

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

Lucia Castro Saldanha

**GESTÃO DA PRODUÇÃO: INTEGRAÇÃO ENTRE O
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E A
GESTÃO DA QUALIDADE**

Porto Alegre
junho 2013

LUCIA CASTRO SALDANHA

**GESTÃO DA PRODUÇÃO: INTEGRAÇÃO ENTRE O
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E A
GESTÃO DA QUALIDADE**

Trabalho de Diplomação apresentado ao Departamento de
Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal
do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do
título de Engenheiro Civil

Orientador: Carlos Torres Formoso

Porto Alegre
junho 2013

LUCIA CASTRO SALDANHA

**GESTÃO DA PRODUÇÃO: A INTEGRAÇÃO ENTRE O
PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E A
GESTÃO DA QUALIDADE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Professor Orientador e pela Coordenadora da disciplina Trabalho de Diplomação Engenharia Civil II (ENG01040) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, 24 de junho de 2013

Prof. Carlos Torres Formoso
PhD pela University of Salford, Grã-Betanha
Orientador

Profa. Carin Maria Schmitt
Coordenadora

BANCA EXAMINADORA

Roberto Sukster
Mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Lucila Sommer
Mestre pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Carlos Torres Formoso (UFRGS)
PhD pela University of Salford

Dedico este trabalho a meus pais, Osmar e Cristina, que sempre me apoiaram e especialmente durante o período do meu Curso de Graduação estiveram ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Carlos Torres Formoso, orientador deste trabalho, pela atenção e dedicação. Agradeço por todos os ensinamentos durante o desenvolvimento do trabalho, e principalmente por apoiar e acreditar na sua realização.

Agradeço à Profa. Carin Schmitt por todos os seus ensinamentos, que vão desde a formatação até a estruturação deste trabalho. Agradeço pelo apoio e ao incentivo para a realização de trabalhos com excelência.

Agradeço à empresa Nex Group pelo apoio na realização do trabalho e, principalmente, por acreditarem no meu desenvolvimento profissional.

Agradeço ao NORIE/UFRGS por fornecer suporte para a realização da pesquisa.

Agradeço à Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo ensino de qualidade oferecido.

Agradeço aos meus pais, pelo apoio e confiança que sempre depositaram em mim, e ao amor incondicional.

Agradeço às minhas irmãs, por estarem sempre presentes na minha vida, pela amizade e companheirismo.

Agradeço aos meus amigos, por estarem sempre ao meu lado durante esses anos.

Paciência e perseverança tem o efeito mágico de fazer as dificuldades desaparecerem e os obstáculos sumirem.

John Quincy Adams

RESUMO

Na indústria da construção civil, o crescente nível de exigências dos clientes e a busca das empresas construtoras por se manterem competitivas no mercado têm estimulado as mesmas a realizar programas de melhorias, tais como a implementação e certificação de sistemas de gestão da qualidade e a estruturação de sistemas de planejamento e controle da produção. Apesar desses sistemas estarem sendo cada vez mais inseridos na cultura das empresas, a importância da integração entre os mesmos ainda não é totalmente entendida pelos gestores das mesmas. De fato, há evidências na literatura de que a falta de integração entre estes dois sistemas restringe a eficácia dos mesmos. O presente trabalho tem como objetivo propor diretrizes para integração entre o planejamento e controle da produção e a gestão da qualidade. Foi realizado um estudo em uma empresa construtora-incorporadora envolvida na construção de empreendimentos habitacionais voltado para público de baixa renda, localizada em Porto Alegre - RS. Inicialmente foi realizado um diagnóstico de ambos os sistemas de Gestão da Qualidade e de Planejamento e Controle da Produção, os quais são baseados, respectivamente, na norma ISO 9001 e no Sistema *Last Planner* de Controle da Produção. Contudo, na análise conjunta das Planilhas de Verificação da Qualidade (PVQ) e dos planos de curto prazo, observou-se que não havia uma adequada integração entre estes sistemas. Por um lado, nem todos os pacotes de trabalho definidos no plano de curto prazo podiam ser avaliados pelo Sistema de Qualidade da Empresa dentro do ciclo semanal. Por outro lado, mesmo os pacotes que poderiam ter sido verificados tinham a sua conclusão apontada nos sistema de controle sem que houvesse a verificação da qualidade. Com base neste diagnóstico, foram propostas algumas diretrizes, relacionadas aos seguintes tópicos: (a) alinhamento na definição dos pacotes de trabalho do plano de curto prazo, e dos itens de avaliação das planilhas de verificação da qualidade; (b) utilizar uma linguagem semelhante, simples e objetiva, que permita a utilização das ferramentas de controle de forma conjunta; (c) adotar o mesmo ciclo de controle para ambos os sistemas; (d) discutir nas reuniões de planejamento semanal, com todos os envolvidos com as atividades, tópicos sobre as verificações da execução dos serviços; (e) utilizar um indicador que indique a quantidade de pacotes de trabalho concluídos com qualidade; e (f) registrar e analisar as causas das não conformidades detectadas pelo sistema da qualidade.

Palavras-chave: Gestão Integrada da Produção. Planejamento e Controle da Produção.
Sistema de Gestão da Qualidade. Construção Civil.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Delineamento da pesquisa	18
Figura 2 – Vantagens de um sistema de gestão da qualidade	24
Figura 3 – Modelo de impacto da qualidade no desempenho organizacional	31
Figura 4 – Ciclo de preparação e avaliação do processo de planejamento	34
Figura 5 – Níveis do planejamento baseados no <i>Last Planner System</i>	37
Figura 6 – Implantação do Condomínio	47
Figura 7 – Casa geminada	47
Figura 8 – Ferramentas de Verificação da Qualidade	49
Figura 9 – Procedimento de Execução de Serviços e Planilha de Verificação da Qualidade	50
Figura 10 – Planilha de Verificação da Qualidade	52
Figura 11 – Resumo das Planilhas de Verificação da Qualidade	53
Figura 12 – Planilha de Avaliação Mensal	54
Figura 13 – Dispositivo visual: gráfico de evolução mensal	55
Figura 14 – Plano de Curto Prazo	59
Figura 15 – Lista dos motivos do não cumprimento das tarefas definidas no plano de curto prazo	60
Figura 16 – Evolução do Percentual de Planos Concluídos	61
Figura 17 – Gráfico de evolução do indicador Data Fim	62
Figura 18 – Percentual de pacotes de trabalho passíveis de verificação pelo sistema de qualidade da Empresa	66
Figura 19 – Motivos da impossibilidade de avaliação pelo sistema de qualidade da Empresa	66
Figura 20 – Tempo médio decorrido entre a conclusão do pacote de trabalho e a verificação da qualidade	69
Figura 21 – Demoras entre as verificações de planejamento e qualidade	69
Figura 22 – Ranqueamento das diretrizes para a integração entre os sistemas	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dimensões da qualidade com foco nos elementos básicos	22
Quadro 2 – Princípios, técnicas e práticas da gestão da qualidade	28
Quadro 3 – Informações sobre o período analisado	63
Quadro 4 – Exemplos de pacotes de trabalho referentes às causas da não possibilidade de verificação da qualidade	64
Quadro 5 – Pacotes de trabalho rastreados	68
Quadro 6 – Resumo das diretrizes para a integração	77
Quadro 7 – Dificuldades para a integração entre os sistemas	80

LISTA DE SIGLAS

ISO – *International Organization for Standardization*

NBR – Norma Brasileira

NORIE – Núcleo Orientado para Inovação da Construção

PBQP-H – Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat

PC – Pacotes Concluídos

PCP – Planejamento e Controle da Produção

PDCA – *Plan, do, check and action*

PES – Procedimento de Execução de Serviço

PPC – Percentual de Pacotes Concluídos

PPCQ – Percentual de Pacotes Concluídos com Qualidade

PQO – Plano de Qualidade da Obra

PVQ – Planilha de Verificação da Qualidade

Qualihab – Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo

QFD – *Quality Function Deployment*

RS – Rio Grande do Sul

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

SiAC – Sistema da Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras

TQM – *Total Quality Management*

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	16
2.1 QUESTÃO DA PESQUISA	16
2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA	16
2.2.1 Objetivo Principal	16
2.2.2 Objetivo Secundário	16
2.3 PRESSUPOSTO	17
2.4 PREMISA	17
2.5 DELIMITAÇÕES	17
2.6 LIMITAÇÕES	17
2.7 DELINEAMENTO	17
3 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	20
3.1 CONCEITO DE QUALIDADE	20
3.2 GESTÃO DA QUALIDADE	23
3.2.1 Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade	25
3.2.1.1 A certificação ISO 9001	25
3.2.1.2 O PBQP-H	26
3.2.2 Práticas na Gestão da Qualidade	27
3.2.3 Dificuldades na implementação	29
3.2.4 Impactos na implementação	30
4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E O <i>LAST PLANNER SYSTEM</i>	33
4.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	33
4.2 DIMENSÕES DO PLANEJAMENTO	34
4.2.1 Dimensão Horizontal	34
4.2.2 Dimensão Vertical	35
4.3 SISTEMA <i>LAST PLANNER</i> DE CONTROLE DA PRODUÇÃO	36
4.3.1 Longo Prazo	37
4.3.2 Médio Prazo	37
4.3.3 Curto Prazo	38
4.4 CONCEITOS INCORPORADOS AO SISTEMA <i>LAST PLANNER</i>	40
4.4.1 Aumento da Transparência do Processo	40
4.4.2 Redução do Tempo de Ciclo de Controle	40

4.4.3 Proteção da Produção	41
4.4.4 Gestão Participativa	41
4.4.5 Produção Puxada	42
4.4.6 Estabilidade Básica	43
4.5 A INTEGRAÇÃO ENTRE O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E A GESTÃO DA QUALIDADE	43
5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	46
5.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DO EMPREENDIMENTO ESTUDADOS	46
5.2 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	48
5.2.1 Planilhas de Verificação da Qualidade	49
5.2.2 Planilhas de Avaliação Mensal	53
5.3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	56
5.4 ANÁLISE DO NÍVEL DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E DE GESTÃO DA QUALIDADE	63
6 RESULTADOS DA PESQUISA	70
6.1 PROPOSIÇÃO DE MUDANÇAS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE	70
6.1.1 Terminalidade	70
6.1.2 Rastreabilidade	70
6.1.3 Treinamentos	71
6.1.4 Avaliação da Qualidade	71
6.2 PROPOSIÇÃO DE MUDANÇAS PARA O SISTEMA PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO	72
6.2.1 Planejamento de Médio Prazo	72
6.2.2 Reuniões Semanais	72
6.2.3 Planejamento de Curto Prazo	73
6.2.3.1 Programação de Pacotes de Trabalho	73
6.2.3.1 Percentual de Pacotes Concluídos	73
6.3 PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E DE GESTÃO DA QUALIDADE	73
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
REFERÊNCIAS	83
APÊNDICE	86

1 INTRODUÇÃO

A crescente competitividade no mercado da Construção Civil, o elevado nível de exigência por parte dos consumidores e a busca pela redução de custos têm feito com que as empresas invistam em novas tecnologias e métodos de gestão da produção. Assim, o Planejamento e Controle da Produção (PCP) e a Gestão da Qualidade vêm assumindo papéis cada vez mais importantes para as empresas construtoras.

No contexto da construção civil, Arditi e Gunaydin (1997, p. 236) definem qualidade como a reunião de estética, funcionalidade e requisitos legais de um projeto. Os mesmos autores ainda afirmam que, para um produto da área da construção adquirir qualidade, deve se encaixar em duas subdivisões por eles especificadas: qualidade de fato, que diz respeito às expectativas dos clientes; e qualidade especificada, relacionada às especificações de projeto.

Para Flynn et al. (1994, p. 342), gestão da qualidade é uma maneira integrada de buscar e manter a alta qualidade de saída, com foco na melhoria contínua dos processos em todos os níveis da organização, bem como na prevenção de defeitos, e tem o objetivo de reunir e superar as expectativas dos clientes. Segundo a NBR ISO 9000 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 3), um sistema de gestão da qualidade (SGQ) estimula as empresas a avaliar as necessidades dos clientes, a definir maneiras de obter produtos que atendam a essas necessidades e a manter isso sob controle. Com o objetivo de aumentar a probabilidade de maior satisfação dos clientes e demais partes interessadas, um sistema de gestão da qualidade busca fornecer uma base para a melhoria contínua e gerar, aos clientes e à empresa, a confiança de que tem a capacidade de desenvolver produtos que atendam aos requisitos de maneira efetiva (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 3).

Em vista disso, o interesse das empresas construtoras em certificações de qualidade, tal como a Certificação ISO 9001, vem crescendo consideravelmente. Contudo, as dificuldades para a sua implementação não são poucas, principalmente quando se trata das obras. A documentação é, muitas vezes, preenchida apenas para a formalização e o planejamento negligenciado (SANTOS; MELHADO, 2003, p. 12).

O planejamento de produção, por sua vez, é definido como um processo gerencial de tomada de decisão, o qual envolve o estabelecimento de metas e a escolha de métodos para atingi-las, sendo efetivo somente quando acompanhado de um controle (FORMOSO, 2001, p. 5). Apesar do custo relativamente baixo para o processo de planejamento e controle da produção e do fato que os profissionais da área da construção civil estão cientes da sua importância, há poucas empresas que apresentam este processo bem estruturado (FORMOSO, 2001, p. 3).

A partir de meados dos anos 80, diversas empresas construtoras de diferentes países, inclusive do Brasil, passaram a adotar uma forma diferente de realizar o Planejamento e Controle da Produção, a partir do Sistema *Last Planner* de Controle da Produção, desenvolvido por Ballard e Howell (1998). O sistema *Last Planner*, explica Ballard (2000, p. 3-1), pode ser entendido como um mecanismo que relaciona o que deve ser executado com o que pode ser realizado, a partir da identificação e remoção das restrições e da redução da variabilidade no curto prazo, visando formar um estoque de trabalhos para que o plano semanal possa ser realizado com confiabilidade. Além disso, para Ballard (1994, p. 2), o *Last Planner System* é definido em três níveis com as respectivas funções, ou seja, planejamento:

- a) de longo prazo: define os objetivos e as restrições gerais do empreendimento;
- b) de médio prazo: especifica como serão executados os objetivos pré-estabelecidos no planejamento de longo prazo;
- c) de curto prazo: são definidas as atividades singulares de cada equipe para um curto período de tempo.

Contudo, apesar de as empresas construtoras saberem da importância dos sistemas de gestão da qualidade e de planejamento e controle da produção, elas têm pouca consciência quanto a importância da integração entre os dois setores. Estudos realizados no Brasil e em outros países, indicam que falhas no planejamento e no controle da produção estão entre os principais motivos da baixa produtividade do setor, das elevadas perdas e da baixa qualidade dos produtos (FORMOSO, 2001, p. 3). É importante que esses problemas sejam eliminados para a empresa se manter competitiva no mercado.

Em vista disso, para Soares (2003, p. 114), apesar de haver a possibilidade de ocorrerem conflitos na implementação do sistema de planejamento e controle da produção e do sistema de gestão da qualidade, o PCP pode ser utilizado como meio para introduzir algumas características importantes no SGQ, tais como:

- a) treinamento;
- b) envolvimento dos funcionários;
- c) foco na satisfação dos clientes internos e externos;
- d) análise contínua dos processos;
- e) utilização de indicadores;
- f) padronização dos processos.

Dessa forma, um sistema de planejamento e controle da produção incorporado ao sistema de gestão da qualidade tem como finalidades agregar valor ao sistema de gestão da qualidade através dessa vinculação e comprometer os gerentes com a implantação do PCP (SOARES, 2003, p. 76-77). Para Soares (2003, p. 114), o PCP é um ótimo método de aprendizagem que pode se estender à elaboração de melhorias no processo, ponto importante para que o produto final seja de qualidade.

O planejamento tem como um dos requisitos mais valorizados, o processo de aprendizagem. Para o desenvolvimento do plano, são utilizados dados e indicadores pré-coletados, buscando a melhoria e visando à antecipar os problemas, na tentativa de entender as suas verdadeiras causas (NEVES et al., 2002, p. 2). Esse comportamento proativo frente aos obstáculos contribui para ponto essencial da norma ISO 9001:2000, a melhoria contínua.

Em vista disso, o presente trabalho teve como objetivo propor diretrizes para o desenvolvimento de sistemas de gestão da produção que integrem os sistemas de gestão da qualidade e de planejamento e controle da produção. Este estudo foi realizado em uma empresa construtora-incorporadora de grande porte envolvida em empreendimentos habitacionais voltados para público de baixa renda, na região sul do Brasil. Nesta empresa, foram analisados os dados de um empreendimento localizado em Alvorada - RS.

Este trabalho é composto por sete capítulos. O primeiro é referente à introdução ao tema abordado e o segundo descreve as diretrizes da pesquisa. O terceiro e o quarto são resultados da pesquisa bibliográfica, cujos assuntos tratados serviram de base para todo o trabalho. O primeiro deles discorre sobre sistema de gestão da qualidade, abordando, desde conceitos de qualidade e diferentes abordagens, até práticas na construção civil e dificuldades na implementação. Já, o segundo deles, discute o planejamento e controle da produção, com foco no *Last Planner System*.

O quinto capítulo descreve o estudo desenvolvido. No sexto capítulo, são analisados os resultados da pesquisa, sugeridas mudanças para os sistemas de planejamento e controle da produção e de gestão da qualidade, bem como diretrizes para a integração entre os mesmos. No último capítulo são apresentadas as considerações finais do trabalho.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

As diretrizes para desenvolvimento do trabalho são descritas nos próximos itens.

2.1 QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa do trabalho é: como realizar a Gestão da Produção com a integração entre Planejamento e Controle da Produção e a Gestão da Qualidade em empresa do ramo da construção civil?

2.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

Os objetivos da pesquisa estão classificados em principal e secundário e são descritos a seguir.

2.2.1 Objetivo Principal

O objetivo principal do trabalho é a proposição de diretrizes para o desenvolvimento, em empresa construtora, de um sistema de gestão da produção integrado: Planejamento e Controle da Produção e Gestão da Qualidade.

2.2.2 Objetivo secundário

Os objetivos secundários do trabalho são:

- a) identificação das dificuldades para a realização da integração entre os sistemas;
- b) proposição de mudanças, para os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade, necessárias para viabilizar a integração entre ambos;
- c) proposição de indicadores para avaliar o grau de integração entre o PCP e a GQ.

2.3 PRESSUPOSTO

O presente trabalho tem como pressuposto que a empresa possui um sistema de gestão da produção o qual apresenta em sua estrutura os sistemas de Gestão da Qualidade e de Planejamento e Controle da Produção.

