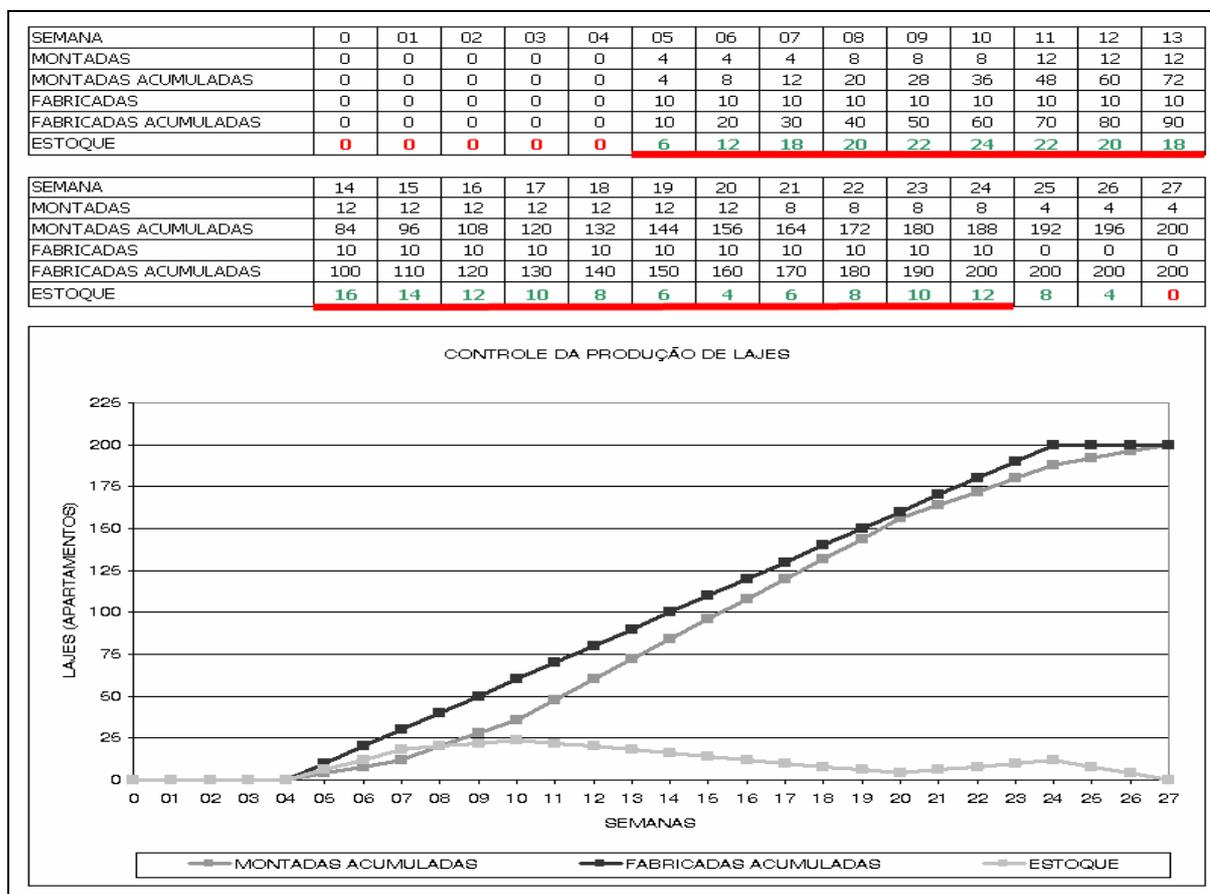


Figura 76: planilha de estudo de pré-fabricação de lajes

Entretanto, a partir deste momento uma série de incertezas passaram a influenciar a tomada de decisão relativa a este processo. As empresas vinham estudando a possibilidade de instalação da unidade de pré-fabricação de lajes fora do canteiro, com a locação de um galpão na cidade de Santa Maria. Esta unidade seria utilizada tanto para a produção de lajes para os empreendimentos em estudo, como para novos empreendimentos que as empresas viriam a construir nesta cidade no futuro. Desta maneira o investimento feito na estruturação desta unidade de produção poderia ser diluído em mais de um empreendimento.

A procura por instalações adequadas, bem como a negociação para a locação dessas instalações, adicionaram ao processo muita incerteza, já que uma série de atividades deviam ser executada para a preparação da estrutura necessária à instalação da unidade.

5.5.1.6 Reunião 06 (Semana 05)

A sexta reunião teve a participação do engenheiro de planejamento e do mestre geral. Foram realizadas discussões a respeito do processo de pré-fabricação de lajes: sistema de movimentação, na

qual foram analisadas as alternativas de equipamentos disponíveis no mercado, tanto para locação como para aquisição; a necessidade de fabricação de formas para as lajes, que havia sido protelada face as incertezas no processo; o tipo de concreto a ser utilizado (tempo de cura).

Durante essa semana foram realizados estudos-piloto, em uma outra obra da empresa 3, avaliando a execução das lajes pré-fabricada já com o acabamento da sua superfície, buscando eliminar, dessa forma, a necessidade de acabamento posterior à sua colocação.

A falta de definição quanto ao local de implantação da unidade de pré-fabricação de lajes paralisou o processo de elaboração do PSP por três semanas. Aliado a este problema, esse período coincidiu com um momento em que o engenheiro de planejamento das empresas estava envolvido no processo de aprovação de outros dois empreendimentos e da execução de um outro empreendimento do PAR.

5.5.1.7 Reunião 07 (Semana 09)

A sétima reunião, com a participação dos diretores das empresas, engenheiro de planejamento e mestre-geral, foi marcada novamente pela falta de definição com relação ao processo de pré-fabricação. O prazo definido para o início do processo, três semanas antes do início do processo de execução de alvenaria havia se esgotado e até aquele momento não havia qualquer definição quanto à locação do galpão para a instalação da unidade de pré-fabricação, já que a negociação com o proprietário do imóvel ainda se desenvolvia.

A previsão de início do processo de alvenaria continuava sendo o dia 15/dez, mas nenhuma ação poderia ser realizada no sentido de preparar a unidade de produção das lajes.

Nesta reunião foram tratadas algumas restrições que deveriam ser removidas em relação ao processo de pré-fabricação e montagem de lajes: (a) disponibilidade dos projetos estrutural e de instalações elétricas das lajes; (b) prazo para a entrega das formas no canteiro; (c) análise, dimensionamento e mobilização dos equipamentos necessários para o levante, transporte e montagem das lajes, no caso seriam utilizados um caminhão *Munck* para o levante e transporte e um caminhão com guindaste para a montagem das lajes nos pavimentos; (d) dimensionamento das equipes para a unidade de produção (um encarregado, quatro pedreiros, três serventes e dois ferreiros); e (e) a formalização do contrato para fornecimento de concreto usinado.

5.5.1.8 Reunião 08 (Semana 10)

A oitava reunião tratou da elaboração do projeto de layout do canteiro do empreendimento da empresa 03, ressaltando a definição dos locais de posicionamento das lajes para o processo de montagem. Durante esta reunião pode-se perceber claramente a influência do projeto de implantação neste processo, já que no empreendimento da empresa 2 a posição de um dos blocos junto ao limite do

terreno dificultaria o processo de montagem, exigindo a mobilização de um guindaste com maior alcance, suficiente para executar a montagem de uma única posição, na frente do bloco. A implantação do empreendimento da empresa 3, permitia, por sua vez, que as lajes fossem montadas a partir de duas posições distintas, na frente e fundos dos blocos, facilitando o processo e exigindo um equipamento de montagem com menor alcance e conseqüentemente com mais baixo custo de locação.

Outro ponto importante foi a preparação dos acessos para o fluxo de caminhões na obra, sendo feita pavimentação das ruas existentes e a criação de ligações entre elas, permitindo que os equipamentos de transporte de materiais e montagem das lajes pudessem ter acesso facilitado aos pontos previamente definidos. A figura 77, apresenta o estudo do layout do canteiro elaborado.

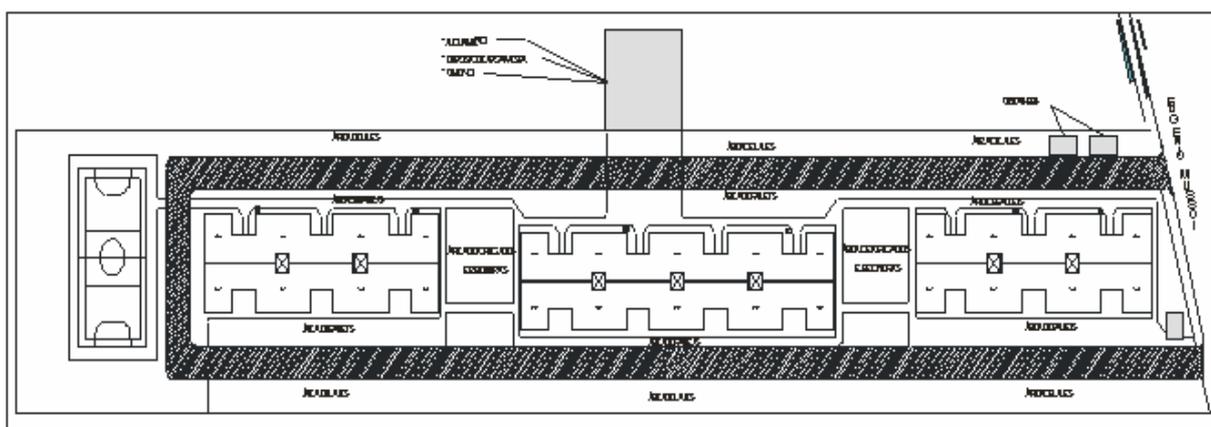


Figura 77: estudo do *layout* do canteiro

5.5.1.9 Reunião 09 (Semana 10)

A nona reunião foi solicitada pelo engenheiro de planejamento que, tendo em vista que o processo de pré-fabricação de lajes ainda não iniciara (já que as instalações para tal não haviam sido ainda locadas), propôs a discussão de uma nova estratégia de ataque para os processo de elevação de alvenaria e montagem de lajes que estivesse sincronizada ao processo de pré-fabricação.

Desse modo, foram revisadas as simulações de estratégias de ataque que foram inicialmente realizadas, considerando agora que o início do processo de alvenaria seria protelado por três semanas (início do mês de janeiro de 2004) e que esta era também a data de início da produção de lajes, com a definição da locação do galpão para a instalação da unidade de pré-fabricação.

Definiu-se que a estratégia 3 (vide figura 69) era a nova estratégia de ataque efetivamente implementada. Nesta estratégia, a primeira equipe de alvenaria se movimentava executando os pavimentos de três blocos, enquanto a montagem das lajes acontecia no primeiro bloco. Desta forma, o período de tempo disponível para a montagem das lajes aumentou de uma para três semanas, em comparação ao plano de ataque originalmente implantado. A figura 78 apresenta o novo estudo do fluxo de trabalho do empreendimento, baseado na linha de balanço.