2.4 PREMISSA

O presente trabalho tem a premissa de que há grandes vantagens em uma gestão da produção integrada.

2.5 DELIMITAÇÕES

O presente trabalho delimita-se a um estudo em uma empresa construtora-incorporadora de grande porte com sede em Porto Alegre e com obras em andamento na região sul do Brasil, e a análise de dados de um empreendimento habitacional dessa empresa, localizado em Alvorada - RS.

2.6 LIMITAÇÕES

A escolha da obra foi definida pela empresa e disponibilizada conforme seu interesse: empreendimento habitacional voltado para público de baixa renda localizado no município de Alvorada - RS. A autora trabalha na empresa na qual a pesquisa foi realizada, participando efetivamente do planejamento e do controle de todas as obras da empresa. Além disso, durante um período de aproximadamente dois meses, a autora fez parte do setor de gestão da qualidade da empresa. Em vista disso, há um viés na coleta e na avaliação das informações.

2.7 DELINEAMENTO

O trabalho foi dividido em etapas, apresentadas a seguir e representadas na figura 1:

- a) pesquisa bibliográfica;
- b) compreensão do funcionamento dos sistemas de Gestão da Qualidade e de Planejamento e Controle da Produção;
- c) coleta e elaboração de banco de dados;

- d) proposição de mudanças nos sistemas PCP e SGQ visando posterior integração entre ambos;
- e) proposição de diretrizes para a gestão integrada: Gestão da Qualidade e Planejamento e Controle da Produção.

Figura 1 – Delineamento da pesquisa



(fonte: elaborada pela autora)

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida ao longo de todo o trabalho e teve como objetivo o estudo de conceitos e teorias que propiciaram o embasamento teórico para o desenvolvimento do trabalho. A segunda etapa consistiu na compreensão do funcionamento na obra em estudo, dos sistemas de Gestão da Qualidade e de Planejamento e Controle da Produção.

Para o diagnóstico do sistema de Gestão da Qualidade, foi primeiramente realizada uma análise do Manual da Qualidade da empresa e identificadas e analisadas as ferramentas utilizadas na avaliação da qualidade das obras. Através de entrevistas informais com o gestor da área, com o engenheiro e com a estagiária da obra, foi possível verificar de que maneira essas ferramentas eram utilizadas.

Foi realizado um *workshop* na empresa, que teve por objetivo apresentar o resultado das análises documentais e das entrevistas, apontar melhorias para ambas as ferramentas, validar as informações apresentadas e colocar em pauta discussões sobre o sistema de gestão da

qualidade da empresa. Este *workshop* teve a participação de colaboradores das seguintes áreas da empresa:

- a) planejamento;
- b) projeto;
- c) produção;
- d) qualidade.

Na sequência, foi realizado o diagnóstico referente ao Planejamento e Controle da Produção. Como a autora participa deste setor da empresa, o entendimento do seu funcionamento já estava claro e entendido. Contudo, foi realizada uma análise mais aprofundada do procedimento de Planejamento e Controle da Produção. Além disso, foi realizada uma entrevista com o engenheiro da obra estudada, para verificar como era realizado o planejamento no canteiro de obras. Foram coletados os planos semanais da obra estudada e criado um banco de dados que teve por objetivo realizar as análises necessárias para o desenvolvimento da proposta do trabalho de pesquisa. Ainda na fase de diagnóstico dos sistemas, foi realizada uma análise conjunta dos pacotes de trabalho definidos no plano de curto prazo, e das ferramentas de verificação da qualidade dos serviços, que tinha por objetivo identificar o nível de integração entre os setores.

Nas últimas etapas do projeto de pesquisa foram propostas mudanças para os sistemas de Gestão da Qualidade e de Planejamento e Controle da Produção da empresa, visando à eficácia dos setores e à integração entre ambos. Além disso, foram identificadas as dificuldades para a integração entre os sistemas e propostas as diretrizes. Com as diretrizes já definidas foi realizado um questionário com envolvidos com os setores de planejamento, qualidade e produção, de forma a verificar quais eram as mais importantes na visão deles. Após isso, foram realizadas algumas considerações finais sobre o trabalho.

3 SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Este capítulo discute sistemas de gestão da qualidade e conceitos que contribuem para uma melhor compreensão dos mesmos. Aborda a gestão da qualidade voltada para o setor da construção civil, bem como as motivações para a sua implementação e práticas de gestão relevantes.

3.1 CONCEITO DE QUALIDADE

Segundo Garvin (1992, p. 47), a qualidade segue, mesmo com o interesse dos gerentes, sendo uma expressão mal compreendida. Este mesmo autor ainda afirma que múltiplas empresas também, aparentemente, têm muitas interpretações ao utilizarem o termo, assim como diversas equipes dentro da mesma empresa. Em vista disso, um melhor entendimento do que é qualidade, para que a mesma possa ter um papel estratégico dentro das empresas, é essencial (GARVIN, 1992, p. 47).

Segundo Juran (1995, p. 4), a qualidade não pode ser implementada sem antes ser claramente definido, para os envolvidos, o que significa. Para Reeves e Bednar (1994, p. 440), não há apenas um conceito único de qualidade. Assim, na definição de Crosby¹ (1979 apud SLACK et al., 2009, p. 628), a qual é baseada na filosofia de **zero defeito**, qualidade é vista como conformidade com os requisitos. Contudo, tal definição é limitada em sua finalidade, pois não leva em conta o ponto de vista do cliente.

Em contraponto, Garvin (1992, p. 25) afirma que em muitas empresas, a alta direção adota uma visão estratégica da qualidade, associando a mesma à lucratividade, na qual qualidade é resultado do atendimento das necessidades e expectativas do cliente. Essa visão também é abordada na definição de Feigenbaum (1994, p. 8):

Qualidade constitui determinação do cliente e não da área técnica, de marketing, ou da gerência-geral. Ela é fundamentada na experiência real do cliente com o produto ou serviço, medida de acordo com suas exigências – explícitas ou não, conscientes ou simplesmente percebidas, tecnicamente operacionais ou inteiramente subjetivas – e sempre representando alvo variável em mercado competitivo.

¹ CROSBY, P. B. **Quality is free**: the art of making quality certain. New York: McGraw-Hill, 1979.

Já para Campos (2004, p. 2) a qualidade também está relacionada aos atributos dos produtos finais ou intermediários de uma empresa, que são capazes de gerar a satisfação do cliente de maneira acessível, segura e no tempo certo. Portanto, a qualidade deve abranger a existência de características desejáveis pelo cliente e a ausência de defeitos nos produtos.

Deste modo, nenhuma definição de qualidade é adequada para todas as situações. Para Reeves e Bednar (1994, 441), é necessário que sejam analisados os efeitos de cada definição, apontando os pontos fortes e fracos, devendo ser adotada aquela que atenda melhor às necessidades. Além disso, Garvin (1992, p. 57) sugere que as empresas tirem proveito dessas várias perspectivas, buscando alcançar a qualidade com base em uma combinação de definições, visto que adotar apenas um conceito pode gerar dificuldades. Para explicar essas dificuldades, Garvin (1992, p. 57) exemplifica:

[...] um fabricante japonês de papel descobriu recentemente que os rolos de seu papel de impressão não estavam conseguindo satisfazer os clientes, embora estivessem de acordo com o Padrão Industrial Japonês. A conformidade era excelente, refletindo uma abordagem da qualidade baseada na produção, mas a aceitação estava fraca. Entretanto, outros rolos de papel de impressão não geravam qualquer reclamação do cliente, muito embora não conseguisse ficar dentro do padrão. Um importante fabricante norte-americano de aparelhos de ar-condicionado enfrentava o problema oposto. Seus produtos eram bem recebidos pelos fregueses e receberam uma classificação muito boa nos Relatórios dos Consumidores. Contudo, os custos de rejeição, sucata e garantia eram tão elevados que haviam grandes prejuízos. Embora o projeto do produto atendesse às necessidades dos clientes, a incapacidade de acompanhar rigorosamente a conformidade na produção custava muito caro para a empresa.

Em vista disso, Garvin (1992, p. 48-55) identifica cinco principais abordagens para a definição de qualidade:

- a) transcendente: apresenta a qualidade como algo inerente ao que se está sendo avaliado. As obras de alta qualidade têm algo de intemporal e duradouro, de modo que a qualidade se mantém com as diferenças de gosto ou estilo que ocorrem ao longo do tempo;
- b) baseada no produto: aborda a qualidade como algo mensurável e preciso. Afirma que as diferenças na qualidade do produto são causadas pelas diferenças na quantidade de ingredientes ou atributos dos mesmos: quanto maior a quantidade de atributos, maior será a qualidade;
- c) baseada no usuário: admite que cada cliente tem distintas necessidades e expectativas e que os produtos de qualidade são aqueles que melhor atendam suas prioridades;
- d) baseada na produção: identifica qualidade como conformidade com as especificações. Além disso, equipara a excelência ao atendimento dos requisitos e a fazer certo da primeira vez;

- e) baseada no valor: define qualidade baseando-se em custos e preços. Com isso, afirma que um produto é de qualidade quando apresenta conformidade ou desempenho a um preço ou custo plausível.

Para Garvin (1992, p. 59), é difícil entender exatamente o que significam conceitos complexos, como o conceito da qualidade. Este mesmo autor afirma que especialistas em marketing, engenharia e produção muitas vezes têm interpretações diferentes para o termo. Dessa forma, Garvin (1992, p. 59) afirma que enquanto não surgir um vocabulário com uma maior precisão, provavelmente esses problemas persistirão. Em vista disso, o autor identifica oito dimensões da qualidade, segregando o conceito de qualidade e analisando os seus elementos básicos. Essas dimensões são descritas no quadro 1.

Quadro 1 – Dimensões da qualidade com foco nos elementos básicos

Categoria	Descrição	Abordagem
Desempenho	Características operacionais básicas de um produto.	Baseada no produto e no usuário.
Características	Características secundárias que complementam o principal funcionamento do produto.	Baseada no produto e no usuário.
Confiabilidade	Probabilidade de falha ou mau funcionamento.	Baseada na produção.
Conformidade	Proporção em que o projeto ou as características operacionais do produto estão de acordo com padrões pré-especificados.	Baseada na produção.
Durabilidade	Dimensão de vida útil do produto.	Baseada no produto.
Atendimento	Rapidez, cortesia e facilidade de reparo.	Baseada no usuário.
Estética	A aparência de um produto, qual o sabor, seu som ou cheiro e o que se sente com ele.	Baseada no usuário.
Qualidade percebida	Percepções de qualidade: propaganda, imagem e reputação.	Baseada no usuário.

(fonte: baseado em GARVIN, 1992, p. 59-72)

Percebe-se, enfim, uma grande complexidade quanto ao significado de qualidade, devido aos diversos tipos de abordagens. Em vista disso, Garvin (1992, p. 80-81), sugere as seguintes diretrizes de maneira a proporcionar uma melhora na informação, na organização e na implantação da gestão da qualidade:

- a) relacionar a medida de satisfação do cliente, devido a sua complexidade, com uma ou mais dimensões de qualidade, visando uma melhor base para a ação;
- b) conhecer a importância de cada dimensão na formatação da preferência dos consumidores;
- c) relacionar as dimensões críticas da qualidade no mercado com as características específicas do produto, de maneira a assegurar um conjunto de objetivos precisos;
- d) focar a empresa e suas operações de forma que as necessidades específicas das dimensões da qualidade, entendidas como potencialmente competitivas, sejam atendidas.

3.2 GESTÃO DA QUALIDADE

Gestão da qualidade é definida, por Flynn et al. (1994, p. 342), como uma maneira integrada de buscar e manter a alta qualidade de saída, com o objetivo de reunir e superar as expectativas dos clientes, focando na prevenção de defeitos e na melhoria contínua dos processos em todos os níveis da organização. Ainda para o mesmo autor, a gestão da qualidade é considerada um elemento crítico em mercados competitivos, para a produção de produtos e para o desenvolvimento de projetos.

De maneira mais prática, Feigenbaum (1994, p. 19) define sistema da qualidade como:

[...] a combinação da estrutura operacional ampla empresarial documentada segundo procedimentos técnicos e gerenciais integrados e efetivos, com o propósito de guiar ações coordenadas de pessoas, máquinas e dados da empresa e de planta através dos meios mais práticos e adequados a fim de assegurar ao cliente satisfação quanto à qualidade e seus custos.

Na NBR ISO 9000 afirma-se que um sistema de gestão da qualidade busca fazer com que as empresas analisem as necessidades dos clientes, definam maneiras de alcançar produtos que atendam a essas expectativas e mantenham isso de maneira controlada. Desta forma, na busca de uma maior probabilidade de satisfazer os clientes e as partes interessadas, um sistema de gestão da qualidade fornece uma base para melhoria contínua e gera confiança, aos clientes e à empresa, de que é capaz de realizar produtos que estejam de acordo com os requisitos de

forma efetiva (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 3). Dessa forma, tais vantagens, indicadas na figura 2, têm feito com que as empresas busquem a implementação, e certificações de Sistemas de Gestão da Qualidade, que são detalhados a seguir.

Figura 2 – Vantagens de um sistema de gestão da qualidade



(fonte: elaborado pela autora)

Além disso, pode-se falar de qualidade de uma maneira mais ampla, chamando assim de Qualidade Total. Essa nova abordagem é definida por Paladini (2009, p. 37) da seguinte maneira:

Não se trata de um termo novo, nem de um novo conceito. Na verdade, é muito mais uma decorrência natural da qualidade definida enquanto “adequação ao uso”, quando se ampliam os componentes ou as partes que determinam este ajuste para um total emprego do produto.

A Gestão da Qualidade Total, identificado pela sigla TQM (*Total Quality Management*), constitui-se em uma filosofia gerencial que tende a envolver todos os recursos das organizações, de forma a atender todos os possíveis requisitos listados pelos clientes (PALADINI, 2009, p. 42). Além disso, para Paladini (2009, p. 42), o modelo gerencial de Gestão da Qualidade Total acabou incorporando características próprias, sendo a principal delas a melhoria contínua.

Dessa forma, busca-se abordar a gestão da qualidade de forma mais sistemática, visando atingir as metas determinadas pela empresa (JURAN, 1995, p. 284). Segundo Paladini (2009, p. 42-43), o planejamento cumpre um papel fundamental no TQM, e dessa forma tem como objetivo essencial o desenvolvimento do planejamento estratégico da qualidade. O mesmo

autor ainda afirma que o controle da qualidade deve confrontar os parâmetros definidos e planejados com os frutos resultantes do processo de produção (PALADINI, 2009, p. 118).

3.2.1 Certificação de Sistemas de Gestão da Qualidade

Na maioria das empresas, a implementação da gestão da qualidade visa à obtenção da certificação do sistema implementado. Tal implementação pode ser realizada por decisão estratégica e voluntária da empresa, ou ser exigido por um determinado cliente ou agente financeiro. Em vista disso, a certificação da qualidade pode ser vista como uma maneira da organização ter acesso a certos mercados e também dar evidências aos seus clientes de que possui um sistema de gestão da qualidade consolidado. A seguir, são abordados dois principais sistemas de certificação da qualidade utilizados na indústria da construção civil.

3.2.1.1 A certificação ISO 9001

Segundo Sukster (2005, p. 27-28), a série de normas ISO 9000 procura a padronização dos requisitos básicos que devem ser considerados para que a empresa consiga possuir um sistema de gestão da qualidade. Estas normas são elaboradas de maneira que possam ser implementadas, com êxito, nos mais variados tipos de empresas. A ISO 9000 procura abordar o sistema de gestão da qualidade com o objetivo de melhorar e manter a qualidade dos produtos e serviços (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 3).

Tais normas são revisadas periodicamente de forma a garantir a adequação à realidade e a manter o nível de atualização dos padrões. Para Wood Jr. e Urdan (1994, p. 56), as normas passam por tais revisões com os objetivos de refletir as experiências da empresa e as melhores práticas, e adequá-las a organizações de qualquer porte. Segundo estes mesmos autores, do ponto de vista da aplicação, alguns críticos identificam riscos de as normas ISO engessarem as empresas a padrões inferiores, institucionalizando processos que não agregam valor, ignorando mudanças ambientais, fossilizando práticas e ignorando a questão da melhoria contínua. Contudo, para Wood Jr. e Urdan (1994, p. 56), as normas, por si só, não são uma garantia de qualidade ou competitividade, mas podem ser usadas como um guia para a implementação de sistemas. Em vista disso, os mesmos autores recomendam fazer uma leitura não muito rigorosa da norma, de maneira a evitar os riscos de rigidez e inibição da inovação através do desenvolvimento de um modelo específico para as necessidades estratégicas da empresa.

3.2.1.2 O PBQP-H

Na construção civil, no Brasil, existem programas setoriais específicos que têm induzido a implementação da gestão da qualidade. Segundo Jesus et al.² (2002 apud BARTZ, 2007, p. 29), no setor de habitação popular o Programa da Qualidade da Construção Habitacional do Estado de São Paulo (Qualihab) foi o pioneiro, tendo o objetivo de melhorar a qualidade da habitação de interesse social do estado de São Paulo.

Em sequência ao Qualihab, através do projeto Sistema da Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (SiAC), surge o programa de maior abrangência no país: o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H) (BARTZ, 2007, p. 29). O referencial normativo deste programa já sofreu algumas atualizações, assim como a norma ISO 9001, sendo a última em 2012. Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2012, p. 2), o SiAC tem como objetivo de avaliar, baseado na série de normas ISO 9000, a conformidade dos sistemas de gestão da qualidade dos serviços e obras das empresas considerando as características específicas da atuação no setor da construção civil. Ambrozewicz (2003, p. 97-98) destaca algumas dessas peculiaridades:

- a) a construção civil é uma indústria de caráter nômade, com materiais e processos inconstantes;
- b) os produtos fixos e operários móveis, dificultando a organização e o controle;
- c) orçamentos, prazos e características com baixo grau de precisão;
- d) pouco investimento em pesquisas e atraso tecnológico;
- e) as responsabilidades são pouco definidas e dispersas.

Segundo Ambrozewicz (2003, p. 103), uma vez que o Governo Federal lançou esse sistema voltado para a construção civil, o PBQP-H, para que as construtoras possam participar de concorrências públicas e receber financiamento da Caixa Econômica Federal, terão que estar qualificadas pelo SiAC (Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil). Dessa forma, a adesão a este programa de Qualidade passa a ser uma questão de sobrevivência (AMBROZEWICZ, 2003, p. 103). Além disso, para Bartz (2007, p. 30), como o PBQP-H utiliza os mesmos requisitos das normas ISO 9001, muitas

² JESUS, C. N.; CARDOSO, F. F.; VIVANCOS, A. G. Cadeia produtiva e programas setoriais da qualidade dos setores de obra e de gerenciamento: importância de retroalimentação das ações para o caso do programa Qualihab. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., 2002, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu: ANTAC, 2002.

empresas construtoras são certificadas em ambos os sistemas, o SiAC (PBQP-H) e a ISO 9001.

Na opinião de Sukster (2005, p. 39), as principais diferenças entre o PBQP-H em relação às Normas ISO 9001:2000, é que o primeiro deles é totalmente voltado para as necessidades da evolução da construção civil. Este autor, exemplifica apontando características específicas do PBQP-H:

- a) terminologia específica para o setor da construção civil;
- b) exigência de um controle de uma quantidade mínima de materiais;
- c) exigência da elaboração de um plano de qualidade para as obras, incluindo a definição de itens que devem ser listados;
- d) especificação de serviços mínimos que devem ser controlados nos processos de execução;
- e) exigência de elaboração e entrega do manual do proprietário.

3.2.2 Práticas da Gestão da Qualidade

A implantação do sistema de gestão da qualidade é muitas vezes descrita por um grupo de práticas gerenciais que estão relacionadas à princípios básicos. A NBR ISO 900 identifica oito princípios básicos da gestão da qualidade, que guiam a organização à melhoria do seu desempenho (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000, p. 2).

- a) foco no cliente: as organizações devem atender às necessidades dos clientes e procurar exceder às suas expectativas;
- b) liderança: os líderes estabelecem uma unidade de propósito, de forma a criar e manter um ambiente interno, no qual os colaboradores possam estar totalmente comprometidos com os objetivos da organização;
- c) envolvimento de pessoas: o envolvimento total de pessoas de todos os níveis, possibilita que suas habilidades sejam exploradas para o benefício da organização;
- d) abordagem de processo: quando as atividades e os recursos relacionados são gerenciados como um processo, o resultado desejado é alcançado de forma mais eficiente;
- e) abordagem sistêmica para a gestão: identificar, entender e gerenciar processos que estão interligados entre si como um sistema, contribui para que os objetivos sejam alcançados de forma mais eficaz e eficiente;
- f) melhoria contínua: é conveniente que a melhoria contínua do desempenho global da organização seja o objetivo principal da mesma;

- g) abordagem factual para tomada de decisão: as decisões são tomadas com base em análise de dados e informações;
- h) benefícios mútuos na relação com os fornecedores: uma organização e os seus fornecedores têm uma relação de interdependência, e de benefícios mútuos de forma a aumentar a habilidade de ambos em agregar valor.

Cada princípio é formado por um conjunto de práticas, e essas práticas são suportadas por uma ampla matriz de técnicas (DEAN JR.; BOWEN³, 1994 apud BARTZ, 2007, p. 33-34). Segundo Bartz (2007, p. 34), existem muitas técnicas que podem ser empregadas em cada prática, e as escolhas dependem do contexto organizacional ao qual estão inseridas, podendo resultar em diferentes combinações, dependendo dos objetivos a serem alcançados. O quadro 2 apresenta alguns exemplos dos conjuntos de práticas e técnicas que formam os princípios de melhoria contínua, foco no consumidor e trabalho em equipe.

Quadro 2 – Princípios, técnicas e práticas da gestão da qualidade

	Foco no consumidor	Melhoria Contínua	Trabalho em equipe
Princípios	Enfatiza a importância de fornecer produtos e serviços que satisfaz as necessidades do consumidor.	Atingir a satisfação do consumidor depende da constante melhoria do processo.	Foco no consumidor e melhoria contínua são potencializados pela colaboração de toda organização, além de consumidores e fornecedores.
Técnicas	Entrevistas/ pesquisas com consumidores; QFD (<i>Quality Function Deployment</i>) – traduz informações sobre o consumidor em especificações do produto.	Fluxogramas; Diagrama de Pareto; Controle estatístico do processo; Diagrama espinha de peixe.	Métodos de desenvolvimento organizacional como a técnica do grupo nominal; Métodos de construção de equipes.
Práticas	Contato direto com consumidor; Coleta de informações sobre necessidades dos consumidores; Uso de informações no desenvolvimento do produto.	Análise do processos; Reengenharia; Solução de problemas; Ciclo PDCA.	Busca por uma organização que beneficie todas unidades envolvidas no processo; Formação de equipes diversificadas; Treinamento.

(fonte: DEAN JR.; BOWEN⁴, 1994 apud BARTZ, 2007, p. 34)

³ DEAN JR., J. W.; BOWEN, D. E. Management theory and total quality: improving research and practice through theory development. *Academy of Management Review*, v. 19, n. 3, p. 392-418, 1994.

⁴ op. cit.

3.2.3 Dificuldades na implementação

Uma dificuldade na implementação do Sistema de Gestão da Qualidade é a disseminação da política da qualidade por toda a empresa. Gatewood e Riordan⁵ (1997 apud BARTZ, 2007, p. 36) afirmam que a participação dos funcionários tem um importante papel na eficácia do sistema de gestão da qualidade e está relacionada com o entendimento dos princípios e valores da qualidade. O mesmo autor afirma que tal entendimento é decorrente da maneira que a empresa usa para transmitir esses princípios aos funcionários. Além disso, junto com a disseminação da informação, outro ponto existente na implementação desse sistema, citada por Nilsson et. al.⁶ (2001 apud BARTZ, 2007, p. 36), é que deve haver engajamento na motivação dos funcionários, visto que um dos principais condicionantes para o sucesso das ações planejadas é o comprometimento e o esforço de todos no processo de melhoria.

Com isso, percebe-se que é necessário o estabelecimento de ações voltadas para o aumento da participação da equipe técnica na obtenção dos resultados e a definição de ferramentas e técnicas de maneira adequada. Tarí e Sabater⁷ (2004 apud BARTZ, 2007, p. 37) afirmam que as pessoas aceitam mais o uso de ferramentas e técnicas de gestão da qualidade quando conseguem visualizar de maneira clara os resultados obtidos com o uso das mesmas, confirmando a eficácia das suas aplicações.

Segundo Moura⁸ (1997 apud BARTZ, 2007, p. 19), em muitas empresas, o controle da qualidade é realizado pela ação direta das pessoas, de maneira informal e não organizada. A mesma autora ainda conclui que este tipo de controle tende a ser deficiente e pode levar à ações erradas, mesmo sendo aparentemente rápido e simples. Por outro lado, ela afirma que a utilização de documentos para registros de dados, sem que seja previamente planejado, pode levar a empresa ao excessivo uso de papel, talvez de modo inútil e burocrático, que pode dificultar o seu gerenciamento.

⁵ GATEWOOD, R. D.; RIORDAN, C. M. The development and test of a model of total quality: Organizational Practices, TQ principles, employee attitudes and customer satisfaction. **Journal of Quality Management**, v. 2, n. 2, p. 41-65, 1997.

⁶ NILSSON, L.; JOHSON, M. D.; GUSTAFSSON, A. The impact of quality practices on customer satisfaction and business results: product versus services organizations. **Journal of Quality Management**, v. 6, p. 5-27, 2001.

⁷ TARÍ, J. J.; SABATER, V. Quality tools and techniques: are they necessary for quality management? **International Journal of Production Economics**, v. 92, p. 267-280, 2004.

⁸ MOURA, L. R. **Qualidade Simplesmente Total: uma abordagem simples e prática da gestão da qualidade** Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

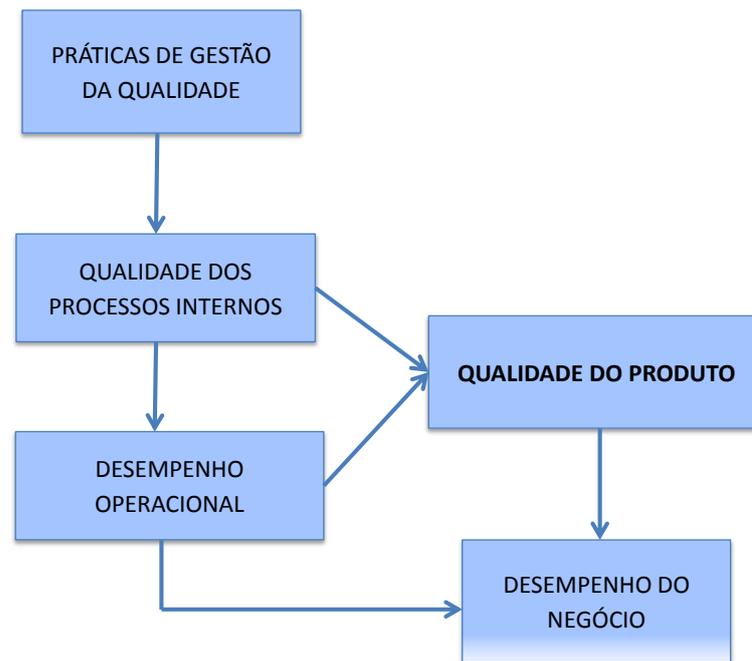
Bartz (2007, p. 85) afirma que a visão que alguns funcionários têm do Sistema de Gestão da Qualidade está limitada a obrigatoriedade de preencher formulários. Para esta mesma autora, em função desses problemas, as ferramentas em geral não são utilizadas conforme planejado. Para Bartz (2007, p. 85), como há exigências de apresentação de documentos preenchidos para comprovar a implementação do SGQ nas auditorias de certificação ou de manutenção dos certificados, muitas vezes ocorre a inserção de dados imprecisos ou desatualizados nos documentos.

No contexto da construção civil, através de um levantamento das dificuldades encontradas para implementar e manter a ISO 9000, Ambrozewicz (2003, p. 103) destaca como principais problemas a falta de comprometimento das pessoas e a dificuldade de operacionalização das rotinas impostas pelo sistema da qualidade. Por isso, as práticas e técnicas da gestão da qualidade vêm sendo, de maneira gradual, implantadas na indústria da construção civil. Para Ambrozewicz (2003, p. 92), o comprometimento e a participação da organização, nos diferentes níveis gerenciais, a análise e o uso de ferramentas e o dinamismo do sistema, são mandamentos válidos para garantir a eficácia dos sistemas.

3.2.4 Impactos na implementação

Garvin (1984) mostra como as práticas de gestão da qualidade podem afetar o desempenho dos negócios de uma empresa. Este autor apresenta os dois principais modos de impacto no nível de desempenho dos negócios: a rota do mercado, em que as melhorias de qualidade do produto podem atingir proporcionalmente as vendas, de forma a aumentar, com o aumento da qualidade, a porção de mercado, mudando o desempenho do negócio, e a rota da manufatura, na qual a melhoria dos processos internos pode reduzir defeitos, desperdícios e retrabalhos, gerando com isso melhorias no desempenho operacional e no desempenho dos negócios. Tal fluxo de impacto é representado na figura 3.

Figura 3 – Modelo de impacto da qualidade no desempenho organizacional



(fonte: baseado em GARVIN, 1984, p. 34-39)

No contexto da construção civil, Lahndt⁹ (1999 apud BARTZ, 2007, p. 41) afirma que a gestão da qualidade para este setor sempre esteve em segundo plano, perdendo o espaço para ações voltadas para o cumprimento de prazos e custos. Contudo, o mesmo autor afirma que estão ocorrendo mudanças neste cenário, já que ações de melhorias na gestão da qualidade têm recebido um olhar mais atento das empresas, visto que tais melhorias no sistema de gestão da qualidade têm feito com que algumas empresas consigam alcançar melhores resultados gerais finais.

Ambrozewicz (2003, p. 101), aponta o resultado de uma pesquisa, a qual 32 empresas brasileiras responderam sobre a benefícios obtidos após a certificação do sistema de Qualidade, ISO 9000:

- a) padronização das atividades;
- b) valorização da imagem da empresa no mercado;
- c) treinamento dos funcionários;
- d) implantação de uma rotina de melhoria contínua na empresa;
- e) maior organização nos canteiros de obras;

⁹ LAHNDR, L. TQM tools for the construction industry. **Engineering Management Journal**, v. 11, n. 2, p. 23-27, 1999.

- f) redução de erros e desperdícios;
- g) mudança de atitude entre os colaboradores;
- h) qualificação da mão de obra de prestadores de serviços;
- i) melhoria da coordenação de projetos;
- j) tecnologia mais acessível e disponível.

4 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E O *LAST PLANNER SYSTEM*

Este capítulo discorre sobre o processo de planejamento e controle da produção, incluindo os conceitos básicos do Sistema *Last Planner System* de Controle da Produção.

4.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

O planejamento pode ser definido como um processo de tomada de decisão, o qual resulta em um grupo de ações necessárias para transformar o estágio inicial de um empreendimento em um estágio final esperado (SYAL et al.¹⁰, 1992 apud BERNARDES, 2003, p. 9). Para Formoso (2001, p. 5-6), o planejamento é praticamente inócuo se não houver controle, e a função controle não existe se não houver planejamento. Dessa maneira, o planejamento deve desencadear a realização de ações para buscar um produto desejado e antecipar ações que se façam necessárias, e o controle deve ser realizado para garantir que essas ações sejam realizadas.

Apesar da sua importância, existem várias dificuldades para a implementação de sistemas de planejamento nas empresas do ramo da construção civil. Tais problemas enfrentados por elas podem ser divididos em cinco categorias (FORMOSO, 2001, p. 3-5):

- a) falta de visão de processo: o processo de planejamento, muitas vezes, é confundido com um trabalho isolado de um setor da empresa ou com a simples aplicação de técnicas de planejamento. Como o planejamento é um processo gerencial, deve ser devidamente modelado, planejado e controlado;
- b) negligência da incerteza: em função da variabilidade das condições locais e do produto, da natureza dos processos de produção e da falta de domínio das empresas sobre seus próprios processos, a incerteza é inerente ao processo. Contudo, é frequentemente negligenciada, com a errônea tentativa da sua eliminação através de um estudo detalhado das atividades já nas primeiras etapas do empreendimento;
- c) informalidade do planejamento: a execução da obra, não raramente, é guiada por um planejamento excessivamente informal, improvisado pelo engenheiro

¹⁰ SYAL, M. G.; GROBLER, F.; WILLENBROCK, J.; PARFITT, M. K. Construction Project Planning Model for Small-Medium Builders. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 118, n. 4, Dec., p. 651-666, 1992.

responsável ou pelo mestre de obras, dificultando a consistência entre os diversos níveis de planejamento e a comunicação entre os setores da empresa;

- d) reduzido impacto dos computadores: o uso de sofisticados pacotes computacionais, muitas vezes, aumenta o número de dados gerados e dão a falsa impressão de que os dados são precisos, dificultando a identificação das informações que são realmente relevantes;
- e) necessidade de mudanças comportamentais: mudanças são necessárias para que haja um envolvimento efetivo dos agentes do processo produtivo no processo de planejamento, visto que os benefícios do planejamento nem sempre são percebidos pelo gerente da produção.

4.2 DIMENSÕES DO PLANEJAMENTO

Laufer e Tucker (1987) descrevem o processo de planejamento e controle através de duas dimensões, horizontal e vertical, as quais estão apresentadas a seguir.

4.2.1 Dimensão Horizontal

O processo de planejamento e controle da produção compreende cinco etapas, esquematizadas na figura 4 e detalhadas a seguir (LAUFER; TUCKER, 1987, p. 252).



(fonte: LAUFER; TUCKER, 1987, p. 252, tradução nossa)

A primeira e a última fases formam o Ciclo de Preparação e Avaliação do Processo de Planejamento e Controle e têm caráter descontínuo, ou seja, ocorrem em períodos específicos na empresa, normalmente por algum lançamento de empreendimento, término da obra ou até mesmo de uma etapa importante da mesma. As etapas intermediárias formam um ciclo

contínuo, o Ciclo de Planejamento e Controle da Produção, que ocorre durante toda a etapa produtiva, nos vários níveis hierárquicos e são baseadas nas definições do ciclo anterior (LAUFER; TUCKER, 1987, p. 252-262):

- a) preparação do processo de planejamento: nesta primeira etapa são definidos procedimentos e padrões que deverão ser adotados na execução do processo de planejamento. São, também, tomadas decisões iniciais relacionadas à produção, como a identificação de restrições para as principais atividades e a definição de um plano de ataque à obra;
- b) coleta de informações: diz respeito a como as informações são produzidas, em periodicidade e formatos diversos, por variados setores da empresa e outros intervenientes como clientes, projetistas, empreiteiros e consultores. Faz-se necessário a constituição de um sistema de informação relativamente complexo, na qual os papéis dos diversos responsáveis devem estar bem definidos;
- c) elaboração dos planos: normalmente esta é a etapa que recebe maior atenção no processo de planejamento, pois é a realização do plano da obra, ou seja, a definição do produto do processo de planejamento. Diversas técnicas podem ser usadas simultaneamente nesta fase do processo, visto que cada uma delas revela-se mais ou menos eficiente em função de diversas variáveis: tipo da obra, nível do plano a ser elaborado e habilidade dos responsáveis;
- d) difusão das informações: as informações geradas durante o processo de planejamento precisam ser difundidas. Cada um dos clientes internos demandam uma parcela de informação específica, e é importante definir a natureza da informação demandada, o formato que será apresentado e o ciclo de retroalimentação;
- e) avaliação do processo de planejamento: é essencial que o processo de planejamento seja avaliado de forma a tornar possível a melhoria do processo. Para isso, é necessário o uso de indicadores de desempenho, não só da produção, mas também do próprio processo de planejamento.

4.2.2 Dimensão Vertical

A dimensão vertical do planejamento e controle da produção é a ligação dos horizontes de planejamento de acordo com os objetivos da empresa e os diferentes níveis gerenciais: estratégico, tático e operacional. A maior dificuldade do planejamento é preservar a consistência hierárquica dos planos (LAUFER; TUCKER, 1987, p. 245).

Para Neale e Neale¹¹ (1986, apud FORMOSO, 2001, p. 8), estes três níveis podem ser caracterizados da seguinte maneira:

¹¹ NEALE, H; NEALE, D. *Constructions Planning*. London: Thomas Telford, 1986.

- a) estratégico: refere-se à definição dos objetivos do empreendimento, envolvendo o estabelecimento de algumas estratégias para que estes objetivos sejam alcançados;
- b) tático: envolve, principalmente, a seleção e aquisição dos recursos necessários para atingir os objetivos do empreendimento. Além disso, envolve a elaboração de um plano para a utilização destes recursos;
- c) operacional: está realacionado, principalmente, à definição detalhada dos serviços a serem realizados, os recursos necessários e o momento da execução.