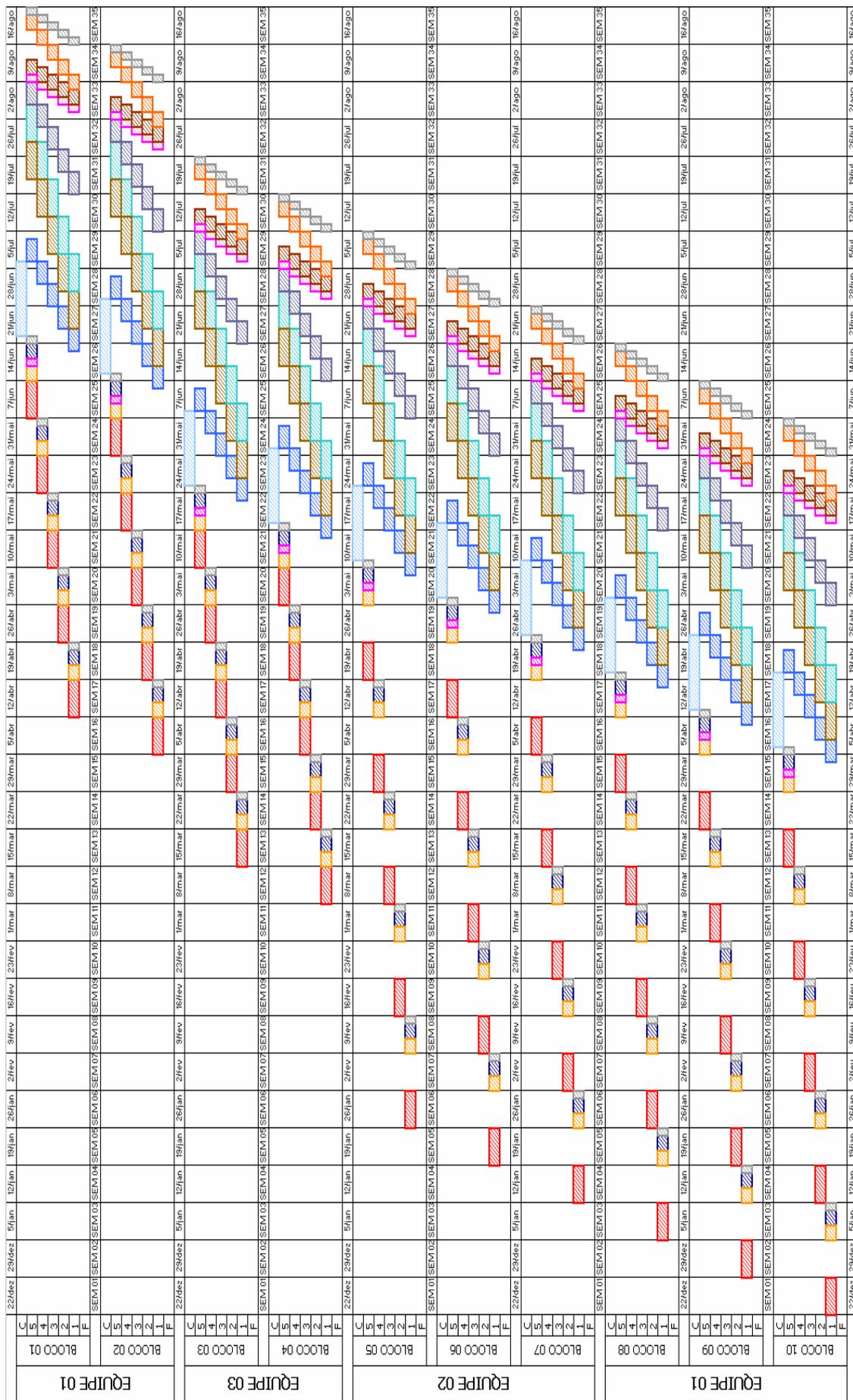


Figura 78: novo estudo do fluxo de trabalho no empreendimento

Nesta reunião foi realizada a atualização do cronograma físico-financeiro dos empreendimentos, buscando a adaptação das medições que seriam realizadas pela CEF à nova estratégia de ataque e, a partir dela, foram atualizados os demais estudos que já haviam sido elaborados.

Com relação ao processo de pré-fabricação de lajes, a partir da definição quanto à localização da unidade de produção, foram realizadas simulações, utilizando a capacidade máxima de produção da fábrica, avaliando sua adequação quanto à nova demanda gerada. Nesse sentido, foi definida a seqüência semanal de concretagem de lajes, para capacidade de produção de 20 apartamentos por semana (figura 79) e o *layout* da unidade de produção de lajes (figura 80).

CONCRETAGEM DAS LAJES	LOCAL	FITA 01						FITA 02						
	LAJES	5_X01	5_X02	5_X03	5_X04	5_X05	1X06	5_X01	5_X02	5_X03	5_X04	5_X05	1X06	
	SEMANA	SEG	C1	C1	C1	C1	C1	C1	L	L	L	L	L	L
TER	P	P	P	P	P	P	P	C1	C1	C1	C1	C1	C1	
QUA	C2	C2	C2	C2	C2	C2	C2	P	P	P	P	P	P	
QUI	P	P	P	P	P	P	P	C2	C2	C2	C2	C2	C2	
SEX	X	X	X	X	X	X	X	P	P	P	P	P	P	
SÁB	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
DOM	L	L	L	L	L	L	L	X	X	X	X	X	X	
TOTAL	10 APARTAMENTOS						10 APARTAMENTOS							
LEGENDA:	C	CONCRETAGEM			P	POLIMENTO		X	CURA			L	LEVANTE	

Figura 79: seqüenciamento semanal da pré-fabricação de lajes

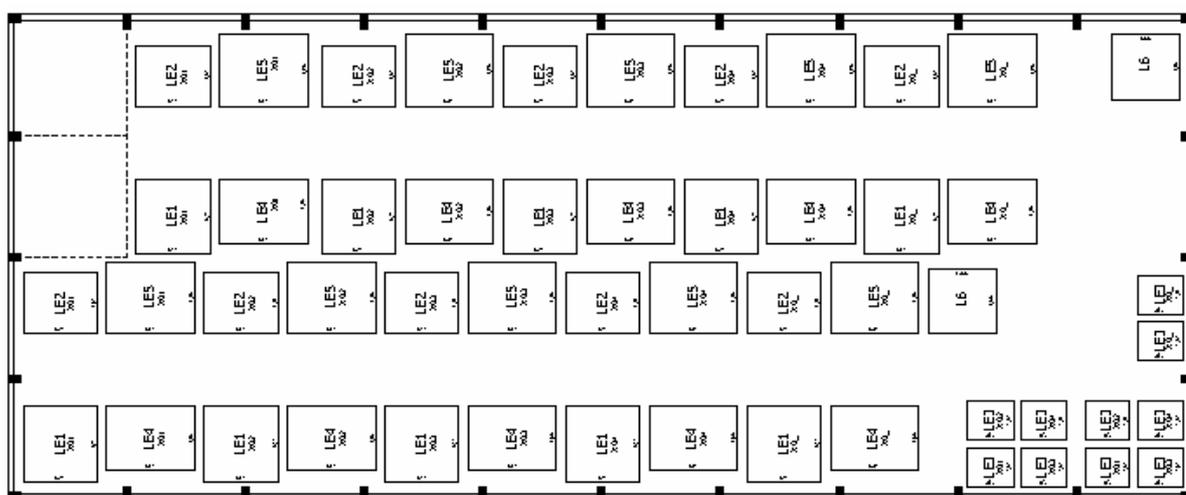


Figura 80: layout da unidade de pré-fabricação de lajes

5.5.1.10 Reunião 10 (Semana 15)

A décima reunião foi realizada já no canteiro de obras em Santa Maria. Nesta reunião foram apresentados os planos gerados durante a fase de Projeto do Sistema de Produção à equipe responsável pela execução do empreendimento.

As duas empresas haviam contratado um engenheiro e um mestre-de-obras que eram responsáveis pela execução de ambos os empreendimentos, já que tanto o engenheiro de planejamento da empresa

2 como o mestre-de-obras da empresa 3 detinham simultaneamente a responsabilidade pela coordenação dos outros empreendimentos que as respectivas empresas executavam naquela época.

Com o intuito de transmitir e discutir com esses profissionais as decisões estabelecidas durante a elaboração do PSP, em especial, a estratégia de ataque e ritmos dos principais processos, além das planilhas geradas ao longo do estudo, foi elaborado um dispositivo visual no qual, de forma gráfica e de simples compreensão, pudesse ser visualizada semana a semana a evolução planejada para o empreendimento.

Esse dispositivo visual era formado por seis pranchas nas quais foi representado graficamente o desenvolvimento semanal dos processos de execução, num total de 36 semanas, desde o início da execução do processo de elevação de alvenaria no primeiro bloco até o término da execução da pintura no último bloco. Por iniciativa do mestre-de-obras, o dispositivo visual foi fixado na parede do escritório da obra, servindo como fonte de consulta e discussão posterior.

A figura 81, abaixo, apresenta uma das seis pranchas que compunha o referido instrumento (correspondendo ao período da semana 16 a 21 de execução).

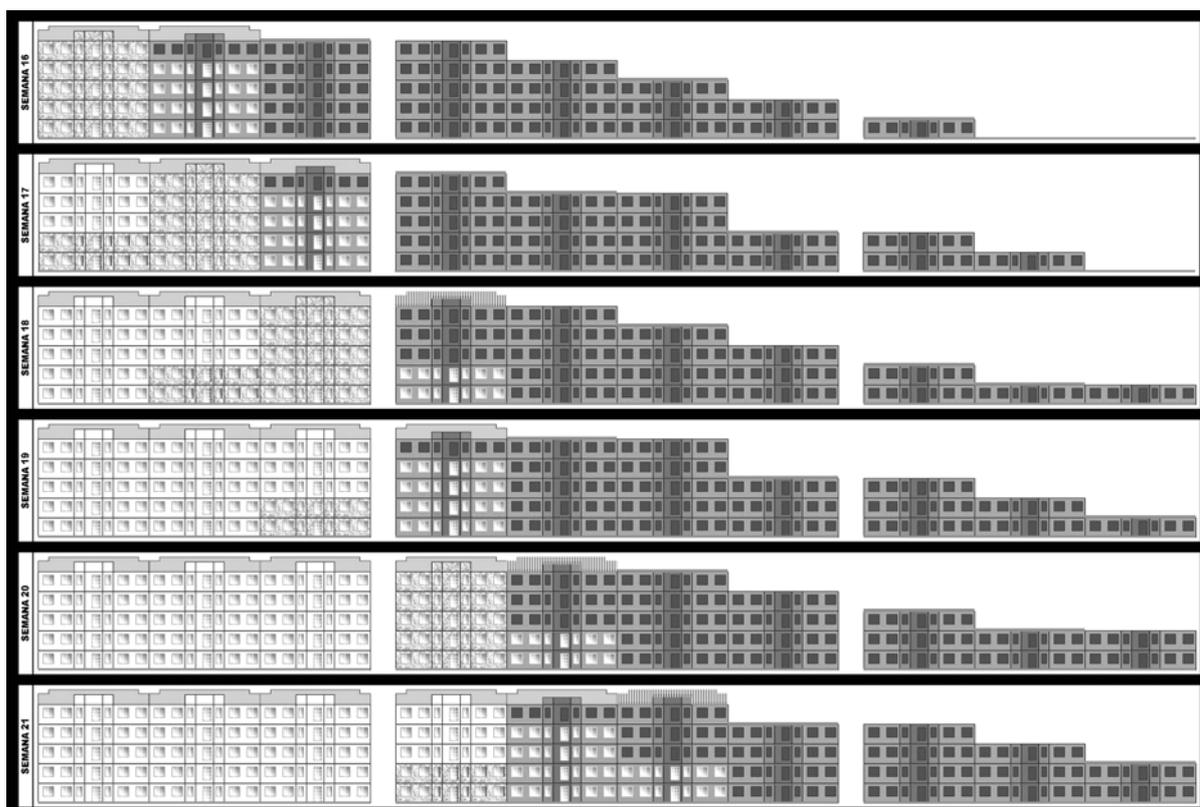


Figura 81: representação gráfica da evolução do empreendimento

Dessa forma, com base nessas informações, foram discutidas com a equipe das empresas, as decisões até então tomadas.

5.5.2 Avaliação da Operacionalização do PSP

De acordo com o relatado na seção 4.3, a operacionalização das decisões tomadas durante a elaboração do PSP na execução do empreendimento não foi acompanhada, em face das limitações já discutidas. Dessa forma, optou-se pela análise de dados referentes à execução, provenientes de duas fontes: (a) análise de arquivos, mais especificamente planilhas e gráficos gerados pela empresa ao longo da execução; e (b) relatório elaborado pelo pesquisador Fábio Rodrigues Andrade, que realizou um diagnóstico da operacionalização do PSP do empreendimento D, como uma etapa da pesquisa realizada na sua dissertação. Este diagnóstico teve como fonte de evidências entrevistas não estruturadas com engenheiros, mestres-de-obras e estagiários que atuavam na execução da referida obra, bem como a partir da análise documental.

Assim foi analisada a execução do empreendimento no período compreendido entre os meses de janeiro e julho de 2004, correspondendo à execução completa dos processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes.

Não foram utilizados dados do processo de PCP, já que nenhuma das empresas manteve a sistemática de planejamento que vinha sendo utilizada nos empreendimentos anteriormente acompanhados pela equipe de pesquisadores do NORIE/UFRGS, por ocasião do Projeto GEHIS.

Dessa forma, foi analisada a forma como duas decisões que compuseram os estudos de elaboração do PSP foram operacionalizadas: atendimento à estratégia de ataque e aos ritmos de produção dos processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes.

5.5.2.1 Atendimento à Estratégia de Ataque

A partir dos dados analisados, pode-se afirmar que a estratégia de ataque do empreendimento, estabelecida no PSP não foi seguida. Essa dificuldade de operacionalizar essa estratégia ocorreu em função de alguns fatores que concorreram para tal:

- a) o atraso na confecção das fôrmas metálicas para a execução das fundações atrasou o início das mesmas. Aliado a isso, em desacordo ao plano de ataque, que previa o início da execução pelo bloco 10, no fundo do terreno, a execução das fundações foi iniciada pelo bloco 01. Assim, na data prevista para o início da execução da alvenaria as fundações dos blocos 9 e 10 não estavam concluídas;
- b) a demora na organização e estruturação da unidade de pré-fabricação de lajes provocou atraso no início da produção das peças, impossibilitando a manutenção da sincronia entre os processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes inicialmente projetada. Assim, em função da falta de lajes montadas, não era possível

- e) elevar as alvenarias dos pavimentos superiores, forçando o deslocamento das equipes horizontalmente para outro bloco;
- c) atraso na mobilização do equipamento para a montagem das lajes nos pavimentos (caminhão *Munck*), conforme previa os estudos do PSP, provocando um efeito semelhante ao da falta de lajes;
- d) alterações no projeto estrutural das lajes foram necessárias para a resolução dos problemas enfrentados durante o processo de levante e transporte, que veio a ocasionar a perda de diversas peças;
- e) a produção de lajes não foi igualmente distribuída entre os dois empreendimentos, acarretando problemas de escassez de lajes;
- f) o projeto de layout do canteiro foi elaborado a partir de um projeto desatualizado. Os posicionamentos das centrais de argamassa e dos depósitos de agregados tiveram de ser modificados por coincidirem com a posição dos reservatórios.

Esses fatores concorrentes forçaram com que a estratégia de ataque do empreendimento fosse alterada. A figura 82, abaixo, apresenta a estratégia de ataque efetivamente implementada nos dois empreendimentos.

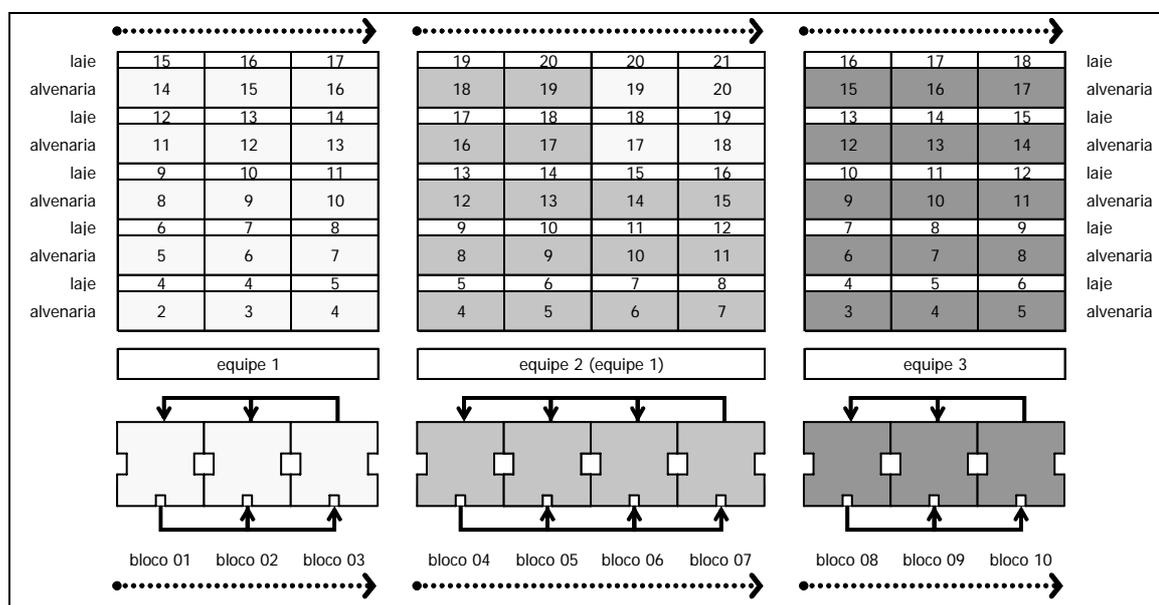


Figura 82: estratégia de ataque efetivamente implementada

Comparando-se a nova estratégia à estratégia de ataque definida no PSP (figura 72), pode-se apontar:

- a) a execução do empreendimento iniciou pelo bloco 01, ou seja da frente para o fundo do terreno. Dessa forma, em função da necessidade de movimentação de materiais e equipes por todas as regiões do terreno, poderia haver interferência com a execução da infra-estrutura urbana que, dessa forma, deveria ter seu início protelado;

- b) a estratégia original previa uma execução escalonada dos blocos (figura 72), proporcionando, entre outras vantagens, a redução das atividades de movimentação, redução do esforço de controle, já que a execução estaria concentrada em setores, e o efeito aprendido das equipes execução;
- c) houve aumento no tempo de espera dos pavimentos na execução do processo de elevação de alvenaria aumentou, tendo em vista que, em vez de dois, as equipes executavam três ou até quatro pavimentos no mesmo nível (andar) antes de passarem a um nível superior.

5.5.2.2 Atendimento aos Ritmos de Execução

Em face das dificuldades iniciais enfrentadas pelas empresas e da necessidade de reestudo da estratégia de execução do empreendimento, a partir do terceiro mês de execução, houve a necessidade de renegociação com o agente financiador (CEF) do cronograma físico-financeiro da obra. Esse novo cronograma era o terceiro elaborado, já que o primeiro, que havia sido elaborado para o processo de elaboração, foi posteriormente renegociado, a partir dos estudos do PSP.

Dessa forma, a figura 83 apresenta o gráfico comparando os ritmos de execução do processo de elevação de alvenaria previsto no plano de longo prazo elaborado a partir dos estudos do PSP, renegociado com a CEF e efetivamente executado até a sexta medição.

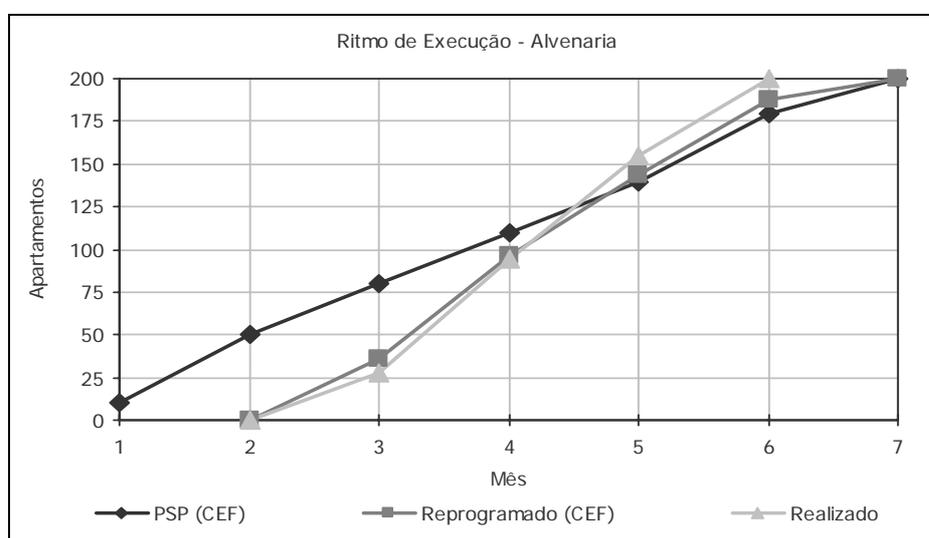


Figura 83: ritmo do processo de elevação de alvenaria

A análise desses dados permite notar a grande defasagem em relação ao ritmo de execução deste processo projetado no PSP e efetivamente realizados no início do empreendimento, em face das dificuldades anteriormente destacadas. Dessa forma, o cronograma renegociado com a CEF procurou adequar-se àquela situação. Entretanto, com o decorrer da execução e, principalmente, em função da mobilização de um volume de recursos de produção (equipes) maior, percebe-se que houve uma

recuperação no ritmo de forma a concluir a execução do processo um mês antes do que o programado inicialmente pelo plano de longo prazo originado no PSP.

A análise do gráfico de ritmo de execução do processo de montagem de lajes (figura 84) possibilita as mesmas considerações referentes ao processo de elevação de alvenaria.

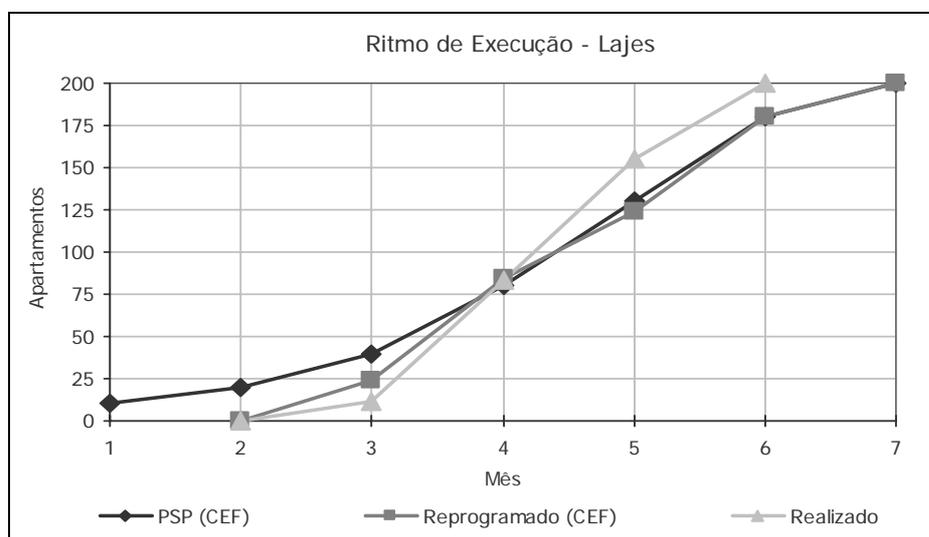


Figura 84: ritmo do processo de montagem de lajes

Entretanto, para que isso fosse possível, houve o aumento da capacidade de produção da unidade de pré-fabricação de lajes, através da utilização de um sistema de lajes empilhadas (aquisição de um maior número de formas), modificação no tempo de cura do concreto (uso de cimento de alta resistência inicial), utilização de horas extras, gerando maiores custos de produção.

Já a figura 85, compara as medições previstas no cronograma físico-financeiro da CEF versus a medição realizada (em percentual), demonstrando o atraso inicial da execução e a recuperação alcançada a partir do quarto mês de execução.