Segundo Formoso (2001, p. 8), para cada nível hierárquico, dependendo do tipo de empreendimento, pode haver a necessidade de se subdividir em outros níveis. Cada um destes níveis precisa de informações em um nível de detalhe adequado. Se houverem muitos detalhes nas informações, o tomador de decisão tem dificuldade em compreendê-las e se gasta muito tempo disseminando e atualizando as mesmas. Se o plano é realizado sem o nível de detalhe necessário, não se é possível utilizá-lo para cumprir a sua função básica que é orientar a execução (FORMOSO, 2001, p. 8).

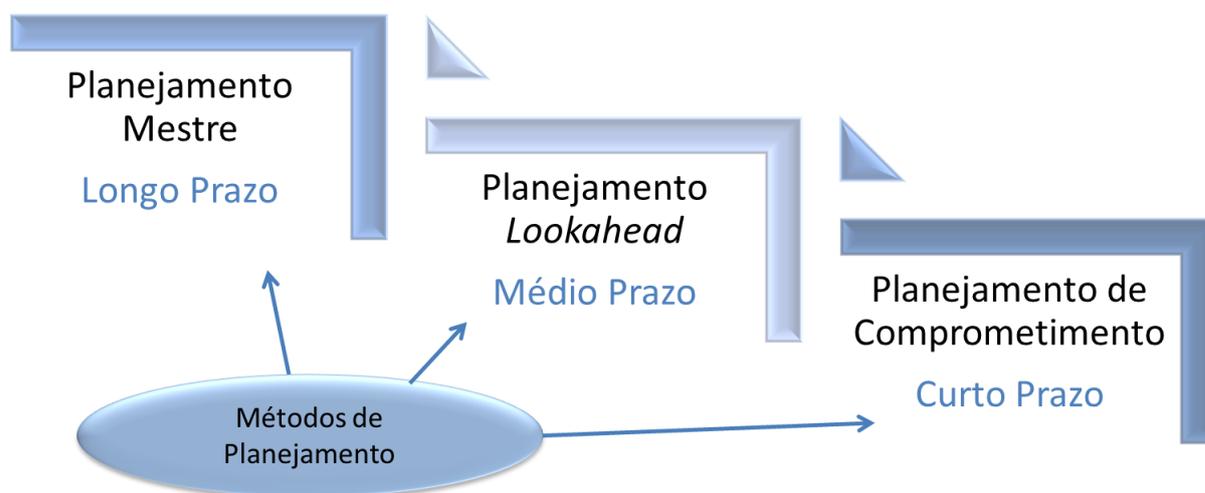
Além disso, este mesmo autor afirma que o grau de detalhe mais adequado para o plano depende também do grau de incerteza envolvido. Para Formoso (2001, p. 8), em empreendimentos nos quais a incerteza é elevada, não é aconselhável fazer, antecipadamente, um planejamento com muitos detalhes. Este autor afirma que, quando o grau de incerteza é menor, existe a possibilidade de elaborar o plano inicial da obra em um maior nível de detalhe. Dessa forma, a hierarquização do planejamento também pode ser utilizada para proteger a produção dos danos causados pela incerteza (FORMOSO, 2001, p. 8)

4.3 SISTEMA *LAST PLANNER* DE CONTROLE DA PRODUÇÃO

O Sistema *Last Planner* de Controle da Produção, segundo Ballard (2000, p. 3-1), pode ser entendido como uma maneira de transformar o que deve ser realizado em o que pode ser realizado, além de gerar um estoque de atividades para que o plano semanal possa ser executado. Este mesmo autor, ainda aponta o papel do *Last Planner* no aumento da confiabilidade dos processos de produção, uma vez que são eliminados obstáculos para que o trabalho seja finalizado no tempo planejado. Isso é possível através da identificação e remoção de restrições, ou seja, identificação e planejamento das tarefas necessárias para assegurar que não haja bloqueios e que o trabalho seja realizado como planejado.

Bernardes (2001, p. 169-170) afirma que no *Last Planner System* o grau de detalhamento das metas determinadas nos diferentes níveis de planejamento deve ser cada vez maior à medida que se aproxima da data de execução, causando, assim, redução no impacto da incerteza existente no ambiente produtivo.

Figura 5 – Níveis do planejamento baseados no *Last Planner System*



(fonte: BALLARD; HOWELL 1998, p. 2, tradução nossa)

4.3.1 Longo Prazo

O planejamento de longo prazo, também denominado de plano mestre, é realizado antes do início da fase de execução, abrangendo todo o prazo de execução da obra. Neste plano, segundo Ballard (1994, p. 2), devem ser definidas algumas metas para a realização da obra e identificadas algumas restrições para todo o empreendimento. O mesmo autor afirma que este nível de planejamento estabelece um referencial para o planejamento nos níveis de médio e curto prazos. Para Formoso (2001, p. 21) pode haver a necessidade de atualizar o plano de longo prazo, devido a atrasos na execução ou mudanças no fluxo de receitas, entre outros fatores.

4.3.2 Médio Prazo

O planejamento de médio prazo, também conhecido como *lookahead*, constitui-se num segundo nível de planejamento, o qual vincula o plano mestre com os planos operacionais (FORMOSO, 2001, p. 24). Neste nível de planejamento há um grau de detalhamento maior,

pois é realizado o desdobramento das metas do planejamento de longo prazo. Para Ballard (1997, p. 8), o plano de médio tem as seguintes finalidades:

- a) determinar o fluxo de trabalho, na melhor sequência, para facilitar a realização dos objetivos do empreendimento;
- b) adaptar os recursos disponíveis do fluxo de trabalho definido;
- c) identificar e preservar um estoque de pacote de trabalho que possa ser executado caso aconteça algum imprevisto com os pacotes de trabalho designados às equipes de produção;
- d) possibilitar que trabalhos interdependentes possam ser agrupados, visando uma forma para que o método de trabalho seja planejado de maneira conjunta;
- e) ajudar na identificação de operações que possam ser realizadas de forma conjunta pelas diferentes equipes da produção.

Com isso, é no planejamento de médio prazo que são definidos e controlados os fluxos de trabalho. São analisadas semanas à frente para determinar as ações necessárias para possibilitar a realização das atividades no futuro pretendido. Isso corresponde à identificação, e remoção das restrições das atividades do plano de médio prazo. As atividades que não tiverem suas restrições removidas a tempo não devem ser incluídas no plano de curto prazo. A remoção de restrições possibilita a execução de tarefas com continuidade no canteiro de obras, gerando, assim, uma melhoria na eficácia do planejamento (BERNARDES, 2001, p. 172).

4.3.3 Curto Prazo

O planejamento de curto prazo, também conhecido como planejamento de comprometimento ou operacional, consiste na determinação das atividades que serão executadas em um horizonte de uma semana, distribuídas em pacotes de trabalho, tendo um papel fundamental de orientar de maneira direta a execução das tarefas na obra. Assim, este plano tem como resultado a listagem das tarefas a serem executadas, com a análise das atividades que devem ser realizadas para que haja o cumprimento do prazo da obra e das tarefas que podem ser realizadas de acordo com os recursos disponíveis (BALLARD, 1994, p. 3).

Em vista disso, para que as atividades tenham uma definição clara, Marchesan (2001, p. 77) recomenda que os pacotes de trabalho contenham três elementos:

- a) ação: utilizada para indicar a natureza da atividade a ser executada;
- b) elemento: se refere ao elemento físico do produto, objeto alvo da ação realizada;
- c) local: define o zoneamento, espaço da obra no qual a ação será concretizada.

Uma atividade na qual a especificação não esteja claramente definida pode causar uma execução não compatível com as necessidades da obra, causando, assim, retrabalhos e possíveis interferências a suas tarefas sucessoras (BERNARDES, 2001, p. 173). Dessa maneira, se as especificações são compatíveis com a execução, garantem a continuidade do trabalho para as equipes de produção.

Através da eficácia na execução dos pacotes de trabalho, pode ser medido o desempenho do sistema de planejamento. Em vista disso, no final do ciclo de curto prazo adotado procede-se o monitoramento das metas executadas. Para isso é utilizado um indicador de desempenho denominado de Percentual de Planos Concluídos (PPC), que é calculado pela razão do número de atividades planejadas concluídas pelo número total de atividades planejadas, expresso em porcentagem (BALLARD, 1994, p. 5), como indicado na fórmula 1.

$$PPC = (PC) / (PP) * 100 \quad \text{(fórmula 1)}$$

Onde:

PPC = percentual de planos concluídos;

PC = número de pacotes concluídos;

PP = número total de pacotes programados no período.

Assim, quanto maior o PPC atingido, maior o número de tarefas concluídas com os recursos disponíveis. Para melhorar a eficácia do processo de planejamento e controle, devem ser identificadas as causas do não cumprimento das atividades programadas e ser feita uma análise para que sirva como base para ações corretivas na gestão da produção.

4.4 CONCEITOS INCORPORADOS AO SISTEMA *LAST PLANNER*

A seguir, são apresentados alguns princípios de gestão da produção, que explicam a essência do funcionamento do *Last Planner System*.

4.4.1 Aumento da Transparência do Processo

Para Bernardes (2001, p. 40), através deste princípio, é possível diminuir a probabilidade de erros durante a etapa de execução com uma maior transparência nos processos produtivos, visto que os problemas podem ser identificados mais facilmente. Segundo Koskela (2000, p. 6), para se alcançar a transparência nos processos é preciso fazer com que eles sejam vistos de uma maneira clara e visível através de indicadores, meios físicos e dispositivos visuais na divulgação das informações. Desta forma, Bernardes (2001, p. 41-42) ilustra esse conceito da seguinte maneira:

Uma forma de se aumentar a transparência no processo de planejamento e controle da produção é através da utilização de plantas ou esboços durante a discussão das metas, de maneira a facilitar a compreensão por parte das equipes de produção. Nesse caso, a discussão pode ser interpretada, inclusive, como um meio potencial para a troca de idéias sobre possíveis melhorias relacionadas aos processos que estão sendo executados ou os que serão, ainda, executados. Através do diálogo, os funcionários envolvidos podem identificar meios alternativos para desenvolvimento de um determinado processo ou, ainda, alertar aos demais participantes sobre dificuldades encontradas na execução de suas atividades.

Uma outra maneira de abordar a transparência é o uso de dispositivos visuais que contenham informações úteis de modo a diminuir a propensão a erros, aumentar a visibilidade dos erros e a motivação por melhorias (KOSKELA, 2000, p. 63). Dessa forma, é possível aumentar o desempenho e a qualidade da produção, bem como a organização do local de trabalho.

4.4.2 Redução do Tempo de Ciclo de Controle

O tempo de ciclo é definido, segundo Koskela (2000, p. 58), como a soma dos prazos necessários para processamento, espera, movimentação e inspeção. Em vista disso, um melhoramento básico viável é a diminuição do tempo dessas atividades que não agregam valor (KOSKELA, 2000, p. 58). Para Bernardes (2001, p. 38), a utilização deste princípio de redução do tempo de ciclo, com a utilização de ciclos menores facilita a implementação mais rápida de inovações.

Segundo Moura (2008, p. 43), no *Last Planner*, o ciclo de controle normalmente é de uma semana, e através da medição do Percentual de Pacotes Concluídos e da análise das causas do não cumprimento das atividades, pode-se ter ações sobre a origem das causas. Essa mesma autora ainda afirma, que, dessa forma, pode-se esperar de uma semana para a outra que os mesmos erros não se repitam, evitando a reincidência de problemas, e com isso aumentar a produtividade das equipes de trabalho. Assim, com o aumento da produtividade, é esperado que ocorra também o aumento do desempenho dos empreendimentos (MOURA, 2008, p. 43).

4.4.3 Proteção da Produção

Proteção da produção pode ser definido como a redução da incerteza do fluxo de trabalho, através da inclusão de atividades que não apresentem restrições, que foram removidas no plano de médio prazo, no planejamento de curto prazo (RECK, 2010, p. 26). Para Ballard e Howell (1998, p. 3), essas atividades ainda devem atender à cinco requisitos de qualidade:

- a) definição: o detalhamento da tarefa deve possibilitar a identificação do tipo e da quantidade de material, e ainda, estabelecer se o trabalho foi concluído;
- b) disponibilidade: deve haver a disponibilidade de todos os recursos necessários para que a execução da atividade seja viabilizada;
- c) dimensionamento: as tarefas devem ser dimensionadas levando em conta a capacidade produtiva das equipes e o tempo disponível para a realização das mesmas;
- d) sequenciamento: os pacotes de trabalho devem ser distribuídos de maneira a permitir um sequenciamento adequado para que a continuidade dos serviços desenvolvidos por outras equipes seja garantida;
- e) aprendizado: as atividades que não foram realizadas devem receber certa atenção, e identificadas as causas para a não realização das mesmas, devem ser tomadas ações corretivas para estes problemas.

4.4.4 Gestão Participativa

A gestão participativa pode contribuir em um aumento no grau de comprometimento de todas as pessoas envolvidas nos diversos níveis hierárquicos do processo, de maneira a compartilhar informações e dividir experiências (OLIVEIRA, 1999, p. 28-29). Dessa maneira, Bernardes (2001, p. 173-174) exemplifica:

A necessidade de tomada de decisão participativa pode instigar os funcionários envolvidos a identificarem formas possíveis de melhorarem o desempenho global do processo, bem como minorar a incidência de retrabalho e interferências entre equipes de produção. Essas ações tendem a facilitar a obtenção de comprometimento das equipes de produção com as metas dos planos, já que os próprios representantes das equipes negociam com a gerência da obra formas viáveis para se executar os serviços.

Esse princípio de gestão participativa contribui para melhoria do desempenho (MOURA, 2008, p. 44). Esta mesma autora ilustra da seguinte maneira:

[...] uma reunião de planejamento que conte com a participação de engenheiros, mestres, encarregados e fornecedores permite que sejam feitos planos de melhor qualidade, uma vez que os envolvidos diretamente com o processo produtivo podem dar melhores informações sobre o status do mesmo, sobre capacidade produtiva, bem como sobre a disponibilidade de aquisição de equipamentos e materiais.

Dessa forma, a gestão participativa possibilita a elaboração de planos com qualidade, contribuindo não apenas para proteger a produção, mas também de maneira a aumentar a produtividade das equipes e assegurar a melhoria contínua no desempenho geral do empreendimento (MOURA, 2008, p. 44-45).

4.4.5 Produção Puxada

Produção puxada é um conceito, proveniente da filosofia *just-in-time*, no qual a liberação de materiais ou informações no sistema de produção é baseada no estado da mesma, observada através da quantidade de trabalho em progresso existente e da qualidade das tarefas disponíveis, entre outros fatores, ocorrendo juntamente com uma preocupação com as datas de entrega (HOPP; SPEARMAN¹², 1996, apud MOURA, 2008, p. 43).

Segundo Moura (2008, p. 43), o *Last Planner* é responsável pela introdução de algumas técnicas da produção puxada nos níveis de médio e curto prazos, embora poucas vezes se observe a aplicação por completo do sistema *just-in-time*. No médio prazo, são identificadas as restrições, o que gera uma série de ações para a remoção das mesmas, incluindo, por exemplo, a aquisição ou a execução de produtos para a produção (MOURA, 2008, p. 43). No curto prazo, conforme Hopp e Spearman¹³ (1996, apud MOURA, 2008, p. 43), são analisadas

¹² HOPP, W.; SPEARMAN, M. **Factory Physics**: foundation of manufacturing management. Boston: McGraw Hill. 1996.

¹³ op. cit.

as tarefas disponíveis, e liberadas para a produção apenas aquelas que, realmente, têm condições de serem executadas.

4.4.6 Estabilidade Básica

Estabilidade básica do processo, pode ser entendida como a existência de um mínimo de recursos para que se possa garantir a estabilidade do fluxo de produção, para produzir determinado produto (SMALLEY, 2005, p. 3). Para este mesmo autor, para implementar princípios da produção enxuta, alguns pré requisitos são necessários, como: reduzido número de problemas com equipamentos, disponibilidade de materiais com qualidade e supervisão em nível operacional.

Para Smalley (2005, p. 3), deve-se iniciar nos pontos nos quais se têm maiores dificuldades no fluxo de produção para se atingir a estabilidade básica, antes de buscar a perfeição no fluxo de trabalho. A estabilidade básica consiste em previsibilidade e disponibilidade de quatro recursos (SMALLEY, 2005, p. 3):

- a) mão de obra: colaboradores treinados para cada uma das atividades;
- b) máquinas: equipamentos que atendam à demanda do processo produtivo;
- c) materiais: materiais, para ter o mínimo de estoque necessário;
- d) método: procedimentos e padrões para a realização das tarefas.

Para Moura (2008, p. 46), no sistema *Last Planner*, a verificação destes itens ocorre no momento da análise e na posterior remoção das restrições. Dessa forma, utilizando o conceito de proteção protegida, o Last Planner, garante a estabilidade básica para que resulte em um bom andamento do fluxo produtivo (MOURA, 2008, p. 46).

4.5 A INTEGRAÇÃO ENTRE O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E A GESTÃO DA QUALIDADE

Foram usados como norteadores dessa pesquisa, dois trabalhos, existentes na bibliografia, os quais tinham também como objetivo principal a indicação de diretrizes para a integração entre os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade.

O primeiro deles, desenvolvido por Sukster (2005), teve como base dois estudos empíricos, realizados em duas obras de uma mesma empresa do ramo da construção civil. Nestes dois estudos, houve o melhoramento dos sistemas, e a integração de ambos. Em paralelo a esses dois estudos, foram realizadas entrevistas com gerentes de cinco outras empresas construtoras, as quais visavam a identificação das boas práticas entre as mesmas.

Sukster (2005, p. 59) percebe que a implementação do Planejamento e Controle da Produção, ajudava na organização do canteiro de obras e na utilização dos processos. Além disso, este autor entendeu que com a utilização conjunta dos sistemas, seria possível integrar o planejamento de obra com o controle de qualidade dos serviços, gerando, assim, melhorias para a gestão do empreendimento.

Além disso, Sukster (2005) propõe um outro indicador de desempenho para o curto prazo, denominado Percentual de Pacotes Concluídos com Qualidade (PPCQ). Este indicador tem a função de quantificar os pacotes de trabalho concluídos com qualidade e analisar o grau de integração entre os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade. O mesmo é calculado pela razão entre o número de atividades concluídas com qualidade e o número total de pacotes concluídos no período, e seria expresso em porcentagem, como indicado na fórmula 2:

$$\text{PPCQ} = (\text{PCQ}) / (\text{PC}) * 100 \quad (\text{fórmula 2})$$

Onde:

PPCQ = percentual de planos concluídos com qualidade;

PCQ = número de pacotes concluídos com qualidade;

PC = número total de pacotes concluídos no período.