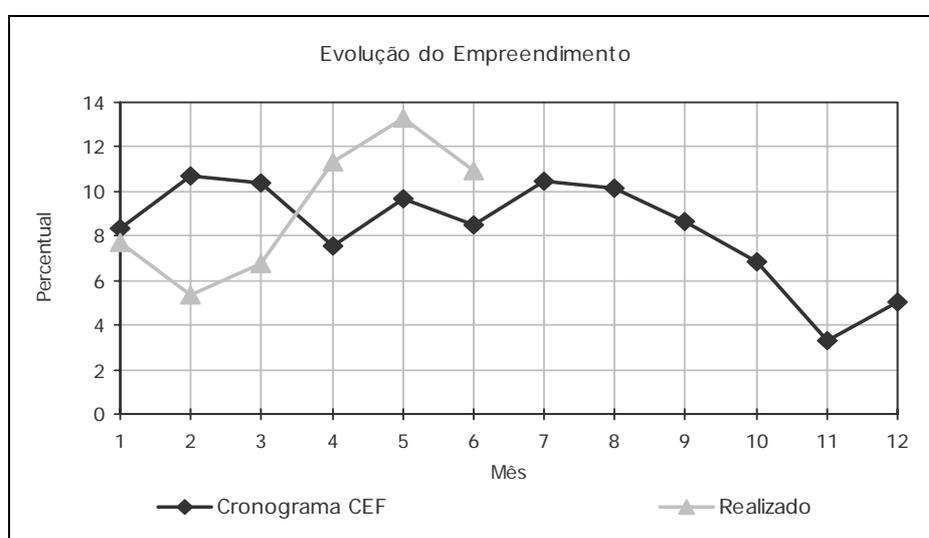


Figura 85: medição prevista e realizada no empreendimento D

5.5.3 Considerações Finais sobre o Estudo Empírico 3

O estudo permitiu compreender a importância da definição da estratégia de ataque do empreendimento, tendo em vista a sua repercussão tanto em termos de prazo como em termos de custos, já que esta influencia a necessidade de alocação de recursos de produção (mão-de-obra e equipamentos). Assim, as diversas alternativas estudadas permitiram um estudo comparativo, quanto a estes aspectos, permitindo a escolha da alternativa que melhor os conciliasse.

A estratégia de ataque deve ser gerada considerando-se a capacidade de produção disponível para os processos considerados críticos, no caso o processo de pré-fabricação de lajes, já que a sincronização deste processo com os demais é fundamental para garantir um fluxo de trabalho contínuo. Este fato pode ser comprovado, em virtude da mudança na estratégia de ataque do empreendimento, decorrente das alterações com relação à unidade de pré-fabricação de lajes.

Deve ser considerado no projeto do sistema de produção, a necessidade de uma estratégia de produção integrada para todos os empreendimentos executados pela empresa, no que diz respeito à disponibilidade e à continuidade da utilização dos recursos de produção comuns (equipes e equipamentos), principalmente daqueles considerados escassos.

A importância da execução do projeto dos processos, especialmente daqueles críticos, principalmente no que diz respeito à capacidade de produção, frente à demanda do empreendimento gerada a partir dos estudos relativos ao fluxo de trabalho.

A compreensão, por parte das empresas, da importância do projeto do sistema de produção, elaborado em uma etapa anterior ao início da produção, foi evidenciada na realização de diversas reuniões que contaram com a participação dos seus diretores, o que permitiu a tomada de uma série de decisões fundamentais para a efetivação do projeto do sistema de produção proposto.

Os estudos elaborados durante o projeto do sistema de produção representam uma importante fonte de dados para a consolidação do plano de longo prazo do empreendimento e, por conseguinte, do cronograma físico-financeiro do empreendimento, que baliza o processo de medição e remuneração por parte do contratante (CEF). Percebeu-se que este cronograma já havia sido elaborado quando do início do estudo, em face às exigências do processo de aprovação, sendo posteriormente alterado, após a definição do plano de ataque e do estudo dos fluxos de trabalho realizados durante o estudo.

5.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base no referencial teórico e nas evidências coletadas durante a realização dos estudos que compuseram esta pesquisa, pode-se tecer uma série de considerações com relação ao escopo e a seqüência de decisões que vêm a formar o Projeto do Sistema de Produção em EHIS, bem como fazer

algumas considerações sobre as interfaces deste com os processos de desenvolvimento do produto e planejamento e controle da produção desses empreendimentos.

5.6.1 Escopo e Seqüência de Decisões

O escopo de decisões que compõem o Projeto do Sistema de Produção em Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social foi definido com base em uma série de seis etapas. Estas etapas, por sua vez, foram agrupadas de acordo com a unidade de análise a qual dizem respeito: a unidade-base ou o empreendimento. Embora essas etapas sejam representadas de forma seqüencial, as decisões que elas contemplam não são tomadas de forma isolada. Pelo contrário, por se tratarem de decisões relativas ao sistema de produção, devem ser vistas de forma integrada, ou seja, a modificação em uma das condições repercutirá em maior ou menor grau nas demais. Assim, essas etapas são representadas conectadas por setas em dois sentidos, o sentido do fluxo de decisão, caracterizado pela definição da etapa, e o fluxo de revisão, necessário dado o aspecto iterativo do processo.

Entretanto, estas etapas devem ser realizadas em consonância com a estratégia de produção da empresa que, segundo Slack et al. (1997), pode ser dividida em dois conjuntos de decisões estratégicas: aquelas que determinam a estrutura da produção e influenciam principalmente as atividades de projeto, e as que determinam sua infra-estrutura e, por sua vez, influenciam as atividades de planejamento e controle e melhoria da produção.

Com relação ao primeiro conjunto de decisões, que influenciam o projeto do sistema de produção, Slack et al. (1987) apontam as seguintes estratégias: de desenvolvimento de novos produtos, de integração vertical, de instalações, de tecnologia e de organização e força de trabalho. Em última análise, estratégias relacionadas ao projeto determinam os recursos físicos e humanos que serão empregados na produção.

Nesse sentido, considera-se que a estratégia de produção representa um *input* para a elaboração do PSP, embora este não seja explicitado no modelo proposto já que a mesma não foi formalmente explicitada durante a realização dos estudos.

Dessa forma, a figura 86 representa as etapas propostas para a elaboração do PSP, cujo detalhamento será feito a seguir.

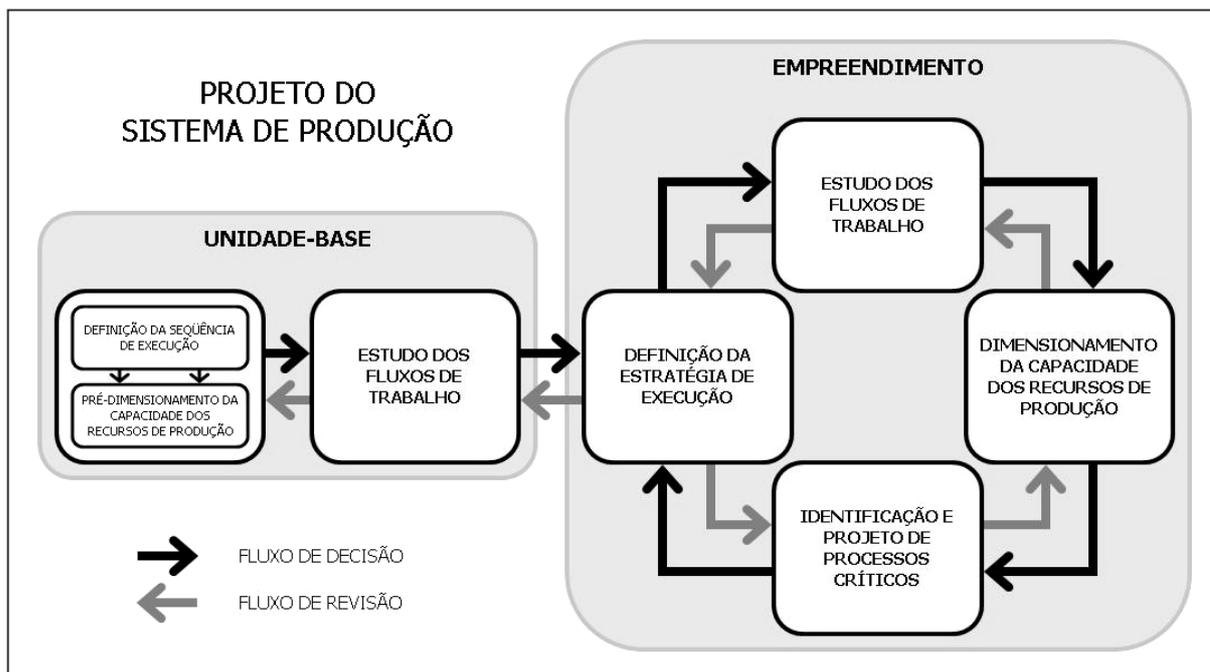


Figura 86: etapas da elaboração do PSP para EHS

5.6.1.1 Definição da Seqüência de Execução e Pré-dimensionamento da Capacidade dos Recursos de Produção

A primeira etapa para a elaboração do PSP tem como produto final duas decisões: a definição da seqüência de execução da unidade base e o pré-dimensionamento da capacidade dos recursos de produção que serão empregados para sua execução.

Com relação à primeira decisão, a definição da seqüência de execução da unidade-base, de acordo com os estudos, baseia-se na experiência da equipe de produção na execução de outros empreendimentos semelhantes no passado. Isto foi demonstrado nos estudos empíricos 1 e 3, nos quais essa experiência foi base para esta definição, bem como, de forma contrária, no estudo 2, no qual a falta de domínio das tecnologias empregadas, dificultou e retardou essa definição.

Deve-se considerar que boa parte das especificações de materiais e técnicas construtivas empregadas na execução do empreendimento é definida anteriormente, com base nas restrições impostas pelo contratante. Contudo, restam algumas definições que, conforme se observou, foram estabelecidas na etapa de projeto (do empreendimento) ou definitivamente especificadas no PSP. Foi o que ocorreu no estudo 3, no qual durante as primeiras reuniões discutiu-se a possibilidade de alterar o sistema de construtivo empregado na execução das lajes, até então definido pela pré-fabricação, por um sistema de lajes moldadas *in loco*.

No estudo exploratório, percebeu-se que a falta de uma seqüência de execução formalizada gerou problemas graves. O engenheiro residente que foi contratado ao longo da execução inicialmente desconhecia a seqüência praticada anteriormente, que não havia sido previamente discutida e

registrada. Dessa forma, este veio a estabelecer uma nova seqüência que correspondia à sua experiência prévia. Outro problema relacionado a este fato foi o desconhecimento, por parte das equipes de subempreiteiros da interdependência entre as atividades que estes desempenhavam e as demais atividades.

Ainda, durante a definição da seqüência de execução vieram à tona uma série de outras definições importantes. Conforme as atividades que compõem a seqüência eram listadas discutia-se:

- a) o nível de integração vertical: quais materiais ou processos serão executados pela empresa ou adquiridos de fornecedores externos;
- b) a seleção das tecnologias a serem empregadas (em termos de materiais, sistemas construtivos e equipamentos);

Também, com relação ao pré-dimensionamento da capacidade dos recursos de produção, a experiência da equipe de produção foi importante. As taxas de produtividade estabelecidas para as equipes, de acordo com a sua composição específicas, refletiam diretamente nos ritmos de produção que poderiam ser atingidos. Outro aspecto importante, não considerado pela equipe que participou dos estudos, com exceção do estudo empírico 2, foi a consideração do efeito aprendizagem das equipes e o respectivo aumento na produtividade dessas ao longo da execução. Entretanto, conforme acompanhado nos estudos empíricos 1 e 2, era difícil estabelecer uma taxa de produção que estivesse ao alcance de todas as equipes que atuavam na execução, em face das taxas de produtividade distintas entre elas.

As durações das atividades eram definidas de forma determinística, de tal maneira que não seriam excedidas comumente. Assim, *buffers* eram adicionados às durações das atividades. Embora essa prática pudesse criar níveis mais altos de trabalho em progresso, ela foi utilizada já que permitia previsibilidade ao início das atividades, tornando o controle mais simples. Entretanto, se uma equipe de trabalho terminasse suas atividades mais cedo do que a data programada, dependendo da disponibilidade de recursos materiais, esta poderia iniciar o trabalho no próximo local designado.

5.6.1.2 Estudos dos Fluxos de Trabalho na Unidade-base

A partir das definições da seqüência de execução e do pré-dimensionamento da capacidade dos recursos de produção (que determina o ritmo de produção máximo) têm-se informações básicas necessárias à elaboração dos estudos dos fluxos de trabalho na unidade-base do empreendimento.

Nesta etapa, as decisões são tomadas em consonância à visão de fluxo. A partir da definição das etapas de execução da unidade-base, nesta fase, nos estudos realizados, procurava-se considerar os aspectos relativos ao fluxo de trabalho das equipes de produção na unidade-base de produção, com relação às dimensões espaço e tempo, identificando possíveis interferências entre equipes.

Em todos os estudos a técnica da Linha de Balanço foi utilizada, dada sua característica de fornecer, de forma gráfica e de fácil compreensão, trajetórias e ritmos de produção e informações de duração. Numa forma mais detalhada, como a utilizada nos estudos que compuseram este trabalho, a linha de balanço pode fornecer informações relativas à qual recurso (equipe ou equipamento) executará que atividade e quando e onde essa atividade será executada (MENDES JR. 1999).

Dessa forma, a linha de balanço gerada permitiu visualizar possíveis interferências entre as equipes, como também, de forma contrária, reduções no tempo de ciclo de produção, a partir da consideração de atividades que poderiam ser executadas em paralelo, como ocorreu no estudo 2.

Outro aspecto relevante na execução dessa etapa do PSP diz respeito ao dimensionamento dos lotes de produção e transferência dos diversos processos. A situação mais desejável em termos de redução do tempo de ciclo dos processos repetitivos é que os lotes de produção e transferência fossem de apenas uma unidade, reduzindo dessa forma o tempo de espera de lote. Nesse sentido, percebeu-se em todos os estudos que o tamanho dos lotes de produção e, principalmente, de transferência dependem inicialmente das características do projeto das unidades habitacionais.

Um exemplo dessa constatação diz respeito ao processo de execução da cobertura. A configuração como as unidades habitacionais eram dispostas (fitas de 6 ou 9 casas no empreendimento A; conjuntos de 14, 24 ou 28 sobrados no empreendimento B, por exemplo) tornavam necessário que os processos precedentes fossem executados em todas essas unidades para que a cobertura pudesse ser executada. Entretanto, se elementos arquitetônicos, como juntas ou empenas intermediárias, fossem utilizados haveria a possibilidade de redução dos lotes de transferência dos processos precedentes para o processo de execução da cobertura, reduzindo, dessa forma, o tempo de espera das unidades sem a execução de qualquer processo.

A linha de balanço também fornece informações sobre as datas de início e de conclusão de cada processo, bem como o tempo de ciclo da unidade-base. A partir da avaliação dessas informações, pode ser necessário aumentar a capacidade dos recursos de produção como forma de possibilitar o aumento do ritmo de alguns processos, encurtando o prazo de execução da unidade habitacional.

5.6.1.3 Definição da Estratégia de Execução do Empreendimento

A definição da estratégia de execução do empreendimento é uma das etapas mais importantes na elaboração do PSP, e a sua definição determina em grande parte o desempenho do sistema de produção em termos de custo e prazo de execução.

Conforme Assumpção (1996), a estratégia de execução (ou de ataque) do empreendimento é composta por ligações de seqüência e ligações de trajetória. Assim, como as ligações de seqüência entre as atividades haviam sido estabelecidas na primeira etapa do PSP, nesta etapa são definidas as

ligações de trajetória, ou seja, os percursos a serem desenvolvidos pelas equipes de trabalho, na execução dos diferentes processos.

Para a definição da estratégia de execução busca-se a divisão do empreendimento em zonas de trabalho, criando dessa forma “pequenos empreendimentos” dentro do empreendimento maior (BIRREL, 1980) que, por sua vez, podem ser executados de maneira seqüencial ou paralela. Essas zonas agregam um certo número de unidades habitacionais, para as quais serão alocadas equipes de trabalho que, em uma situação ideal, deveriam desenvolver suas atividades em um fluxo contínuo de trabalho, seguindo o ritmo estabelecido.

Na realização dessa etapa, em todos os estudos, foram simuladas e analisadas inúmeras alternativas de execução, dentre as quais uma foi escolhida. Essa escolha se deu em função dos seguintes requisitos: (a) impacto no prazo de execução do empreendimento; (b) capacidade de fornecimento dos fornecedores de suprimentos; (c) limites de capacidade de produção dos processos críticos (gargalos) para atender a demanda gerada pela alternativa; e (d) viabilidade financeira da alternativa escolhida, em função do volume de recursos de produção necessários para a sua execução.

Embora seja selecionada a alternativa mais adequada dentre as várias geradas, o estudo 3 demonstrou que as demais alternativas não devem ser totalmente descartadas, na medida em que podem ser úteis no caso da impossibilidade de execução da estratégia definida originalmente. Além disso, é importante proporcionar flexibilidade à estratégia escolhida de modo que, ao longo da execução do empreendimento seja possível aumentar ou diminuir a capacidade de produção sem afetar o atendimento à estratégia e ao prazo de execução preestabelecido.

Definida a subdivisão do empreendimento, são estabelecidas as trajetórias das equipes de produção. Dessa forma, uma estratégia de ataque é composta pelas trajetórias das equipes de execução dos processos que, dada a sua natureza, são diferentes entre si (por exemplo, trajetória das equipes de alvenaria, chapisco, reboco, colocação de pisos).

Entretanto, essas trajetórias, bem como os ritmos de produção, conforme se observou em todos os estudos empíricos, eram definidas, basicamente, em função da trajetória a ser desenvolvida pelas equipes de execução da alvenaria. Assim, tanto as trajetórias dos processos precedentes (fundações, por exemplo), como dos sucessores, foram definidas a partir da trajetória daquele processo.

5.6.1.4 Estudo dos Fluxos de Trabalho no Empreendimento

O estudo dos fluxos de trabalho no empreendimento compreende a análise dos fluxos de trabalho a partir da estratégia de execução previamente definida, com base na subdivisão do empreendimento, que define quantas frentes de trabalho serão abertas, e do estudo dos fluxos de trabalho na unidade base, que determina os ritmos de execução dos vários processos.

Este estudo permite visualizar os fluxos de trabalho em todo o empreendimento, estabelecendo o início da execução de cada segmento, e considerando a necessidade de sincronização dos fluxos de trabalho dos diversos processos, principalmente com relação à disponibilidade de capacidade daqueles recursos de produção que são compartilhados pelos diferentes segmentos (como guindastes para montagem de lajes, por exemplo).

Nesta etapa também foi utilizada a linha de balanço, na foram representados, em conjunto, todos os processo que compõem a execução das várias unidades-base do empreendimento. Entretanto, foram necessários estudos específicos quanto ao sincronismo entre alguns processos, como o caso dos processos de elevação de alvenaria e montagem de lajes. Nestes casos, foi utilizado como ferramenta o diagrama de sincronia (estudos empíricos 1, 2 e 3).

5.6.1.5 Dimensionamento da Capacidade dos Recursos de Produção

Com base no estudo dos fluxos de trabalho no empreendimento e dos dados do pré-dimensionamento da capacidade dos recursos realizado na primeira etapa, é possível dimensionar a necessidade de capacidade dos recursos de produção para a consecução do empreendimento.

No estudo 3, foi utilizado um diagrama de seqüenciamento de trabalho às equipes de produção, a partir do qual foi possível determinar o número de equipes necessárias para a execução de cada processo, já que, na ocorrência de execução de uma mesma atividade no mesmo momento em mais de uma locação, torna-se necessário alocar outra equipe de produção. Assim, a partir do número de equipes e da sua composição, é possível estabelecer o volume de recursos necessário. Estas informações geradas quanto ao volume de recursos (mão-de-obra e equipamentos) necessários foram representados através de planilhas e histogramas de recursos. A partir desta informação, são realizadas análises que podem resultar na reprogramação de atividades devido à necessidade de nivelamento dos recursos a um nível máximo disponível para o empreendimento.

5.6.1.6 Identificação e Projeto de Processos Críticos

Embora deva ser dada atenção a todos os processos que compõem o sistema de produção, alguns merecem uma maior dedicação quanto a sua execução, buscando-se, através do seu projeto, minimizar os efeitos negativos que estes possam vir a acarretar ao sistema. Esses processos, chamados processos críticos, foram considerados nos estudos realizados como aqueles processos cuja capacidade individual limitavam (gargalos) ou poderiam vir a limitar (processos com restrição de capacidade) a capacidade de produção do sistema como um todo (COX; SPENCER, 1998).

Nesta fase, a experiência anterior da equipe de produção foi bastante útil nos estudos. A partir das seqüências de execução, das capacidades disponíveis dos recursos de produção e das demandas

geradas a partir do estudo dos fluxos de trabalho do empreendimento, identificava-se aquele processo considerado crítico para sistema de produção do empreendimento.

Em todos os estudos empíricos o processo de elevação de alvenaria representava o gargalo de produção, já que, após a sua execução, a maioria dos processos poderia ser executada em paralelo e sofriam pouca interferência das condições climáticas (chuva). Já o processo de pré-fabricação de lajes foi considerado um processo com restrição de capacidade, ou seja, se não fosse corretamente gerenciado viria a se tornar um gargalo de produção. Assim, com base no ritmo de produção de alvenaria, foram geradas as demandas que deveriam ser atendidas pelo processo de pré-fabricação de lajes, de forma a garantir que aquele processo não fosse interrompido.

Entretanto, como relatado neste trabalho, apenas no estudo empírico 2 o processo de elevação de alvenaria representou efetivamente o gargalo do sistema de produção. Nos estudos 1 e 3 o processo de pré-fabricação de lajes, que em princípio representava um processo com restrição de capacidade, em função de falhas de gerenciamento, tornou-se efetivamente o gargalo real do sistema.

Assim, os ritmos de produção dos processos foram estabelecidos de tal forma que o ritmo do processo de elevação de alvenaria puxava a produção dos processos à montante (fundações, pré-fabricação e montagem de lajes), que deveriam ser dimensionados com folga de capacidade, e empurrava a produção dos demais processos à jusante.

5.6.2 Oportunidade, Validade e Incerteza

Em relação ao momento em que foram elaborados e à duração do processo de elaboração, os três estudos empíricos realizados apresentaram características distintas.

O estudo empírico 1, foi iniciado duas semanas antes da assinatura do contrato de financiamento, ato que marca o início oficial da execução do empreendimento, a partir do qual começa a contagem do prazo de execução, e desenvolveu-se por mais três semanas além da assinatura, até o início da execução do processo de elevação da alvenaria. Mesmo, não tendo sido totalmente elaborado anteriormente à assinatura do contrato, considerou-se oportuna a realização do estudo tendo em vista que no primeiro mês de execução seriam realizadas basicamente atividades de preparação do terreno e execução de fundações.

O estudo empírico 2, por sua vez, foi realizado nas quatro semanas que antecederam a assinatura do contrato de financiamento. Contudo, as atividades de preparação do terreno e execução das fundações já tinham iniciado por opção (e risco) da empresa. Dessa forma a execução do processo de elevação da alvenaria começou pouco tempo depois da assinatura do contrato.