Dessa forma, quanto maior o PPCQ atingido no período, maior o número de tarefas concluídas obedecendo aos critérios de qualidade pré-definidos pela empresa. Dessa forma, pode ser analisada a integração entre os sistemas: a meta do indicador deve ser 100%, de forma que todos os pacotes de trabalho definidos no plano de curto prazo sejam finalizados com qualidade.

O segundo deles, desenvolvido por Righi (2009), foi realizado através da análise dos procedimentos de controle da qualidade e das planilhas de planejamento de controle da produção de curto prazo, de uma empresa construtora, de forma a identificar fatores comuns aos dois sistemas, para ver a possibilidade de o controle ser realizado de forma conjunta. Righi (2009, p. 58-59), identifica em seu trabalho, cinco pontos chave para a elaboração das diretrizes:

- a) cronograma de Médio Prazo: a padronização do método de elaboração do planejamento de Curto Prazo, utilizando o Médio Prazo, deve ser aspecto relevante para a integração;
- b) pacotes programados: é interessante reduzir a quantidade de atividades de conferência parcial, e ter o cuidado de manter o cronograma de curto prazo simples e objetivo;
- c) terminalidade: este item exige uma postura rígida da equipe, de maneira a não ter que programar no plano de curto prazo, pacotes de trabalho referentes à retrabalhos, visto que esse tipo de pacote não pode ser avaliado pelo sistema de gestão da qualidade, além de prejudicar a produção da obra;
- d) conferência da qualidade: a avaliação da qualidade deve ocorrer no momento da execução do serviço, corrigindo imperfeições durante a tarefa. Com planilhas de conferência simplificadas, parte das responsabilidades podem ser repassadas aos encarregados, compartilhando a tarefa com os estagiários, aumentando, assim, o compromisso de todos com o serviço. Além disso, para serviços que não são contemplados pelo SGQ, podem ser analisadas as necessidades de inclusão de novas planilhas de conferência de qualidade, a inclusão de itens nas planilhas já existentes, ou ainda, apenas formalizar o padrão de qualidade da atividade;
- e) reuniões periódicas: esses encontros devem dar a oportunidade, aos responsáveis pelos serviços, de se manifestarem quanto ao volume de trabalho programado, às dificuldades quanto ao andamento das tarefas, às possíveis causas quanto à existência de não conformidades e ainda quando à auxílios para sanar os problemas ocorridos no serviço. O principal objetivo dessas reuniões é promover uma maior integração dos executores dos serviços e da equipe de obra, ressaltando a importância do trabalho em equipe.

5 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo é apresentado o desenvolvimento da pesquisa, começando com uma breve descrição da Empresa e do Empreendimento estudados, seguido do diagnóstico do funcionamento dos setores de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade nos mesmos.

5.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA E DO EMPREENDIMENTO ESTUDADOS

A empresa foi criada no início de 2011, a partir da fusão de quatro grandes construtoras gaúchas. Localizada em Porto Alegre - RS, a Empresa é caracterizada por ser de grande porte, possuindo mais de quinze obras em andamento na região Sul do Brasil. A união de quatro empresas diferentes possibilitou a diversificação da carteira de produtos, que incluem desde empreendimentos voltados para público de baixa renda até empreendimentos de alto padrão.

A obra estudada foi escolhida de acordo com o interesse da Empresa. Trata-se de um empreendimento habitacional voltado para público de baixa renda, localizado no município de Alvorada - RS. Este Empreendimento é constituído por 514 unidades de casas térreas, geminadas, de 2 e 3 dormitórios, distribuídas em um condomínio fechado ilustrado nas figuras 6 e 7. Além disso o Empreendimento possui uma ampla área de lazer, com os seguintes elementos:

- a) salão de festas;
- b) mini campo de futebol;
- c) piscina adulto e infantil;
- d) playground;
- e) quadra poliesportiva;
- f) quiosque;
- g) quadra de vôlei de areia.

O Empreendimento é dividido em três fases construtivas, que são constituídas por 186, 176 e 152 casas cada fase. A obra teve início em setembro de 2011 e tem previsão de conclusão para dezembro de 2013. Os dados utilizados neste trabalho foram referentes à fase 2.

Figura 6 – Implantação do Condomínio



(fonte: material de divulgação do empreendimento)

Figura 7 – Casa geminada



(fonte: material de divulgação do empreendimento)

5.2 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

A primeira etapa do desenvolvimento da pesquisa foi o entendimento do funcionamento do Sistema de Gestão da Qualidade, na Empresa e na obra estudadas. Foi realizado um diagnóstico com base nas fontes de evidência listadas a seguir:

- a) procedimentos fornecidos pela empresa: Manual da Qualidade e procedimentos de execução de serviços;
- b) uma entrevista aberta com um dos responsáveis pelo setor da qualidade;
- c) uma entrevista aberta com o engenheiro responsável pela obra estudada;
- d) uma entrevista aberta com uma das estagiárias envolvidas na verificação da qualidade dos serviços;
- e) ferramenta utilizada para a verificação da qualidade dos serviços;
- f) ferramenta utilizada para avaliação periódica da obra, desenvolvida pelo setor da qualidade da empresa;
- g) observações de dispositivos visuais na obra;
- h) desenvolvimento e realização de um *workshop* junto à empresa, em parceria com o Norie/UFRGS.

Em uma primeira análise do Manual da Qualidade, observou-se que a Empresa possui um sistema de gestão da qualidade. Todas as quatro empresas construtoras que originaram a Empresa estudada, possuíam certificação de qualidade antes da fusão. Em vista deste histórico, ao ser criada a nova Empresa, houve a busca pela implementação de um sistema unificado e pela obtenção da certificação do sistema de gestão da qualidade. Em auditoria realizada em 2012, a Empresa obteve as certificações do SiAC (PBQP-H) e ISO 9001/2008, com os seguintes escopos: (a) execução de obras de edificação, e (b) incorporação, projeto e construção de empreendimentos residenciais e comerciais.

Através de entrevistas abertas realizadas com um colaborador da área da Qualidade da Empresa, com o engenheiro e com o estagiário do empreendimento em análise, buscou-se entender como a qualidade é efetivamente controlada nas obras. Foram apontadas como principais ferramentas as Planilhas de Verificação da Qualidade, que diz respeito à verificação da qualidade da execução dos serviços, e as planilhas de auditorias mensais, que são avaliações mais abrangentes do sistema de gestão da produção. Tais ferramentas estão esquematizadas na figura 8, e são detalhadas a seguir.

Figura 8 –Ferramentas de Verificação da Qualidade



(fonte: elaborado pela autora)

5.2.1 Planilhas de Verificação da Qualidade

A Empresa possui quarenta e seis Procedimentos de Execução de Serviços (PES), que descrevem detalhadamente os serviços a serem executados no decorrer da obra, indicando limites e tolerâncias que devem ser obedecidos no momento da execução. Cada um desses procedimentos tem uma Planilha de Verificação da Qualidade (PVQ) correspondente, como exemplificado na figura 9. Tais documentos estão disponíveis em um sistema interno da empresa, para todos os envolvidos com a tarefa em questão. O treinamento de cada atividade deve ser realizado, nos primeiros dias após a contratação dos colaboradores, através da leitura destes documentos, e é conferido mensalmente pelo setor da qualidade se os envolvidos realizaram a leitura do mesmo no sistema. Caso, ocorra o término de uma obra, e os colaboradores sejam alocados em outra obra, os treinamentos seguem como válidos.

Através de entrevistas informais, com o engenheiro e com um dos estagiários da obra, foi evidenciado que os treinamentos, muitas vezes, não são efetivamente realizados. A leitura dos procedimentos é muitas vezes confirmada, sem que realmente tenha sido efetivamente realizada, apenas para a formalização do sistema de gestão da qualidade.

Figura 9 – Procedimento de Execução de Serviços e Planilha de Verificação da Qualidade

Nome: ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS OU MACIÇOS		Referência / Arquivo: ENG-013-PVQ	
		Data de emissão: 27/09/2011	
Tipo de documento: PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE		Data da última revisão: 27/09/2011	
Setores envolvidos: ENGENHARIA		Versão: 00	Página: 1/1

Obra:	Mestre:
Etapa: Alvenaria	Técnico:
Serviço: Alvenaria de vedação de tijolos cerâmicos	Engenheiro:
Lote:	

	Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
--	---------------	---------------	---------------	---------------

1 Condições para o início dos serviços:

1.1 Chapisco no pavimento

1.2 Traço da argamassa de assentamento

1.3 EPTs

2 Marcação:

2.1 Esquadro

2.2 Nivelamento

2.3 Dimensão das peças

3 Elevação:

3.1 Prumo

3.2 Juntas verticais

3.3 Dimensão e profundidade

4 Fixação:

4.1 Traço da argamassa de

4.2 Espessura

Observações:

Nome: ALVENARIA DE VEDAÇÃO EM TIJOLOS CERÂMICOS FURADOS OU MACIÇOS		Referência / Arquivo: ENG-013-PES	
		Data de emissão: 27/09/2011	
Tipo de documento: PROCEDIMENTO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS		Data da última revisão: 27/09/2011	
Setores envolvidos: ENGENHARIA		Versão: 00	Página: 1/6

OBJETIVO

O objetivo desse procedimento é padronizar e fornecer diretrizes para a execução de alvenaria de vedação em tijolos cerâmicos furados ou maciços alcançando alta qualidade e produtividade, reduzindo o retrabalho.

RESPONSÁVEIS PELA EXECUÇÃO

Pedreiros e o mestre.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Projeto de instalações elétricas;
- Projeto arquitetônico;
- Projeto de instalações hidrossanitárias;
- Projeto de alvenaria.
- NBR 8545 – execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos;
- Modificações;

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

- Água;
- Alvenarit (Morter), ou equivalente, quando aplicável;
- Andaimas e cavaletes;

(fonte: documentos técnicos da empresa)

A aplicação das Planilhas de Verificação dos Serviços é feita de forma sistemática em todos os empreendimentos da Empresa. Cada planilha tem uma lista de itens relacionados à atividade, a ser verificada. Essa verificação é realizada, normalmente, pelos estagiários da obra, que devem ter conhecimento dos limites e tolerâncias especificados nos procedimentos de execução de serviços, pois esses limites não estão indicados nas planilhas de verificação. Dessa maneira, de acordo com opinião do estagiário entrevistado, na maioria das vezes esta

avaliação da qualidade do serviço fica a critério do avaliador, visto o tempo significativo que decorreria para analisar o procedimento de execução de serviço e verificar os limites e as tolerâncias especificadas. Como essa avaliação nem sempre é realizada de forma criteriosa, seguindo as especificações de limites e tolerâncias pré-determinados pela Empresa, aumenta a possibilidade de erros durante a avaliação da execução das atividades.

Tal avaliação é feita por lotes que não possuem um tamanho padrão. Este tamanho pode variar de acordo com a obra e com a decisão do responsável pela verificação e de acordo com o serviço a ser verificado.

O funcionamento da ferramenta se dá através da avaliação dos itens indicados nas planilhas como aprovados ou reprovados e a empresa adota um limite de três reprovações consecutivas no mesmo lote de análise. Caso ocorram mais reprovações do que o número máximo permitido é aberta uma ação corretiva, para que seja analisado o motivo da não conformidade e estudadas maneiras de corrigir os problemas e evitar que estes não tenham recorrência.

Após todos os itens das planilhas serem preenchidos e aprovados é feito o fechamento da mesma. Ao final deste fechamento é gerado um resumo com um percentual de verificação da qualidade e é calculada uma nota para o lote. Além disso, são identificados os itens que foram rejeitados da lista verificada. Contudo, o lote não é indicado no resumo, dificultando o rastreamento do local onde as atividades foram executadas. Um exemplo de planilha preenchida é apresentado na figura 10.

Ao final de todo mês são encaminhadas ao setor da qualidade os resumos das planilhas de verificação que foram concluídas no mês, como mostra a figura 11. Com essas informações é gerado um banco de dados e realizada análise da evolução da obra ao longo do tempo, de percentuais e de conformidades dos serviços. Com isso, são gerados os seguintes gráficos, usados como dispositivos visuais nas obras: (a) cinco atividades mais conformes no mês; (b) cinco atividades menos conformes no mês; (c) índice de conformidade por serviço no mês; e (d) evolução do índice de conformidade no tempo.

Figura 10 – Planilha de Verificação da Qualidade

Nome: REVESTIMENTOS CERÂMICOS PARA PISOS E PAREDES		Referência / Arquivo: ENG-019-PVQ-		
Tipo de documento: PLANILHA DE VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE		Data de emissão: 27/09/2011		
Setores envolvidos: ENGENHARIA		Data da última revisão: 27/09/2011		
		Versão: 00	Página: 1/1	
Obra: TERRA NOVA RESERVA IV		Mestre: DANTONIO		
Etapa: CERÂMICA		Técnico: LUCAS		
Serviço: REVESTIMENTO PARA PISO E PAREDE		Engenheiro: [assinatura]		
Lote: A 05/11				
	Verificação 1	Verificação 2	Verificação 3	Verificação 4
1 Condições de início				
1.1 Instalações embutidas	28/08/11 A			
1.2 Condições da base	28/08/11 A			
1.3 Impermeabilização e instalação do bit	28/08/11 A			
1.4 EPI's	28/08/11 A			
2 Assentamento:				
2.1 Nivel ou prumo	03/05/11 A			
2.2 Paginação	03/05/11 A			
2.3 Espaçamento	03/05/11 A			
2.4 Planicidade	03/05/11 R	22/05/11 A		
2.5 Cortes das peças	03/05/11 A			
3 Verificações finais:				
3.1 Rejunte	13/05/11 A			
3.2 Condições das peças	13/05/11 A			
3.3 Limpeza final	13/05/11 A			
Observações: 2.4) TRECHO MUITO ALTO NA SALA DEVIDO A DESNÍVEL NO RADIER. ALGUMAS PEÇAS TEM QUE SER RETILADAS (03/05). PEÇAS RETIRADAS E RADIER NIVELADO PARA SEQUÊNCIA DO SERVIÇO (06/05)...				
Número de lotes básicos conferidos:	Percentual de verificações conformes:	Nota do Lote:	Detalhamento Rejeições	
L,00	92,31	0,92	2.4 - 1x	

(fonte: documento técnico da empresa)

Figura 11 – Resumo das Planilhas de Verificação da Qualidade

RESUMO PLANILHAS DE VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE		
OBRA:		
MÊS / ANO: Junho/2012		
REFERÊNCIA	NÚMERO DO LOTE	PERCENTUAL
5	1	60,00%
5	1	70,00%
5	1	90,00%
5	1	80,00%
5	1	80,00%
5	1	80,00%
5	1	100,00%
5	1	100,00%
5	1	100,00%
5	1	50,00%
5	1	80,00%
5	1	80,00%
5	1	90,00%
5	1	80,00%
10	2	95,00%
10	2	97,22%
10	2	100,00%

RESUMO PLANILHAS DE VERIFICAÇÃO DA QUALIDADE		
OBRA:		
MÊS / ANO: Junho/2012		
REFERÊNCIA	REJEIÇÕES	NÚMERO DE REPROVAÇÕES
5	1,3, 2,1, 2,2, 3,1	2
5	1,3, 2,1, 2,2	3
5	1,3	1
5	2,1, 2,2	2
5	2,1,2,2	2
5	2,1,2,2	2
5	1,3,1,4,2,1,2,2,2,3	5
5	1,4,2,3	2
5	2,3,3,1	2
5	1,3	1
5	2,3,3,1	2
10	3,1,3,3	2
10	1,1,1	1
10	4,2,2,2	2
74	1,1,2,1	2

(fonte: documento técnico da empresa)

5.2.2 Planilhas de Avaliação Mensal

Em entrevista informal com um dos gestores da área da qualidade, evidenciou-se que mensalmente são realizadas auditorias internas pelos gestores do setor da qualidade, em todos os empreendimentos que se encontram em etapa de execução. Nesta auditoria são avaliados itens de documentação, planejamento, qualidade, execução, segurança, meio ambiente e uma percepção geral da obra. A ferramenta utilizada é uma planilha eletrônica de avaliação mensal, mostrada parcialmente na figura 12, sendo os itens avaliados como conformes, não conformes ou não se aplica à obra.

No quesito de planejamento, são verificados cinco itens:

- atualização do Plano de Qualidade da Obra (PQO);
- especificidades da obra mapeadas e citadas no PQO;
- atualização do *layout* do canteiro;
- realização e disponibilidade do planejamento em nível de longo, médio e curto prazo;
- adequação da infraestrutura da obra.

Figura 12 – Planilha de Avaliação Mensal

Avaliação da obra					
OBRA:		DATA: _____			
ENGENHEIRO:					
EQUIPE AUDITORA:					
ITENS DE VERIFICAÇÃO		IC	OBSERVAÇÕES / AÇÕES	PRAZO	RESPONSÁVEL
DOCUMENTAÇÃO	1.1	Documentos legais estão disponíveis e atualizados (ART, licenças de implantação, alvarás, PPRA, PCMAT, PCMSO)(inclusive de fornecedores, onde aplicável)?			
	1.2	Procedimentos estão atualizados?			
	1.3	Ata de reuniões estão corretamente arquivadas?			
	1.4	Diário de obras está em dia?			
	1.5	Os projetos, memoriais e especificações estão organizados, carimbados, assinados e suas versões são controladas?			
	1.6	Os documentos de modificações de produtos estão disponíveis e atualizados?			
	1.7	A estrutura de pastas digitais está no padrão?			
PLANEJAMENTO	2.1	PQO está atualizado?			
	2.2	As especificidades da obra foram mapeadas e citadas no PQO?			
	2.3	Layout de canteiro atualizado?			
	2.4	Os planejamentos (longo, médio, curto prazos) estão sendo realizados e disponíveis?			
	2.5	A infraestrutura da obra é adequada?			

(fonte: documento técnico da empresa)

Através de análise documental foi verificado que os quesitos são avaliados a partir de perguntas subjetivas, deixando a critério do avaliador a classificação em conforme ou não conforme. Essa subjetividade gera margens para que ocorram divergências nas avaliações, podendo ocorrer uma avaliação diferente para o mesmo item da mesma obra, caso mude o responsável pelo seu preenchimento.

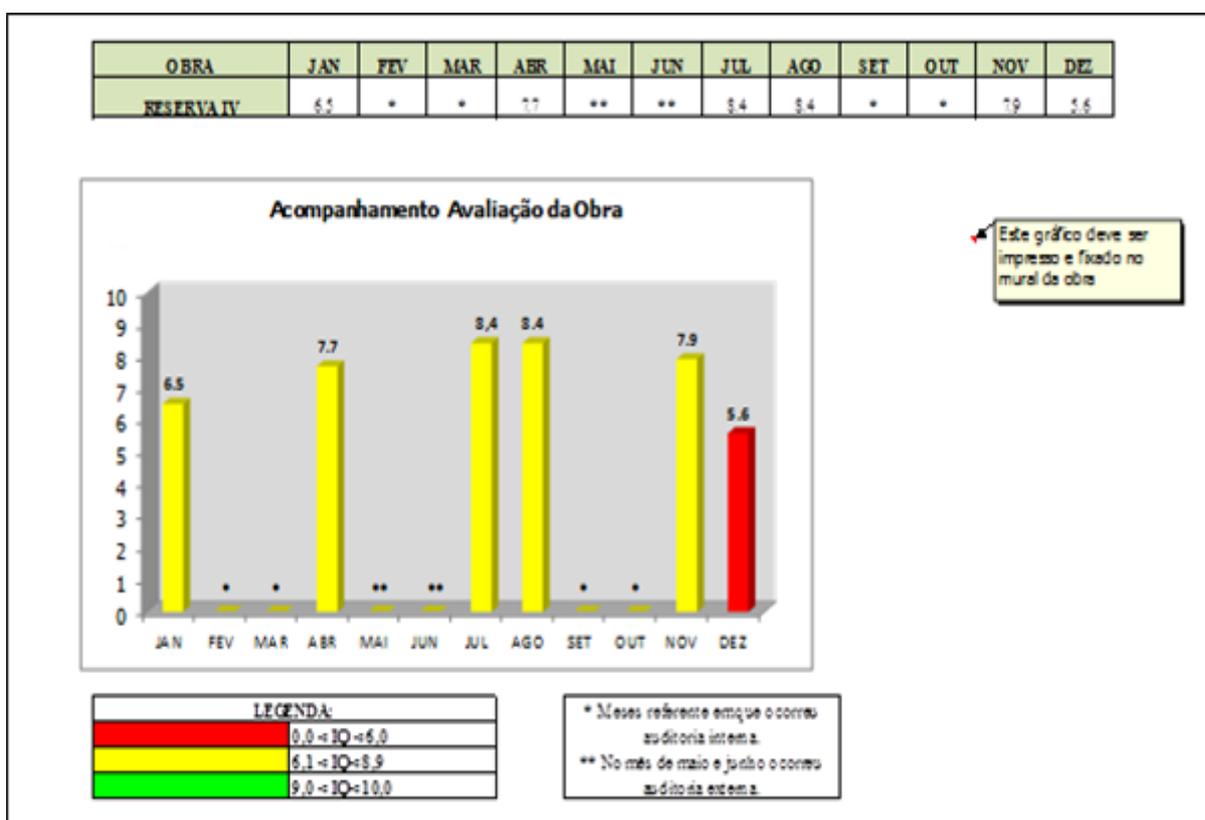
Em entrevista informal com um dos responsáveis pela área de qualidade da Empresa ficou evidenciado que a avaliação mensal é feita, em todas as obras, e as evidências de qualidade de documentações, serviços, entre outros itens, são feitas por amostragem de tamanho variável, definida pelo avaliador durante a verificação. A avaliação de todos os itens gera uma nota, e é criado um banco de dados para que seja analisada a evolução mensal do empreendimento. Com essas notas são gerados gráficos, usados como dispositivos visuais, que devem estar expostos no mural da obra. Na figura 13 é mostrado o gráfico de evolução da obra estudada, no qual se nota uma melhoria nos meses de julho e agosto, que são os meses subsequentes à auditoria externa. Isso pode ser resultado de um maior comprometimento dos envolvidos quanto à certificação da Empresa.

Ainda nesta entrevista, constatou-se que, com base nessa nota, podem ser tomadas providências. Caso a nota da obra no mês fiquei muito baixa, e o avaliador identifique algum

item crítico durante a auditoria mensal ou algum item apresente uma reprovação recorrente de três vezes consecutivas, o setor da qualidade se encarrega de entrar em contato com o responsável da obra para que sejam realizadas as medidas corretivas necessárias. Além disso, podem ser abertas ações corretivas para que sejam estudadas as causas e analisadas maneiras de corrigir e evitar tal recorrência.

Durante a análise documental, referente aos documentos utilizados nas avaliações mensais, juntamente com os seus resultados, foi possível constatar que tal avaliação, que deveria ser mensal, deixou de ocorrer, no ano de 2012, em seis meses. Nos meses de auditoria, tanto externa quanto interna, tal avaliação deixa de ser realizada.

Figura 13 – Dispositivo visual: gráfico de evolução mensal



(fonte: documento técnico da empresa)

Após este diagnóstico, foi realizado um *workshop* junto à empresa, no qual participaram colaboradores das áreas de planejamento, projeto, qualidade e produção. Este evento ocorreu em uma das sedes da Empresa, durante aproximadamente três horas. O principal objetivo deste *workshop* foi a apresentação dos resultados desse diagnóstico, e de resultados de mais dois trabalhos desenvolvidos por pesquisadores do NORIE, os quais também estavam

realizando trabalhos nesta mesma Empresa. O diagnóstico das ferramentas utilizadas pelo SGQ da Empresa foi mostrado para os colaboradores da mesma de uma forma crítica, de forma a apontar melhorias para as ferramentas do Sistema de Gestão da Qualidade, validar essas informações apresentadas e gerar uma discussão sobre o sistema. Esta etapa do trabalho colaborou de forma efetiva para a indicação das melhorias que são apontadas em um próximo capítulo.

5.3 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Ainda na primeira etapa do desenvolvimento da pesquisa foi realizado o diagnóstico do Sistema de Planejamento e Controle da Produção, na Empresa e na obra estudada. Foram usados como fontes de evidência os itens listados a seguir:

- a) procedimento fornecido pela empresa de Planejamento e Controle da Produção;
- b) uma entrevista aberta com o engenheiro responsável pela obra estudada;
- c) uma entrevista aberta com o diretor do setor de Produção;
- d) análise das ferramentas utilizadas para a realização dos cronogramas de longo, médio e curto prazos;
- e) análise das ferramentas e dos dados de planejamento e acompanhamento dos níveis de longo e curto prazos;
- f) observações participantes nos planos de longo prazo de novas obras da empresa;
- g) observações participantes em reuniões de pesquisas do NORIE junto à empresa.

Foi realizada uma primeira análise do procedimento de Planejamento e Controle da Produção, fornecido pela Empresa. Com base nessa análise documental e na entrevista informal realizada com o engenheiro responsável pela obra estudada analisou-se a forma como o Sistema *Last Planner* de planejamento da produção era implementado na Empresa.

O sistema de planejamento e controle da Empresa é dividido em três níveis: longo, médio e curto prazos. O plano de longo prazo, também chamado de cronograma mestre, é elaborado com meses de antecedência, pelo setor de planejamento da Empresa, com o uso da ferramenta MS Project®. As datas marco são definidas a partir das datas de lançamento e início e entrega da obra. Este cronograma é discutido com o setor de produção, mais precisamente com o

engenheiro responsável pela obra, com a finalidade de ajustar o cronograma dentro das variáveis que antes não estavam bem definidas, como por exemplo, tipo de fundações, plano de ataque de terraplenagem, entre outros. Então, com a proximidade do início real da obra, essa revisão geral acontece para que se tenha um posicionamento mais preciso no tempo do que na época da realização do plano mestre.

Em observação participante, foi evidenciado o desenvolvimento de pesquisas do Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação (NORIE) junto à empresa, que visam a melhoria dos planos de longo prazo para obras horizontais, que seguem a mesma tipologia da obra estudada nesta pesquisa. Foram realizadas reuniões periódicas com a participação de pesquisadores do NORIE, engenheiros de obra e gestores do setor de Planejamento e Controle da Produção, nas quais a autora deste trabalho também participou. Em vista disso, nota-se que a empresa está buscando a melhoria do sistema.

O planejamento de médio prazo, também chamado de plano *lookahead*, é realizado através de um filtro realizado no cronograma mestre, utilizando-se a mesma ferramenta MS Project®, com as atividades referentes a um período de oito semanas a partir da data atual. Dessa forma, se tem uma relação das tarefas que vão ocorrer em um horizonte à frente. Contudo, não é realizada a análise e remoção sistemática das restrições.

No período de desenvolvimento do trabalho foi solicitado pela diretoria de Planejamento da empresa, ao NORIE, uma consultoria para que fossem desenvolvidos estudos para melhorar o planejamento *lookahead* e implementar a questão de análise e remoção das restrições. Além disso, em entrevista realizada com o diretor do setor da Produção da empresa, foi evidenciado que o médio prazo, é considerado ponto com grandes chances de desenvolvimento não somente pelo setor de Planejamento e Controle da Produção. Para ele, o planejamento de médio prazo efetivamente realizado, contribui para que não aconteçam imprevistos que interfiram no fluxo produtivo da obra.

Já o planejamento de curto prazo é realizado semanalmente de forma sistemática. O engenheiro de obra relaciona as atividades que devem ser executadas na obra, para o período determinado, através da definição de pacotes de trabalho. São realizadas reuniões de curto prazo semanalmente, na obra, quando são discutidas as tarefas do plano a ser desenvolvido. Em entrevista com o engenheiro responsável pela obra, constatou-se que nem sempre há a participação nesta reunião dos líderes das equipes de trabalho que terão as suas tarefas

programadas. Além disso, como não há a análise sistemática das restrições, muitas vezes são incluídos pacotes de trabalho no plano de curto prazo que não tiveram as suas restrições removidas, não ocorrendo, assim, a proteção da produção.

Este plano semanal é desenvolvido em planilha eletrônica e indica o que será executado, quem irá executar e onde serão executadas as atividades programadas. Com relação às definições de atividades reservas, segundo o engenheiro da obra, muitas vezes elas não são programadas, o que pode afetar o andamento da produção caso ocorra alguma falha no planejamento inicial de curto prazo. Na figura 14, a título de exemplo, é apresentado o plano da décima quinta semana da obra em estudo, na qual foram listadas as tarefas a serem executadas, em forma de pacotes de trabalho.

Ao final da semana, é realizada a avaliação da conclusão ou não dos pacotes de trabalho definidos no plano de curto prazo, pelo engenheiro da obra. Contudo, não é conferido se a verificação da qualidade do serviço foi efetivamente realizada. Em entrevista com o engenheiro da obra, ele foi questionado como era feito o pagamento do serviço ao empreiteiro, tendo respondido que o pagamento era realizado após a conclusão do pacote de trabalho no plano semanal, estando sujeito a retrabalhos após isso, em função da não verificação da qualidade.

Caso não seja concluído um pacote de trabalho, faz-se a identificação da causa, baseada em uma lista pré-estabelecida de motivos, mostrada na figura 15. Estes registros são mostrados em dois gráficos, um somatório total dos motivos no período de toda a obra para que seja feita uma análise geral, e um somatório das últimas quatro semanas para que seja realizada uma análise mais focada no momento atual da obra. Essa identificação das causas é fundamental para que haja a melhoria contínua do processo de planejamento da obra.

Figura 14 – Plano de Curto Prazo

		Plano Semanal								Motivo	PPC
		FASE 1									
		Semana 15			31-Dec-11		a 7-Jan-12				
Frete de Serviço	Fornecedor	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira	Sábado	Domingo			
RESERVATÓRIO INTZE 500M³											
Elaboração de listagem de materiais hidráulico e elétricos	Camerini					X				N	
Organização geral no canteiro referente a Segurança do Trabalho (conf. relatório)	Camerini	X	X	X	X	X				S	
	1 2	PPC 50%	Segurança	Limpeza	Qualidade						
CONDOMÍNIO											
Execução de corte e acabamento final de guarita/pórtico	Ebrax	X	X	X					1.4	N	
Readequação de talude da Quadra E (lotes 253 a 260)	Ebrax	X	X							S	
Execução de rebaixamento e acabamento de terreno de fundo da Quadra D (Lote	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de acabamento e compactação de radier's da Quadra D (lote 180 ao 230)	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de rebaixamento e acabamento de terreno de frente da Quadra D (lote 180	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de ensaio de controle tecnológico de solo da Quadra D (lote 180	Ebrax (Eget)					X			5.4	N	
Execução de rebaixamento e acabamento de terreno de fundo da Quadra D (Lote	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de acabamento e compactação de terreno de frente da Quadra D (lote 173 ao 178)	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de rebaixamento e acabamento de terreno de frente da Quadra D (lote 173	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de ensaio de controle tecnológico de solo da Quadra D (lote 173	Ebrax (Eget)					X			5.4	N	
Execução de rebaixamento e acabamento de terreno de fundo da Quadra F (Lote 231	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de acabamento e compactação de radier's da Quadra F (lote 231 ao 252)	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de rebaixamento e acabamento de terreno de frente da Quadra F (lote 231	Ebrax	X	X	X	X	X				S	
Execução de ensaio de controle tecnológico de solo da Quadra F (lote 231	Ebrax (Eget)					X				S	
Execução de rebaixamento e acabamento de terreno de fundo da Quadra F (Lote 273	Ebrax	X	X	X	X	X			1.6	N	
Execução de acabamento e compactação de radier's da Quadra F (lote 273 ao 296)	Ebrax	X	X	X	X	X			1.6	N	
Execução de rebaixamento e acabamento de terreno de frente da Quadra F (lote 273	Ebrax	X	X	X	X	X			1.6	N	
Execução de ensaio de controle tecnológico de solo da Quadra F (lote 273	Ebrax (Eget)					X			1.6	N	
Execução de conformação de talude Quadra Q (lado Rua 1 - pista oeste)	Ebrax	X	X	X					1.6	N	
Execução de conformação de talude Quadra Q (lado área Torres Alta Tensão)	Ebrax			X	X	X				S	

(fonte: documento técnico da empresa)

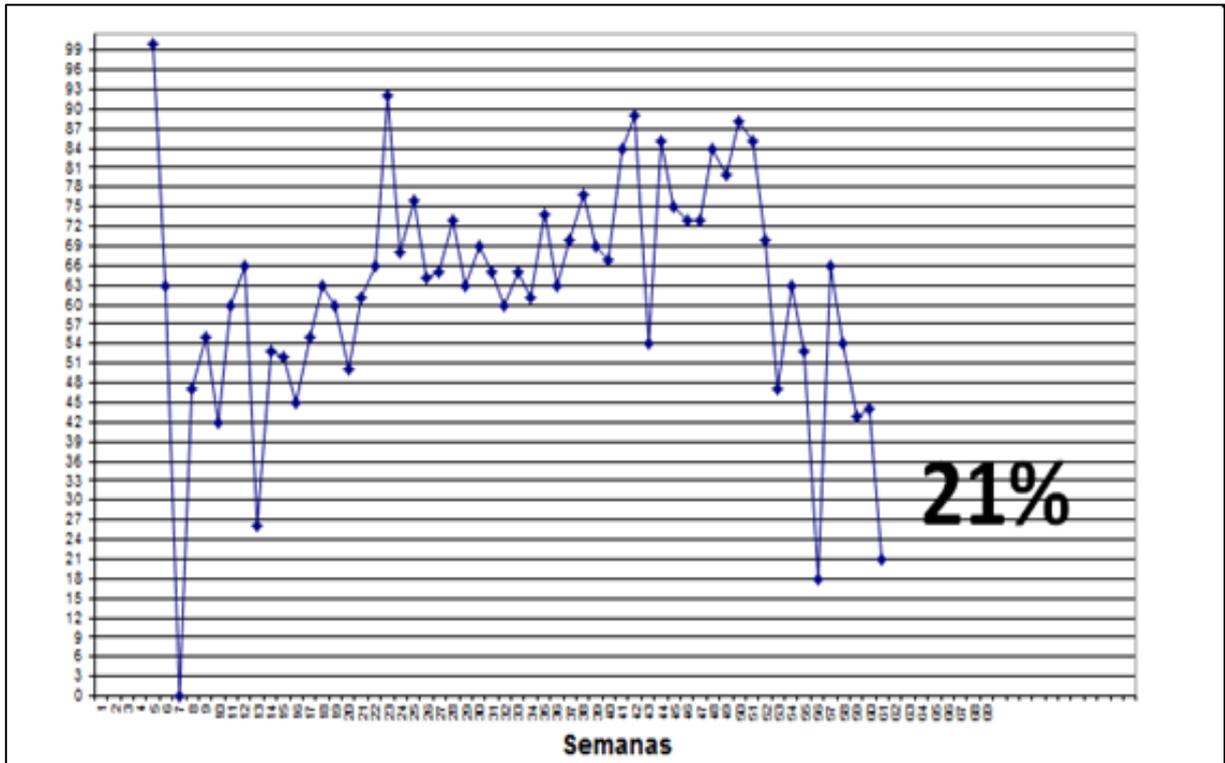
Figura 15 – Lista de motivos do não cumprimento das tarefas definidas no plano de curto prazo

1.1 Falta no Trabalho	Mão de Obra
1.2 Baixa Produtividade (mesma equipe)	
1.3 Modificação da equipe (decisão gerencial)	
1.4 Problema na gerência do serviço (encarregado ou mestre)	
1.5 Falta de programação de mão de obra	
1.6 Superestimação da produtividade	
1.7 Funcionário não fornecido pelo empreiteiro	
2.1 Falta de programação de materiais	Materiais
2.2 Atraso na entrega	
2.3 Falta de materiais por perda acima do previsto	
2.4 Falta de materiais do empreiteiro	
3.1 Falta de programação de equipamentos	Equipamentos
3.2 Falta de programação de equipamentos do empreiteiro	
3.3 Manutenção	
3.4 Mau dimensionamento	
4.1 Falta de projeto	Projeto
4.2 Má qualidade no projeto	
4.3 Incompatibilidade entre projetos	
4.4 Alteração de projeto	
5.1 Modificação dos planos	Planejamento
5.2 Atraso da tarefa antecedente do próprio	
5.3 Atraso da tarefa antecedente de terceiros	
5.4 Pré-requisito do plano não foi cumprido	
5.5 Falha na solicitação do recurso	
5.6 Interferência entre equipes de trabalho	
6.1 Solicitação de paralisação por falta de prot. coletiva	Seg. Trabalho
6.2 Solicitação de paralisação por falta de EPI	
7.1 Falha na inspeção dos serviços	Outros
7.2 Condições adversas do tempo	
7.3 Falta de liberação de órgãos públicos	

(fonte: documento técnico da empresa)

O indicador Percentual de Planos Concluídos (PPC) é utilizado na obra para monitorar a eficácia do processo de planejamento. Contudo, muitas vezes, um pacote de trabalho pode ser considerado como 100% concluído, mas precisar de alguns ajustes ou de retrabalho, considerando que não foi realizada a avaliação da qualidade do serviço. Assim, este indicador pode não estar representando o que realmente ocorre na execução do empreendimento. Na figura 16, é ilustrada graficamente a evolução do PPC da obra estudada. Pode-se notar que há uma alta variabilidade no PPC, o que pode indicar uma eficácia limitada do processo de planejamento. Outro ponto notório é que, em diversas semanas, há a ocorrência de um PPC muito baixo: de fato, a média é relativamente baixa, aproximadamente 62%, referentes à 61 semanas de obra. Em parte este resultado é consequência da inexistência da identificação e remoção sistemática das restrições no nível de planejamento de médio prazo.