Já o estudo empírico 3, foi o que teve o início mais adiantado (cinco semanas) em relação à assinatura do contrato de financiamento. Entretanto, este foi o estudo que teve o maior período de execução, quinze semanas entre a primeira e a última reunião. Entretanto, nesse período estão computadas sete semanas de paralisação das reuniões, em função da indisponibilidade de tempo dos membros das empresas 2 e 3. Dessa forma, este estudo foi realizado efetivamente em oito semanas. A falta de definição quanto à implementação da unidade de pré-fabricação de lajes foi o principal motivo para o alongamento do prazo de execução do estudo. Esta indefinição gerou a necessidade de reelaboração de vários estudos que compunham o PSP durante o desenvolvimento do estudo, bem como a postergação do início da execução do processo de elevação de alvenaria.

A figura 87, abaixo, apresenta uma comparação entre os períodos de elaboração do PSP nos três estudos empíricos realizados, em relação à data de assinatura do contrato de financiamento.

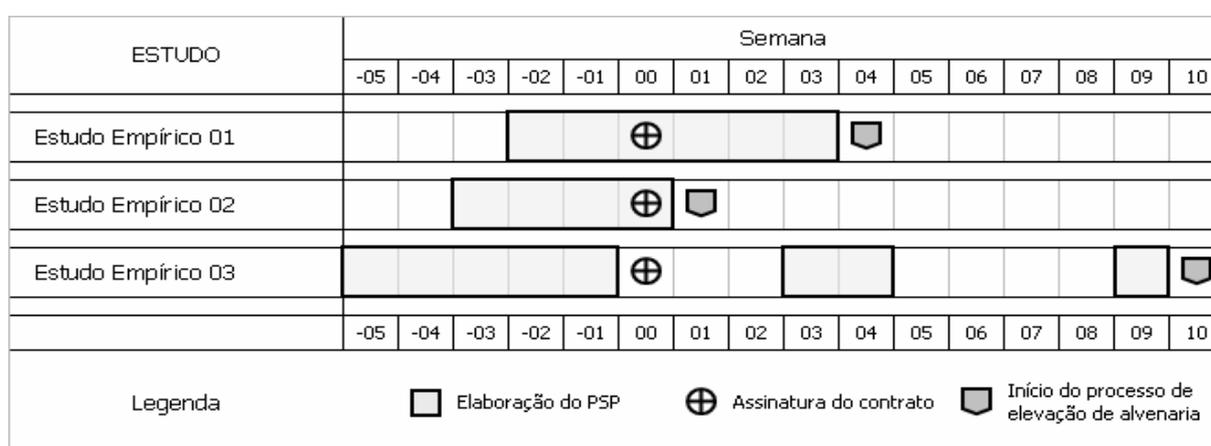


Figura 87: duração da etapa de PSP nos diferentes estudos

Contudo, mesmo que estes períodos tenham sido diferentes entre si, dadas as peculiaridades dos estudos, pode-se afirmar que o período de tempo despendido à elaboração do PSP é pequeno frente aos potenciais benefícios da sua elaboração. Desconsiderando algumas dificuldades pontuais, num período de quatro semanas antes do início do empreendimento aproximadamente, oito a dez horas de reuniões e de quatro a seis horas de preparação das planilhas e ferramentas utilizadas, totalizando entre doze e dezesseis horas, são ser suficientes para a elaboração do PSP. Entretanto, deve-se ressaltar a necessidade de algumas condições para tanto: dedicação da equipe ao estudo, autonomia para a tomada de decisões, conhecimento técnico dos participantes.

Nesse sentido, com relação ao processo de aprovação do contrato de financiamento junto à CEF, cabe ressaltar que a incerteza quanto à efetivação da assinatura do referido contrato, faz com que a empresa negligencie algumas decisões do PSP. Este fato ocorreu no estudo empírico 3, no qual as empresas 2 e 3 não definiram a locação do local para instalação da unidade de pré-fabricação de lajes até terem certeza da efetivação do contrato.

Dessa forma, a inclusão do período necessário à elaboração do PSP no prazo de execução do empreendimento, após a assinatura do contrato, poderia contribuir para reduzir o nível de incerteza do processo e, conseqüentemente, para um melhor desempenho na execução do empreendimento. Na prática, isto poderia ser conseguido se, a partir da assinatura do contrato, fosse concedido à empresa um prazo de um mês para a organização do sistema produtivo, através da elaboração e operacionalização do PSP.

A partir do acompanhamento da execução dos empreendimentos B e C (estudos empíricos 1 e 2, respectivamente) e dos dados obtidos da execução do empreendimento D (estudo empírico 3) pode-se considerar quanto à efetiva operacionalização do PSP que com exceção do empreendimento C, houve modificações significativas na estratégia de execução dos empreendimentos B e D, em face, principalmente, do atraso da implantação das unidades de pré-fabricação de lajes. Embora no empreendimento B tenha havido modificação na estratégia de ataque específica do processo de elevação de alvenaria, esta não representaria maior problema se houvesse lajes disponíveis para o processo de montagem.

Entretanto, em ambos estudos havia consciência da equipe envolvida na elaboração do PSP dos possíveis prejuízos que essas alterações poderiam acarretar ao desempenho do sistema de produção em termos de prazos e custos.

Já no empreendimento C, os problemas de execução das fundações e de elevação de alvenaria foram motivos principais para a modificação da estratégia de ataque inicialmente definida. Entretanto, esta modificação consistiu apenas na readequação dos ritmos dos processos que apresentaram dificuldades de execução.

A consideração da incerteza relativa ao horizonte de tempo com o qual o PSP lida deve ser também mencionada. Deve-se considerar que as características relativas ao curto prazo de execução, que gera a necessidade de ritmos de produção bastante elevados, fazem necessário que decisões relativas aos processos de produção sejam antecipadas. Entretanto, esta não é uma prática comum na construção, marcada pela tomada de decisão simultaneamente a sua necessidade (HALPIN; WOODHEAD, 1976).

Essa dificuldade foi percebida durante a realização dos estudos. A necessidade de antecipação das decisões gerava a necessidade da realização de várias simulações e a geração de múltiplas alternativas. Após a escolha daquela alternativa considerada mais adequada, as demais não eram descartadas e, no estudo empírico 3, as alternativas foram resgatadas e elegidas quando a alternativa original tornou-se inviável.

Tendo em vista que as receitas do empreendimento provêm das medições de serviços realizadas mensalmente pela CEF, é fundamental, para que a empresa possa trabalhar com receitas excedendo

despesas, que o cronograma físico-financeiro do empreendimento reflita efetivamente a execução do empreendimento, justificando dessa forma a elaboração do PSP de forma antecipada, gerando informações para a elaboração deste cronograma.

5.6.3 Interfaces do Projeto do Sistema de Produção

5.6.3.1 Interfaces entre PSP e o Processo de Projeto do Produto

Embora, na realização deste trabalho não tenha sido possível proceder a estudos que acompanhassem o processo de projeto do produto, tendo em vista que os empreendimentos oportunistas à época já tinham seus projetos concluídos e aprovados junto aos órgãos competentes e ao contratante, durante a realização dos estudos, tanto exploratório como empíricos, foi possível detectar decisões de projeto que vieram a influenciar decisões durante a elaboração do PSP.

Os benefícios da consideração simultânea entre projeto do produto e dos processos de produção individuais, como forma de obtenção de facilidades de produção, redução do tempo entre projeto e execução (*time-to-market*) e dos custos de produção, são ressaltados por inúmeros autores. Dessa forma, padronização, simplificação (GAITHER; FRAZIER, 2001), análise de valor (SHINGO, 1996) são técnicas empregadas nesse sentido.

Sob essa ótica, a elaboração do PSP deveria ocorrer de forma sobreposta à elaboração do projeto do produto. Melhado e Fabrício (1994) referem-se à elaboração de um Projeto para Produção com o objetivo de atender à exigência de inclusão no projeto de informações adequadas às necessidades das atividades a serem realizadas no canteiro, já que estas não são caracterizações de produto, que existem no projeto executivo, mas sim informações vinculadas aos processos produtivos.

Conforme já citado na seção 5.6.1.2, tanto no estudo exploratório, como nos estudos empíricos 1 e 3, puderam ser identificadas algumas decisões de projeto que vieram a influenciar decisões relativas à execução do empreendimento. Por exemplo, a configuração das unidades habitacionais em grupos de unidades geminadas influenciava o tamanho dos lotes de produção e, desta feita, o tempo de ciclo do processo de elevação de alvenaria, já que, para o início da execução da cobertura naqueles conjuntos de casas, era necessário que todas as unidades que formavam o conjunto estivessem concluídas. Dessa forma, embora os lotes de produção das equipes de alvenaria fossem unitários, os lotes de transferência para as equipes de execução da cobertura eram de seis ou nove unidades, no caso do empreendimento A (estudo exploratório), ou de 14, 24 ou 28 unidades, no caso do empreendimento B (estudo empírico 1).

Já no estudo empírico 3, a implantação de alguns blocos do empreendimento da empresa 2 na divisa do terreno restringia o acesso do equipamento de montagem de lajes a somente uma face dos blocos,

fazendo com que fosse necessária a locação de um equipamento de maior alcance (e conseqüentemente maior custo de locação) para a montagem das lajes a partir de uma única posição possível. Nesse sentido, a consideração das necessidades dos processos de produção na elaboração do projeto poderia proporcionar redução do esforço necessário para a execução desses processos.

Outro aspecto que deveria ser considerado durante a elaboração do projeto do empreendimento diz respeito à possibilidade de implantação de unidades de pré-fabricação no canteiro. Em todos os empreendimentos estudados, com exceção do empreendimento C (estudo empírico 2), houve pelo menos estudos relativos a essa opção.

Tanto no empreendimento A (estudo exploratório), como no empreendimento B (estudo empírico 1) a unidade de pré-fabricação de lajes foi implantada no canteiro utilizando uma estrutura que no futuro seria integrada ao empreendimento (centro comunitário). Neste último empreendimento, em particular, a utilização da base das fundações de dois conjuntos de unidades foi estudada, considerando uma estratégia de ataque que postergasse a execução desses conjuntos para o final da execução, garantindo a produção de todas as lajes necessárias.

Essa mesma possibilidade, embora não efetivamente implementada, foi estudada no empreendimento D (estudo empírico 3) com a implantação da unidade de pré-fabricação de lajes, primeiramente nas quadras poliesportivas e posteriormente no prédio que abrigaria o centro comunitário.

5.6.3.2. Interfaces entre PSP e o Planejamento e Controle da Produção

Com relação às interfaces entre PSP e PCP, torna-se oportuno considerar que este trabalho restringiu-se a analisar empreendimentos habitacionais de interesse social e, desta forma, as interfaces entre PSP e PCP aqui discutidas têm relação às características peculiares deste tipo de empreendimento. Assim não é possível, em princípio, proceder a generalizações quanto a sua validade frente a outros tipos de empreendimentos com características diferentes.

Os limites entre as atividades que compõem os escopos do PSP e do PCP, especialmente o planejamento de longo prazo, são bastante tênues. Segundo Bernardes (2001) os principais resultados desse nível de planejamento seriam o plano de longo prazo e a programação de recursos classe 1. Assim, percebe-se que a elaboração do PSP passa a fornecer informações de entrada à elaboração do plano de longo prazo e, em especial, no caso dos EHIS, para a elaboração do cronograma físico-financeiro que deve ser aprovado junto ao contratante (CEF).

Nos estudos empíricos 1, 2 e 3, a elaboração do PSP acarretou a renegociação dos cronogramas físico-financeiros destes empreendimentos com a CEF, que haviam sido elaborados previamente (sob força do processo de aprovação), como forma de adequá-los ao conjunto de aspectos que deveriam

foram considerados na elaboração do PSP (estratégia de ataque, ritmo de produção, capacidade da cadeia de suprimentos, capacidade dos recursos de produção, etc.).