Figura 16 – Evolução do Percentual de Planos Concluídos



(fonte: documento técnico da empresa)

Além do PPC, é utilizado um indicador de cumprimento de prazo da obra, denominado indicador Data Fim. Este indicador é obtido através da atualização semanal do cronograma mestre, baseado nas atividades que foram ou não concluídas no plano semanal, através da indicação do início real e do término real de cada uma das atividades. Com isso, este indicador varia a cada semana, existindo pequenas oscilações quanto ao prazo final da obra.

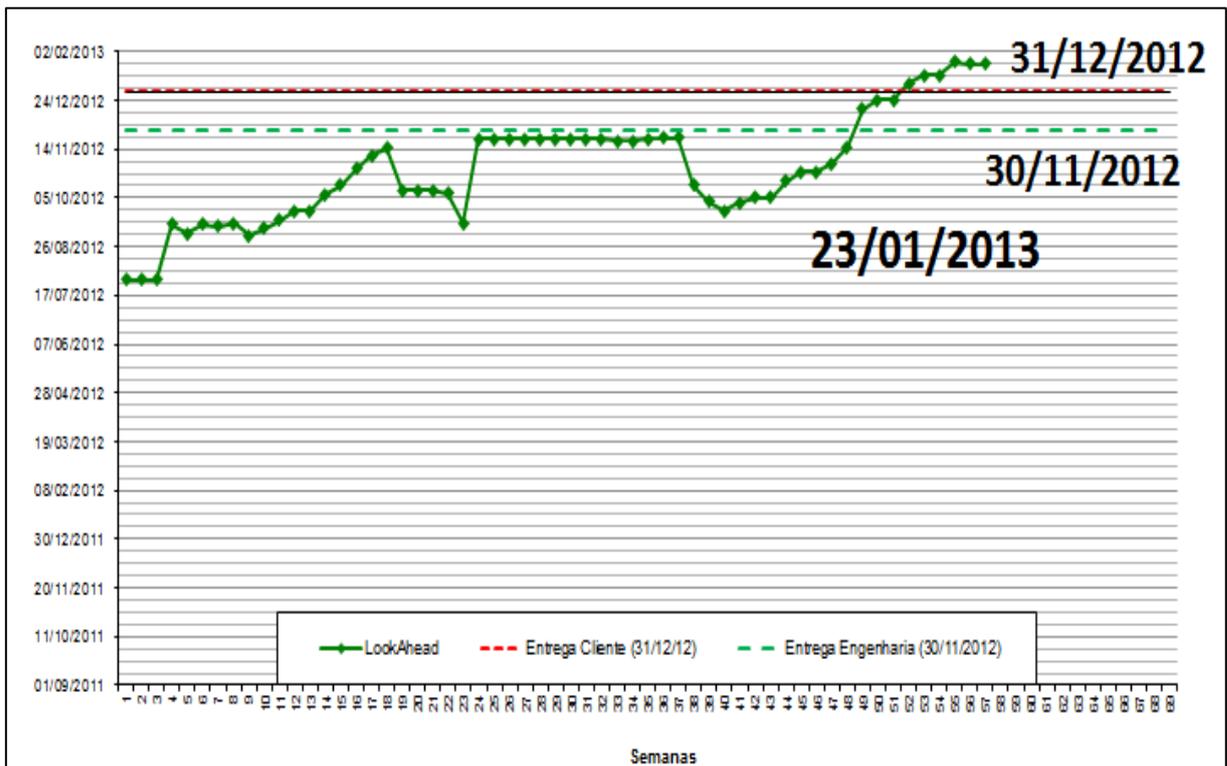
Quando a data fim da obra se mantém constante, pode ser um indicativo de que esta atualização mensal do cronograma mestre não está sendo feita corretamente, ou até mesmo, não está ocorrendo. Já quando há picos elevados de atraso, pode significar a falta de algum item crítico que comprometa o andamento da obra, a atualização tardia de diversas tarefas que haviam sido concluídas mas não atualizadas, ou, no pior dos casos, o seu embargo.

Em casos, nos quais a data de fim de execução do empreendimento não é satisfatória, são estudadas formas de planejar a execução dos serviços na obra, de maneira a possibilitar a recuperação do prazo final da obra. Juntamente com o engenheiro responsável pela obra, o setor de planejamento revê as maneiras que estão sendo executados os serviços, a quantidade de mão de obra e de materiais e equipamentos disponíveis. Em casos críticos, tais

modificações no planejamento são discutidas com a diretoria da empresa antes de serem implementadas, pois podem ocasionar em um impacto financeiro. Tais replanejamentos que visam recuperar o prazo final da obra, podem ser representados por picos negativos do indicador Data Fim.

Estes registros também são transformados em gráfico para que seja utilizado como dispositivo visual. Neste gráfico existem duas datas que são definidas e fixadas no plano de longo prazo, a data de entrega do produto ao cliente final e a data final de execução da obra. A evolução da data fim, da primeira etapa construtiva da obra em estudo pode ser vista na figura 17.

Figura 17 – Gráfico de evolução do indicador Data Fim



(fonte: documento técnico da empresa)

5.4 ANÁLISE DO NÍVEL DE INTEGRAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E DE GESTÃO DA QUALIDADE

Para a análise do nível de integração entre os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade, foi selecionada uma semana de execução do empreendimento de forma aleatória, e escolhidas as setes semanas à frente, para que fosse criado o grupo de análise, referentes à oito semanas de obra. Definidas as semanas que seriam analisadas, foram coletados os planos semanais de todas elas.

De posse dos planos semanais dessas oito semanas, foi gerado um banco de dados, que teve por objetivo relacionar todos os pacotes de trabalho definidos em cada semana. No quadro 3 são indicados os períodos referentes às oito semanas analisadas e a quantidade de pacotes de trabalho programados em cada uma delas.

Quadro 3 – Informações sobre o período analisado

	Período	Pacotes de trabalho programados
Semana 39	16/06/2012 a 23/06/2012	129
Semana 40	23/06/2012 a 30/06/2012	89
Semana 41	30/06/2012 a 07/07/2012	91
Semana 42	07/07/2012 a 14/07/2012	98
Semana 43	14/07/2012 a 21/07/2012	79
Semana 44	21/07/2012 a 28/07/2012	33
Semana 45	28/07/2012 a 04/08/2012	93
Semana 46	04/08/2012 a 11/08/2012	68

(fonte: elaborado pela autora)

Foi realizada uma análise destes pacotes de trabalho, de forma a identificar os Procedimentos de Execução de Serviço, e suas respectivas Planilhas de Verificação da Qualidade, que tinham alguma relação com as tarefas que foram programadas nas semanas. Após esta identificação ter sido realizada, foi gerado um outro banco de dados, para listar os itens de verificação que as planilhas de avaliação contemplavam.

Com os dois bancos de dados prontos, foi possível realizar uma análise mais aprofundada das ferramentas: planilhas de verificação da qualidade e planos semanais de atividades. Essa análise conjunta teve o objetivo de identificar, em cada semana, o percentual de pacotes de trabalho que são passíveis de verificação da qualidade pelo Sistema de Qualidade da Empresa. Foram criadas três categorias, explicadas a seguir e exemplificadas no quadro 4, de forma a classificar os motivos da impossibilidade de avaliação pelas planilhas de verificação da qualidade, ou seja, pacotes de trabalho:

- a) relacionados à atividades muito pequenas, que tem relação com alguma grande atividade contemplada no Sistema de Qualidade da empresa, mas não possui item de verificação nas ferramentas de qualidade por ser muito específica;
- b) que possuem relação à atividades que não são contempladas pelo Sistema de Qualidade da empresa;
- c) referentes a ajustes e arremates de serviços.

Quadro 4 – Exemplos de pacotes de trabalho referentes às causas da não possibilidade de verificação da qualidade

Causa da não possibilidade de verificação da qualidade pelo sistema de qualidade da Empresa	Exemplos de pacotes de trabalho
Pacotes de trabalho referentes a ajustes e arremates de serviço	a) arremates em meio fio e sarjetas de concreto no Acesso 1; b) execução de arremates de paredes casa B2 – Quadra C (14 ud).
Pacotes de trabalho relacionados à atividades muito específicas	a) montagem de rufos e algerosas de casa tipo A (22 ud); b) transferência de forma da Quadra C para a Quadra F.
Pacotes de trabalho referentes à tarefas que não são contempladas pelo SGQ da Empresa	a) relocação de postes de concreto para Fase 3; b) montagem de escada de acesso (marinheiro) – 50%.

(fonte: elaborado pela autora)

A figura 18 apresenta os resultados gráficos da análise dos pacotes de trabalho que são passíveis de verificação pelo Sistema da Qualidade da Empresa. Neste gráfico são indicados os percentuais de pacotes de trabalho, para cada uma das oito semanas analisadas, que podem ter sua verificação da qualidade realizada. Observa-se que estes percentuais são significativamente baixos, em três das oito semanas, os valores não superaram 50%.

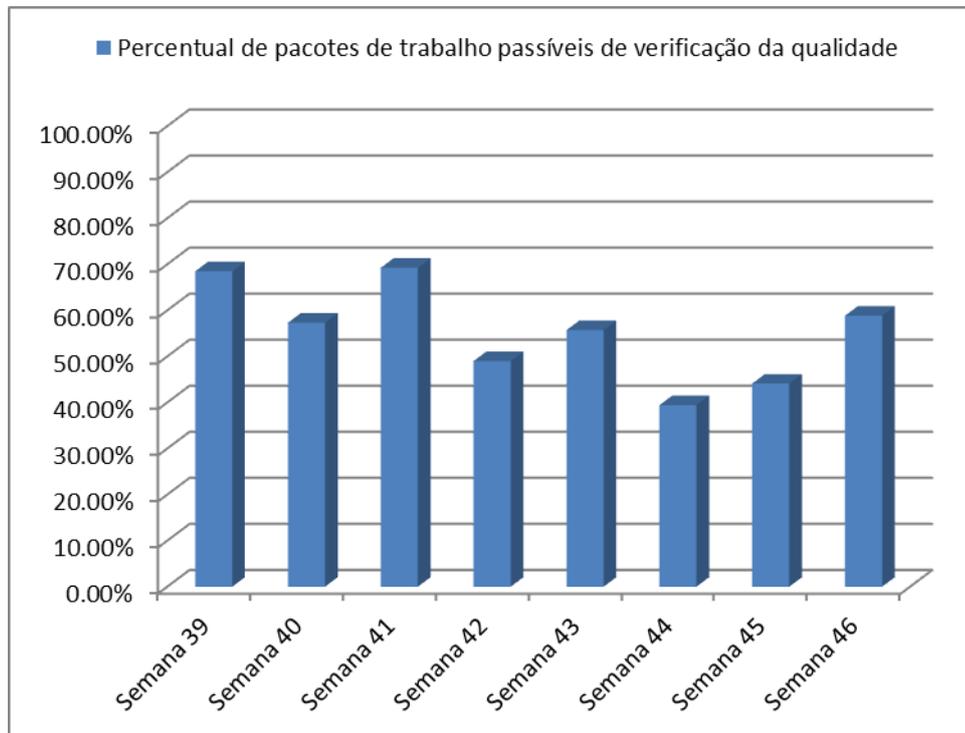
Já a figura 19, apresenta os resultados gráficos da classificação dos motivos de não poder ser feita a verificação da qualidade pelo Sistema da empresa. Foram listados todos os pacotes de trabalho, dessas oito semanas, que não poderiam ter sido verificados. Tais pacotes foram classificados em cada uma das categorias já explicadas anteriormente, e foi quantificado um percentual por categoria.

A terminalidade das tarefas é a causa mais importante da não possibilidade de verificação dos pacotes de trabalho pelo SGQ da Empresa. Essa categoria representa aproximadamente 55% do total dos pacotes que não poderiam ser avaliados. Os pacotes de trabalho referentes a retrabalhos informalizam o PCP e sobrecarregam o SGQ, visto que a realização dessas atividades referentes a reajustes acabam sendo planejadas informalmente, sem seguir o planejamento inicial, e deveriam ter sua qualidade avaliada, apesar desse tipo de avaliação não ser formalizada pelo SGQ da Empresa.

Já a categoria referente a pacotes de trabalho relacionados à atividades muito específicas, apresentou um percentual de aproximadamente 29% do total dos pacotes que não podem ter sua verificação realizada pelo SGQ da Empresa. Algumas maneiras para adequar isso à empresa e possibilitar que a avaliação seja feita podem ser adotadas. Por exemplo, poderia ser estudada a possibilidade de alteração dos procedimentos de forma a contemplar tais atividades, além de fazer com que os ciclos de controle sejam diferentes para tais atividades muito singulares.

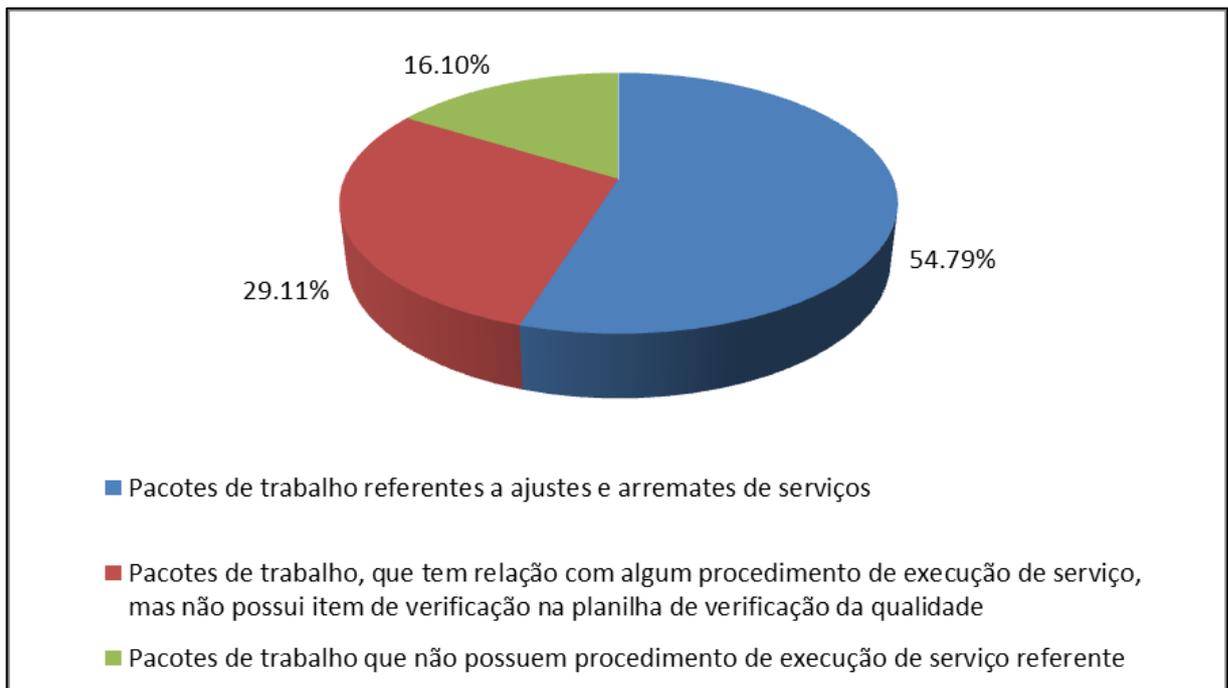
Já a categoria referente a pacotes de trabalho cujas tarefas não são contempladas pelo SGQ da Empresa, apresentou-se como a menos importante entre as três. Corresponde a aproximadamente 16% do total dos pacotes de trabalho que não poderiam ser avaliados pelo Sistema. Uma forma de lidar com este problema seria analisar a viabilidade de inclusão de novos procedimentos no SGQ ou criar padrões de verificação quando tais tarefas forem identificadas na obra.

Figura 18 – Percentual de pacotes de trabalho passíveis de verificação pelo sistema de qualidade da empresa



(fonte: elaborado pela autora)

Figura 19 – Motivos da impossibilidade de avaliação pelo sistema de qualidade da empresa



(fonte: elaborado pela autora)

O nível de integração entre o Planejamento e Controle da Produção e a Gestão da Qualidade foi, também, analisado através do rastreamento de alguns serviços das Planilhas de Verificação da Qualidade nos planos semanais de atividades. Este rastreamento teve como objetivo a análise do tempo médio decorrido entre a conclusão da atividade no plano semanal e a avaliação da qualidade dos serviços. Foram coletadas, de forma aleatória, 25 Planilhas de Verificação da Qualidade preenchidas de cada um dos cinco diferentes serviços, listados a seguir:

- a) paredes de concreto – casas forma de alumínio;
- b) revestimentos cerâmicos para pisos e paredes;
- c) fundação tipo radier - casas;
- d) forro tipo FAK;
- e) execução de telhados.

Para esta análise, foi realizada a identificação dos lotes referentes à cada Planilha de Verificação da Qualidade. Com o lote identificado, e com a listagem dos itens verificados em cada serviço, foi realizado um rastreamento das atividade nos planos de curto prazo. Nesta análise, foi verificado que nem todos os serviços poderiam ser rastreados:

- a) no plano de curto prazo não foram definidos pacotes de trabalho referentes às atividades de forro tipo FAK;
- b) os pacotes de trabalho referentes à execução de telhados não tinham indicação de lote, apenas de unidades a serem executadas;
- c) os pacotes de trabalho referentes à execução de revestimentos cerâmicos tinham definição de lote diferente da ferramenta de verificação da qualidade.