Dessa forma, a empresa parte de uma demanda agregada, formada pelo número de unidades habitacionais e pelo prazo de execução máximo do empreendimento. A partir desses dados, a partir dos estudos de elaboração do PSP, são estabelecidas as demandas mensais de execução, com base não só na visão de transformação, mas também na visão de fluxo, viabilizadas a partir da consideração sistêmica de decisões relativas aos processos individuais. Estas decisões geram informações que são então consolidadas no plano de longo prazo do empreendimento.

No estudo empírico 3, a gerente de compras da empresa C pôde estabelecer contratos de longo prazo com os fornecedores dos principais materiais, em função das demandas mensais geradas a partir dos dados provenientes do estudo dos fluxos de trabalho do empreendimento. Da mesma forma, ao longo do estudo, na simulação de estratégias de execução as demandas geradas eram consideradas e avaliadas frente à capacidade dos fornecedores.

Assim, propõe-se que o PSP seja uma etapa anterior à elaboração do planejamento de longo prazo, gerando informações de entrada para este. Entretanto, o PSP não deve ser confundido com a etapa de preparação do processo de planejamento. Conforme discutido na seção 5.6.3.1, o PSP deveria ser iniciado ainda na fase de elaboração do projeto do empreendimento. Contudo, ao processo de preparação do processo de planejamento caberiam as funções originalmente propostas por Laufer e Tucker (1987): esforço e tempo para cada etapa do planejamento, frequência de atualização, horizontes e níveis de detalhe do planejamento e grau de centralização do planejamento e controle.

Na verdade, pode-se considerar a etapa de preparação do processo de planejamento como uma etapa do conjunto de decisões que compõem o PSP, já que, de acordo com Skinner (1985), ao se projetar um sistema de produção o que está sendo feito essencialmente é o estabelecimento de um conjunto de políticas de manufatura, nas quais inclui-se a organização do sistema de controle.

Já com relação ao planejamento de médio e curto prazo, o acompanhamento da execução dos empreendimentos demonstrou que dois aspectos são relevantes: o atendimento ao plano de ataque e a manutenção dos ritmos de produção dos processos. Assim, os estudos gerados durante a elaboração do PSP foram utilizados como parâmetro de controle para as atividades de execução. Conforme observado, os diagramas gerados naquela etapa foram efetivamente utilizados no acompanhamento da execução, ou novas ferramentas foram propostas com base nas informações oriundas daquelas.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O trabalho apresentado propõe um modelo do Projeto do Sistema de Produção na gestão de empreendimentos habitacionais de interesse social. O modelo foi proposto a partir da consideração do referencial teórico (apresentado nos capítulos 1 e 2) e das evidências oriundas dos estudos empíricos desenvolvidos. Dessa forma, esse capítulo apresenta um resumo das conclusões obtidas. A seguir são sugeridos temas para trabalhos futuros que possam vir a contribuir para a ampliação da discussão teórica sobre o PSP, assim como refinar o modelo proposto.

6.1 CONCLUSÕES

Durante a realização desse trabalho, orientado pela questão principal de pesquisa apresentada na seção 1.3.1, buscou-se discutir a elaboração do projeto do sistema de produção para empreendimentos habitacionais de interesse social. Para melhor respondê-la, a questão principal foi desdobrada em seis questões secundárias, mais específicas.

Procurou-se estabelecer quais decisões deveriam compor o escopo de elaboração do PSP. Para que fosse possível estabelecer esse escopo, foi necessário conhecer e compreender as peculiaridades dos sistemas de produção dos EHIS. Essa compreensão foi obtida a partir da revisão bibliográfica e também da realização do estudo exploratório (seção 5.2). Foi possível estabelecer quais as decisões que devem compor o PSP (seção 5.6.1), bem como um roteiro para sua elaboração, em função da sequência em que estas decisões vieram a ocorrer nos estudos empíricos e da sua interdependência.

A abordagem sistêmica possibilitou o desencadeamento lógico de uma série de decisões tomadas em função da melhoria de todo o sistema de produção e não de forma isolada, que é frequentemente adotada pela visão tradicional de gestão de empreendimentos. A importância do gerenciamento dos *handoffs* entre as equipes de produção também foi considerada na elaboração do PSP.

A elaboração do projeto do sistema de produção foi conduzida através de reuniões que envolveram as equipes responsáveis pela execução dos empreendimentos estudados, incluindo, quando possível, a participação dos diretores das empresas, dadas as características estratégicas de algumas decisões que devem ser tomadas. O processo de elaboração deve ser começado antes do início da execução do empreendimento em um prazo não inferior a quatro semanas. Embora em alguns estudos a observância deste prazo não tenha sido possível, torna-se importante certa antecipação como forma de garantir a consecução de decisões relevante, consideradas estruturais, e que devem ser viabilizadas antes do início da execução.

Durante o desenvolvimento dos estudos, diversas técnicas e ferramentas foram utilizadas para auxiliar a tomada de decisão. Estas, por sua vez foram apresentadas ao longo das descrições dos estudos empíricos (seções 5.3, 5.4 e 5.5) . Entretanto, deve-se ressaltar o emprego da técnica da linha de balanço, como uma ferramenta importante para a visualização e discussão dos fluxos de trabalho, tanto no nível da unidade-base como do empreendimento. O aspecto visual, a possibilidade de obterem-se informações relativas às atividades, localização e tempo, proporcionou fácil compreensão por parte dos envolvidos. Nos estudos relativos à sincronização entre processos, por sua vez, foi utilizado um diagrama denominado pela equipe de pesquisadores como diagrama de sincronia. Este por sua vez também trouxe boa visibilidade às discussões, sendo utilizado, inclusive, como ferramenta de registro e controle da sincronia entre processos.

A utilidade das técnicas e ferramentas utilizadas foi também evidenciada pela sua apropriação, por parte das equipes das empresas envolvidas, quando da necessidade de geração de novos estudos ou alternativas que eram trazidas às reuniões do PSP.

Embora, durante a realização dos estudos que compõem esta dissertação, não tenha sido possível acompanhar a elaboração do projeto do produto, foi possível compreender a necessidade de sobreposição entre as atividades dessas duas etapas. Nesse sentido, torna-se necessária a consideração dos reflexos de decisões de projeto no desempenho do sistema de produção.

Já com relação ao processo de planejamento e controle da produção, observou-se que há também certa sobreposição entre as decisões que compõem o PSP e as que são definidas pelo modelo de PCP do NORIE/UFRGS, proposto por Bernardes (2001), principalmente no que diz respeito às etapas de preparação do processo de planejamento e de planejamento do longo prazo. Entretanto, é difícil precisar limites entre estas atividades, preferindo-se compreendê-las como atividades complementares.

Assim, várias informações provenientes da elaboração do PSP representam informações de entrada para o processo de planejamento nos seus diferentes horizontes. Em relação ao planejamento de longo prazo, os estudos demonstraram que após a elaboração do PSP obtinham-se informações para a elaboração de um plano de longo prazo que, em suma, refletia aspectos relacionados não só ao conceito de transformação, mas também aos conceitos de fluxo e geração de valor. Dessa forma, em mais de uma oportunidade, os planos de longo prazo que haviam sido elaborados antes do PSP, sob força do processo de aprovação dos empreendimentos junto ao contratante, vieram a ser reelaborados com base nas informações oriundas do PSP.

Cabe ressaltar, também, considerações sobre as relações deste trabalho com os trabalhos de Ballard et al. (2001; 2001a), no qual o PSP é designado como *work structuring*. Como já referido na seção 3.4, este termo foi originalmente utilizado para referir-se ao projeto de processos, sendo posteriormente

empregado por aqueles autores para designar o PSP. O *checklist* proposto por Ballard et al. (2001; 2001a) refere-se a uma ampla gama de decisões com base nos conceitos da Teoria TFV (KOSKELA, 2000). Contudo, como afirmam, devem ser estabelecidos quais aspectos a serem priorizados, em função das características do empreendimento. Dessa forma, ao se definir o escopo do PSP para EHIS, buscou-se estabelecer que decisões são mais relevantes na gestão destes empreendimentos.

A elaboração do PSP dirige a atenção da equipe de produção para aspectos que devem ser considerados durante a execução do empreendimento e, desta forma, devem ser controlados: atendimento da estratégia de ataque, manutenção dos ritmos de produção e sincronia entre processos. Ainda, tornou-se evidente a necessidade de projetar e gerenciar especialmente aqueles processos considerados críticos para o desempenho do sistema de produção, em termos de custo e prazo.

Dessa forma, pode-se pensar no PSP como o principal elo que conecta as atividades de projeto do produto e a sua execução, através do processo de planejamento e controle da produção. O PSP representa a atividade de organizar ou estruturar (SLACK et al., 1997; KOSKELA, 2000) o sistema de produção do empreendimento para que esse possa ser adequadamente planejado e controlado com vistas à melhoria contínua.

Entretanto, na consecução dos estudos, tanto durante a elaboração do PSP, como no acompanhamento da sua operacionalização durante a fase de execução, alguns entraves foram percebidos.

Durante a fase de elaboração, tendo em vista a natureza estratégica das decisões a serem tomadas, torna-se importante a participação da direção da empresa ou que seja dada autonomia aos partícipes para que o PSP possa avançar.

Também, conforme percebido nos estudos, a falta de experiência da equipe envolvida na utilização de certos sistemas construtivos pode retardar o processo, dada a falta de dados e informações para a tomada de decisão. Em alguns casos, a utilização de estudos-piloto pode ser útil, como forma de obter dados para apoiar as decisões necessárias. O mesmo raciocínio pode ser estendido com relação à qualidade da informação disponível, já que, em alguns casos, algumas decisões necessitaram ser repensadas em face da imprecisão das informações disponíveis.

No acompanhamento da execução dos empreendimentos perceberam-se algumas dificuldades de operacionalização de decisões provenientes da elaboração do PSP. Em todos os estudos empíricos, em maior ou menor grau, houve modificações nas estratégias de ataque originalmente propostas em função, principalmente, de falhas no gerenciamento daqueles processos considerados críticos para o sistema de produção. A partir dos dados coletados durante o processo de execução, pôde-se perceber os reflexos que estas dificuldades vieram a acarretar sobretudo em termos de prazo e custos.

Entretanto, essas dificuldades de operacionalização não podem ser atribuídas a um detalhamento excessivo dos planos frente ao horizonte de tempo a que o PSP se refere. Os estudos indicaram que, dadas as características destes empreendimentos, sobretudo repetitividade, interdependência e velocidade dos processos, torna-se fundamental que as decisões relativas à organização do sistema de produção sejam antecipadas.

Assim, considerando que o principal objetivo do projeto do sistema de produção é a criação de condições para o seu controle e melhoria, a sua elaboração permite a estruturação do conjunto de recursos de produção de uma forma organizada e gerenciável, tornando-se referência ao processo de planejamento e controle e à melhoria da produção.

6.2 SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Algumas sugestões para futuros trabalhos podem ser propostas:

- a) utilizar técnicas de modelagem e simulação de sistemas de produção, especialmente que permitam visualização e interação com os usuários, na geração e discussão de alternativas de organização do sistema de produção;
- b) avaliar os impactos da variabilidade dos processos de produção, empregando dados estocásticos, ao invés de determinísticos (como utilizados nesse trabalho), na elaboração do PSP;
- c) incorporar aspectos relacionados à gestão de qualidade e de segurança na elaboração do PSP;
- d) explorar as interfaces entre o processo de projeto do produto e o PSP, mensurando, em termos de custo e prazo, os reflexos de decisões daquele processo no sistema de produção;
- e) estender a elaboração do PSP a outros empreendimentos, tanto repetitivos como não-repetitivos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, T. C.L. **Diretrizes para Gestão dos Fluxos Físicos em Canteiros de Obra: proposta baseada em estudo de caso**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ANTUNES JR., J.A.V. **Em Direção a uma Teoria Geral do Processo na Administração da Produção: uma discussão sobre a possibilidade de unificação da teoria das restrições e da teoria que sustenta a construção dos sistemas de produção com estoque zero**. 1998. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- ASKIN, R. G.; GOLDBERG, J. B. **Design and Analysis of Lean Production Systems**. New York: John Wiley & Sons, 2002.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **Plano Estratégico para Ciência, Tecnologia e Inovação na Área de Tecnologia do Ambiente Construído**. [S.l.: s.n.], 2002.
- ASSUMPCÃO, J.F.P. **Gerenciamento de Empreendimentos na Construção Civil: modelo para planejamento estratégico da produção de edifícios**. 1996. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.
- 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.
- BALLARD, G. et al. Production System Design: Work Structuring revisited. **White Paper 11**. [S.l.]: Lean Construction Institute, 2001a. Disponível em: <<http://www.leanconstruction.org>>. Acesso em: 10 jun. 2003.
- BALLARD, G. Lean Project Delivery System. **White Paper 08**. [S.l.]: Lean Construction Institute, 1999. Disponível em: <<http://www.leanconstruction.org>>. Acesso em: 10 jun. 2003.
- BALLARD, G.; HARPER, N.; ZABELLE, T. An Application of Lean Concepts and Techniques to Precast Concrete Fabrication . In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 10., Gramado, 2002. **Proceedings...** Gramado: IGLC/UFRGS, 2002.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. Implementing Lean Construction: improving downstream performance. In: ALARCÓN, L. (Ed.). **Lean Construction**. Rotterdam: Balkema, 1997a. p.111-126.
- BALLARD, G; HOWELL, G. Lean Project Management. **Building Research & Information**. [S.l.], n.31, v.2, p. 119-133, 2003.
- BALLARD, G; HOWELL, G. Shielding Production: an essential step in production control. **Technical Report 97-1**. California: Construction Engineering and Management Program, Department of Civil and Environmental Engineering. University of California, 1997.
- BALLARD, G; HOWELL, G. What Kind of Production is Construction? In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 6., Guarujá, 1998. **Proceedings...** Guarujá: IGLC/UFRGS, 1998.
- BARTEZZAGHI, E. The evolution of production models: is a new paradigm emerging? **International Journal of Operations & Production Management**, v. 19, n. 2, p. 229-250, 1999.
- BASHFORD, H. H.; SAWHNEY, A.; WALSH, K. D.; KOT, K. Implications of Even Flow Production Methodology for U.S. Housing Industry. **Journal of Construction Engineering and Management**. v. 129, n. 3, p. 330-337, May-June, 2003.
- BERNARDES, M. M. e S. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção**. 2001. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- BERTELSEN, S. **Complexity – Construction in a New Perspective**. 2002. Artigo não-publicado. Disponível em: <<http://www.bertelsen.org>>. Acesso em: 18 ago. 2004
- BERTELSEN, S.; KOSKELA, L. Managing the Three Aspects of Production in Construction. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 10., Gramado, 2002. **Proceedings...** Gramado: IGLC/UFRGS, 2002.
- BIRREL, G. S. Construction Planning - Beyond the Critical Path. **Journal of the Construction Division**. v. 106, n. CO3. [S.I.]: ASCE, 1980.
- BLACK, J. T. **O Projeto da Fábrica com Futuro**. Porto Alegre: Bookman, 1998.
- CHURCHMAN, C. N. **Introdução à Teoria de Sistemas**. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 1971.
- COX, J. F.; SPENCER, M. S. **Manual de Teoria das Restrições**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos de Administração da Produção**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DRAPER, J. D.; MARTINEZ, J. The Evaluation of Alternative Production System Designs with Discrete Event Simulation. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 10., Gramado, 2002. **Proceedings...** Gramado: IGLC/UFRGS, 2002.
- EASTERBY-SMITH, M.; THORPE, R.; LOWE, A. **Management Research: an introduction**. London: Sage, 1991.
- ELSAYED, E. A.; BOUCHER, T. O. **Analysis and Control of Production Systems**. 2nd ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1994.
- FORMOSO, C. T. The New Operations Management Paradigm. **White Paper**. Berkeley: University of Califórnia, 2000.
- FORMOSO, C. T.; SANTOS, A.; POWELL, J. A. An Exploratory Study on the Applicability of Process Transparency in Construction Sites. **Journal of Construction Research**, v. 3, n. 1, p. 35-54, 2002.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit Habitacional no Brasil 2000**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2001.
- GAITHER, N. **Production and Operations Management: a problem-solving and decision-making approach**. Hinsdale: Dryden, 1980.
- GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8 ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.
- HAPIN, D. H.; WODHEAD, R. W. **Design of Construction and Process Operations**. [s.l.]: John Wiley & Sons, 1976.
- HARRIS, R.B.; IOANNOU, P.G. **Repetitive Scheduling Method**. Michigan: Civil and Environmental Engineering Department. University of Michigan, 1998.
- HERRMANN, J. W., Design for Production: Concepts and Applications. In: SOCIETY OF MANUFACTURING ENGINEERS ANNUAL MEMBERS CONFERENCE. **Proceedings...** Bethlehem: Society of Manufacturing Engineers, 2003. Disponível em : <<http://www.isr.umd.edu/Labs/CIM/projects/>>. Acesso em: 20 abr. 2004.
- HOPP, W.; SPEARMAN, M. **Factory Physics: foundation of manufacturing management**. Boston: McGraw-Hill, 1996.
- HOUAISS, A. (Ed.). **Dicionário Eletrônico da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: 2001. 1 CD-ROM.
- HOWELL, G. A. What is Lean Construction? In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 7., Berkeley, 1997. **Proceedings...** Berkeley: IGLC, 1997.

- HOWELL, G.; BALLARD, G. Implementing Lean Construction: Understanding and Action. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 6., Guarujá, 1998. **Proceedings...** Guarujá: IGLC/UFRGS, 1998.
- HOWELL, G.; KOSKELA, L. Reforming project Management: The Role of Lean Construction. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 8., Brighton, 2000. **Proceedings...** Brighton: IGLC, 2000.
- JURAN, J. M. **A Qualidade desde o Projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.
- KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. 2000. PhD Tesis – Technical Research Centre of Finland, Espoo.
- KOSKELA, L. Application of the New Production to Construction. **Technical Report 72**, Finland: CIFE, 1992.
- KOSKELA, L. Management of Production in Construction: A Theoretical View. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 7., Berkeley, 1999. **Proceedings...** Berkeley: IGLC, 1999.
- KOSKELA, L. On New FootNotes to Shingo. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 9., Singapore, 2001. **Proceedings...** Singapore: IGLC, 2001.
- KOSKELA, L.; HOWELL, G. The Theory of Project Management: Explanation to Novel Methods. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 10., Gramado, 2002. **Proceedings...** Gramado: IGLC/UFRGS, 2002.
- KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN, L. P. **Operations Management: strategy and analysis**. 3rd ed. [s.l.]: Addison-Wesley Publishing Company, 1992.
- LAUFER, A.; TUCKER, R. L. Is the construction planning really doing its job? A critical examination of focus, role and process. **Construction Management and Economics**. London, n. 5, p.243-266, 1987.
- MACHADO, R. L. **A Sistematização de Antecipações Gerenciais no Planejamento da Produção de Sistemas da Construção Civil**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- MELHADO, S. B.; FABRICIO, M. M. Projeto da produção e projeto para produção: discussão e síntese de conceitos In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 7., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC/ANTAC, 1998.
- MELHADO, S.B. **Qualidade do Projeto na Construção de Edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MENDES JR. R. **Programação da Produção na Construção de Edifícios de Múltiplos Pavimentos**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- MENDES JR., R.; HEINECK, L. F. M. Preplanning Method for Multi-Story building Construction Using Line of Balance. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 6., Guarujá, 1998. **Proceedings...** Guarujá: IGLC/UFRGS, 1998.
- MEREDITH J. R. Building Operations Management Theory through Case and Field Study. **Journal of Operations Management**. v. 16, p. 441-454. [S.l.]: Elsevier, 1998
- MEREDITH, J. R.; SHAFER, S. M. **Administração da Produção para MBAs**. Porto Alegre: Bookman, 2002.
- MIRON, L. I. G. **Proposta de Diretrizes para o Gerenciamento dos Requisitos do Cliente em Empreendimentos da Construção**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

- NEVES, R. M. et al. Aprendizagem na implantação do PCP. In: ENCONTRO NACIONAL E ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002. Curitiba. **Anais...** Curitiba: ENEGEP, 2002.
- OLIVEIRA, K. **Desenvolvimento e Implementação de um Sistema de Indicadores no Processo de Planejamento e Controle da Produção: proposta baseada em estudo de caso.** 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- PORTER, K. et al. Manufacturing Classifications: relationship with production control systems. **Integrated Manufacturing Systems.** v. 10, n. 4, p. 189-198. [S.I.]: MCB University Press, 1999.
- RODRIGUES, L. H.; MACKNESS, J. R. Teaching the Meaning of Manufacturing Synchronisation Using Simple Simulation Models. **International Journal of Operations & Production Management.** v. 18, n.3, p. 246-259. [S.I.]: MCB University Press, 1998.
- SAFFARO, F. A.; PAULA, E. C. P. Formulating the Work Flow Plan for Horizontal Projects – Case Study. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 10., Gramado, 2002. **Proceedings...** Gramado: IGLC/UFRGS, 2002.
- SANTOS, A. **Application of Production Management Flow Principles in Construction Sites.** 1999. Tese (Doutorado em Construção Civil) – University of Salford. Salford.
- SAURIN, T. A. **Método de diagnóstico e diretrizes para planejamento de canteiros de obras de edificações.** 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SECRETARIA ESPECIAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO. **Política Nacional de Habitação.** [S.I.]: 2002. Disponível em: <<http://br.groups.yahoo.com/group/gthabitacao/files/>>. Acesso em: 10 ago. 2003.
- SHINGO, S. **Sistemas de Produção com Estoque Zero: o sistema Shingo para melhorias contínuas.** Porto Alegre: Bookman, 1996.
- SKINNER, W. **Manufacturing, The Formidable Competitive Weapon.** New York: John Wiley & Sons, 1985.
- SLACK, N. et al. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1997.
- TOMMELEIN, I. D.; RILEY, D.; & HOWELL, G. A. Parade Game: Impact of Work Flow Variability on Trade Performance. **Journal of Construction Engineering and Management,** n. 125, v. 5, p. 304-310. ASCE: 1999.
- TORRES JR., A. S. **Desenvolvimento de Processos Lean – 3P.** São Paulo: Lean Institute Brasil, 2004. Apresentação no Lean Summit 2004.
- TSAO, C. C. Y. et al. Case Study for Work Structuring: installation of metal door frames. In: Annual Conference on the International Group for Lean Construction, 8., Brighton, 2000. **Proceedings...** Brighton: 2000.
- TURNER, J. R. **The handbook of project-based management.** London: McGraw-Hill, 1993.
- UMBLE, M.M.; SRIKANTH, M.L. **Synchronous Manufacturing: principles for world-class excellence.** Wallingford: The Spectrum Publishing Company, 1995.
- WACKER, J. G. A Definition of Theory: research guidelines for different theory-building research methods in operations management. **Journal of operations management,** v.16, p. 361-385, 1998.
- WOMACK, J. P.; JONES D. T. **Lean thinking.** New York: Simon and Schuster, 1996.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROSS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo.** Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- YANG, I.; IOANNOU, P. G. Resource-Driven Scheduling for Repetitive Projects: a Pull-System Approach. In: Annual Conference of the International Group for Lean Construction, 9., Singapore, 2001. **Proceedings...** Singapore: IGLC, 2001.
- YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.