Além disso, entre as atividades que poderiam ser verificadas pelo Sistema de Qualidade da Empresa, paredes de concreto e fundação tipo radier, alguns lotes não foram definidos no plano semanal. Dessa forma, as amostras que inicialmente eram de tamanho 25, tiveram seus tamanhos reduzidos, pois umas tiveram que ser descartadas, já que não poderiam ser rastreadas. No quadro 5, estão relacionadas as atividades que foram rastreadas e o tamanho final de cada amostra.

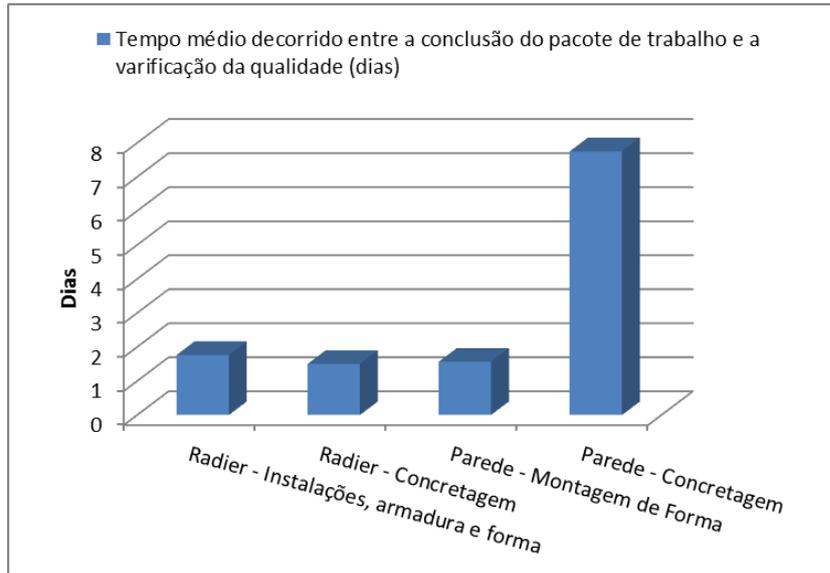
Quadro 5 – Pacotes de trabalho rastreados

Pacotes de trabalho rastreados	Tamanho da amostra
Radier – Instalações, armadura e forma	18
Radier – Concretagem	21
Parede – Montagem de Forma	16
Parede – Concretagem	16

(fonte: elaborado pela autora)

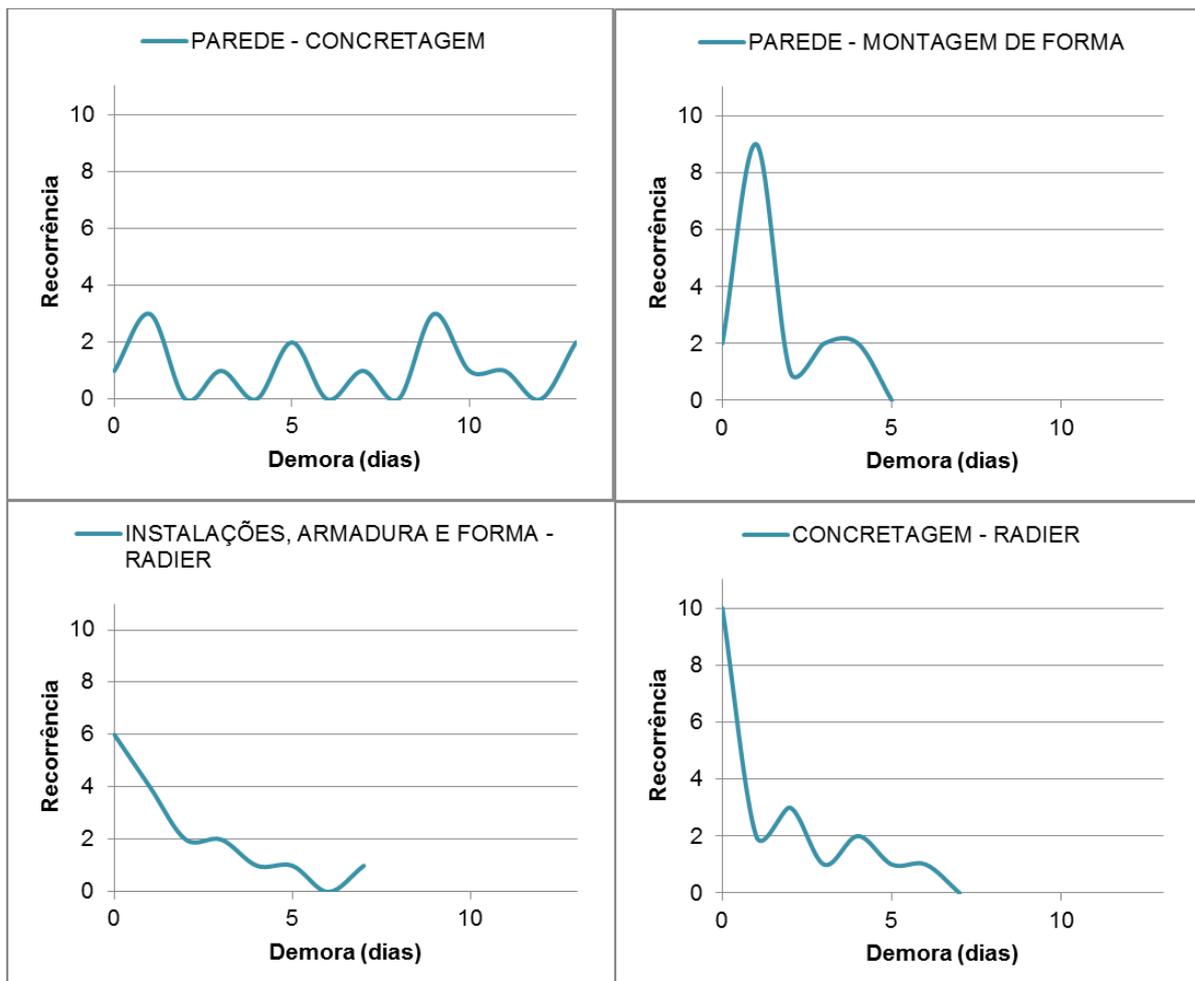
A figura 20 é resultado dos rastreamentos e da análise dos tempos médios decorridos entre o término das tarefas e as verificações da qualidade. Os tempos analisados, de três das quatro atividades rastreadas, são relativamente baixos. Contudo, notou-se uma necessidade de gerar uma curva para cada atividade, na qual fosse possível caracterizar a tendência de tempo decorrido entre as verificações, de cada uma das atividades. A figura 21 apresenta essa análise, na qual foi verificado que três entre as quatro curvas analisadas, apresentam uma tendência para o tempo zero, o que significa que as atividades foram verificadas, em sua maioria, no mesmo dia da conclusão da tarefa no curto prazo. A falta de integração entre o Planejamento e Controle da Produção e a Gestão da Qualidade da Empresa tem uma maior relação com a não possibilidade de os pacotes de trabalho terem a qualidade avaliada pelo sistema de qualidade da Empresa, do que com os atrasos na aplicação dos controles.

Figura 20 – Tempo médio decorrido entre a conclusão do pacote de trabalho e a verificação da qualidade



(fonte: elaborado pela autora)

Figura 21 –Demoras entre as verificações de planejamento e qualidade



(fonte: elaborado pela autora)

6 RESULTADOS DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentadas as propostas de mudanças para os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade na Empresa estudada, visando a aumentar a efetividade de ambos, assim como a integração entre os mesmos. Por fim, são propostas diretrizes para esta integração.

6.1 PROPOSIÇÃO DE MUDANÇAS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE

Os diagnósticos apresentados nos capítulos anteriores, evidenciaram que apesar de atuar sistematicamente em todas as obras da Empresa, o Sistema de Gestão da Qualidade não está perfeitamente estruturado. Em vista disso, serão apresentados nos próximos itens, pontos chave para a melhoria do sistema.

6.1.1 Terminalidade

A questão de terminalidade das tarefas pode ser considerada como o item mais significativo na análise dos motivos de não poder avaliar os pacotes de trabalho com o Sistema de Qualidade da Empresa. Aproximadamente 55% dos pacotes de trabalho que não poderiam ser verificados pelo sistema de Qualidade da empresa, não o fariam por este motivo. Como pacotes de trabalho referentes à ajustes e retrabalhos, não são passíveis de verificação pelo Sistema de Gestão da Qualidade, deve-se evitar a programação deste tipo de atividade. Além disso, a sequência produtiva da obra não seria prejudicada, ao evitar este tipo de atividade.

6.1.2 Rastreabilidade

Foram identificadas falhas quanto à rastreabilidade tanto no sistema de Planejamento e Controle da Produção, quanto no de Gestão da Qualidade. Alguns pacotes de trabalho programados não tinham identificação de lote, e os resumos das Planilhas de Verificação da Qualidade dos Serviços, encaminhados ao setor da qualidade da empresa não indicavam os

lotes que foram avaliados. A capacidade de poder identificar o local onde os serviços foram executados, é um ponto importante para a questão da melhoria contínua de um Sistema de Qualidade. É necessário que os lotes de verificação sejam devidamente identificados para permitir que sejam realizadas intervenções rápidas e que sejam analisadas a participação de todas as partes envolvidas nas tarefas. Com isso, a origem dos problemas poderá ser identificada, para que sejam feitas ações preventivas e corretivas para corrigir os problemas e evitar que sejam recorrentes.

6.1.3 Treinamentos

A simples leitura do Procedimento de Execução de Serviço, pode acabar se tornando ineficaz. Além disso, foi evidenciado que, muitas vezes, esta leitura não é efetivamente realizada. Em vista disso, a introdução de treinamentos operacionais, que incluam detalhes de procedimentos e ferramentas que serão utilizadas no canteiro, identificando os responsáveis pelo controle e avaliação dos mesmos, se torna essencial. Além disso, a inclusão de treinamentos periódicos, os quais podem estar vinculados com o planejamento de médio prazo, diminuiria o tempo entre treinamento e execução, diminuindo assim a probabilidade de erros tanto na execução dos serviços quanto na avaliação da qualidade dos mesmos.

6.1.4 Avaliação da Qualidade

Foi identificado, que nas Planilhas de Verificação da Qualidade, as tolerâncias a serem obedecidas nas avaliações de qualidade não são indicadas. Dessa forma, a utilização de ferramentas simples e objetivas, que indiquem limites a serem respeitados de acordo com os procedimentos da empresa, evita que sejam cometidos erros na hora das avaliações da qualidade. Caso as ferramentas não apresentem clareza na indicação dos itens a serem avaliados e as suas tolerâncias, a questão das avaliações pode acabar ficando a critério de quem está avaliando. Além disso, com planilhas de verificação da qualidade simplificadas, a responsabilidade destas avaliações pode ser dividida entre os encarregados com a tarefa e com os estagiários. Essa mudança nos controles poderia aumentar a qualidade dos mesmos e diminuiria o papel do controle externo, visto que os próprios executores se comprometeriam em realizar a verificação da qualidade das suas atividades. Sukster (2005, p. 117), aplicou este tipo de avaliação conjunta, estagiários e executores, em seu trabalho e evidenciou um maior

comprometimento dos trabalhadores com a qualidade dos serviços na hora execução, e destacou que os mesmos se sentiram mais confiantes e mais importantes dentro do contexto do empreendimento.

6.2 PROPOSIÇÃO DE MUDANÇAS PARA O SISTEMA DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

Os diagnósticos apresentados nos capítulos anteriores, evidenciaram que o Sistema de Planejamento e Controle da Produção da empresa utiliza o sistema *Last Planner* da produção. Contudo, apresenta algumas oportunidades de melhoria, importantes para a eficácia do sistema, que são apresentadas nos próximos itens.

6.2.1 Planejamento de Médio Prazo

Foi diagnosticado que o sistema de Planejamento e Controle da Produção da empresa, não contempla, no nível de médio prazo, a análise e remoção das restrições. Dessa forma, a formalização e aperfeiçoamento do planejamento de médio prazo, é essencial, não somente por apresentar um nível de detalhe maior que o plano de longo prazo, mas também por incluir na rotina, estas análises de proteção da produção. Dessa forma, auxilia na programação dos serviços nos planos semanais e evita eventuais imprevistos que possam acontecer quanto a necessidades para os inícios das tarefas.

6.2.2 Reuniões Semanais

De acordo com o engenheiro da obra, nem sempre os envolvidos com os serviços participam das reuniões de curto prazo. Além do objetivo de planejar a obra da melhor maneira possível, essas reuniões visam ressaltar a importância do trabalho em equipe e da transparência nos processos. Dessa forma, devem ocorrer reuniões periódicas, com a participação de líderes das equipes de trabalho, para que sejam discutidas as tarefas a serem executadas e os critérios de avaliação da qualidade dos serviços.

6.2.3 Planejamento de Curto Prazo

6.2.3.1 Programação de Pacotes de Trabalho

Foi evidenciado durante o desenvolvimento do trabalho a falta de qualidade na elaboração dos planejamentos de curto prazo. Nem todos os lotes eram planejados nas semanas. Além disso, eram planejados pacotes de trabalho muito específicos, quesito que não colabora para a integração entre os sistemas. A programação de pacotes de trabalho relacionados às atividades muito pequenas ou específicas, além de dificultar na hora da avaliação da qualidade dos serviços, descaracteriza a ferramenta para o plano semanal, que deve ser simples e objetiva, de forma a facilitar o uso pela produção da obra. Além disso, a identificação detalhada de tudo o que será executado, onde será executado e quem irá executar, é ponto essencial para guiar as equipes no canteiro de obras, para a rastreabilidade e para avaliação de mão de obra utilizada nas atividades.

6.2.3.2 Percentual de Pacotes Concluídos

O indicador de desempenho de planejamento, Percentual de Pacotes Concluídos, deve ser utilizado de forma crítica pois pode identificar tanto falhas de planejamento como falhas de controle da produção. Caso o PPC tenha um valor muito baixo, devem ser analisados os motivos do não cumprimento das tarefas e tomadas ações para que as próximas tarefas, possam ser executadas sem interferir no fluxo da produção.

6.3 PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES PARA A INTEGRAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E DE GESTÃO DA QUALIDADE

Tendo como base, o estudo de caso descrito anteriormente, foi possível determinar as diretrizes para a integração entre os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade. Tais diretrizes são apresentadas a seguir, descritas nos próximos parágrafos e resumidas no quadro 6.

- a) inserir na rotina de reuniões semanais, discussões sobre as avaliações dos pacotes de trabalho;
- b) aumentar a confiabilidade do planejamento e melhorar a eficácia do controle;

- c) sincronizar os ciclos de controle de planejamento e qualidade;
- d) participação de líderes das equipes de trabalho, na reunião de curto prazo;
- e) registrar e analisar as causas da não verificação da qualidade;
- f) análise conjunta dos pacotes de trabalho e das ferramentas de verificação da qualidade para tornar viável a avaliação;
- g) criação de ferramentas simples e objetivas, que indiquem os limites e as tolerâncias especificados nos procedimentos;
- h) criação de uma ferramenta integrada que indique de que maneira o pacote de trabalho deve ser avaliado;
- i) utilizar um indicador que reflita a quantidade de pacotes de trabalho concluídos com qualidade;
- j) efetuar parte do pagamento apenas após a verificação da qualidade;
- k) para serviços que não fazem parte do Sistema de Qualidade, analisar a necessidade de criação de nova planilha ou formalizar o padrão de qualidade;
- l) contratar equipes por pacotes de trabalho.

Visto que os pacotes de trabalho definidos no curto prazo não são, em sua totalidade, sincronizados com os itens de verificação listados nas ferramentas de verificação da qualidade, para viabilizar a integração entre os sistemas, seria necessário uma análise conjunta dessas ferramentas. O objetivo dessa análise, é buscar uma maneira para que todos os pacotes de trabalho, ou sua maioria, definidos no planejamento de curto prazo, possam ter sua avaliação da qualidade realizada pelas ferramentas do Sistema de Qualidade da empresa.

As ferramentas de verificação da qualidade, não permitem avaliação parcial de todas as pequenas tarefas relacionadas aos macro serviços. Dessa forma, os pacotes de trabalho programados, devem ter correspondência a tarefas completas, evitando tarefas muito específicas ou detalhadas, para que tenha uma maior relação com os itens controlados pelo sistema de Gestão da Qualidade da empresa.

Ainda para garantir que essas ferramentas possam ser utilizadas de forma conjunta, os ciclos de controle de ambos os sistemas, de Planejamento e Controle da Produção e da Gestão da Qualidade, devem estar sincronizados. As ferramentas de verificação da qualidade devem ser controladas de maneira a garantir que nas reuniões semanais, do plano de curto prazo, elas possam ser analisadas juntamente com o planejamento. Esse ponto pode ser indicado como uma das maiores dificuldades para a integração. Como há muitos serviços ocorrendo simultaneamente na obra, a avaliação de todos eles demanda tempo, e as informações demoram a chegar no planejamento.

Uma forma de otimizar este tempo, de forma a viabilizar a sincronização dos ciclos de controle, seria envolver não apenas os estagiários nessas avaliações, mas também os encarregados com os serviços, de forma a aumentar o comprometimento na hora da execução, aumentando assim a qualidade na execução das tarefas e diminuindo a necessidade de retrabalhos. Além disso, otimizaria o tempo necessário para a verificação de todos os serviços na obra. Contudo, para que esses encarregados possam realizar a avaliação da qualidade, as planilhas de verificação devem ser claras e objetivas, visto que, muitas vezes, esses colaboradores não possuem um nível elevado de instrução. Além disso, a identificação nas ferramentas de verificação da qualidade, dos limites e tolerâncias especificados nos Procedimentos de Execução dos Serviços, facilitaria as avaliações e diminuiria a probabilidade de erros durante essas vistorias.

Ainda assim, poderão ter processos que não serão documentados. É inviável que o sistema de Gestão da Qualidade inclua todos os procedimentos que a execução de um empreendimento envolve. Dessa forma, deve ser analisada a necessidade de se criar novos procedimentos ou formalizar o padrão de qualidade dessas atividades durante a elaboração dos pacotes de trabalho no plano semanal.

Em vista disso, é importante que líderes das equipes participem de forma efetiva nas reuniões de curto prazo, de forma a ser realizado um trabalho em equipe onde serão discutidos os volumes de trabalho a serem programados e as dificuldades para a execução dos mesmos. Dessa forma, a confiabilidade no plano de curto prazo aumentaria, e os encarregados poderiam participar de forma mais efetiva no seu controle.

Além disso, nestas reuniões devem ser discutidos tópicos referentes à avaliação desses pacotes de trabalho, de forma a esclarecer os padrões de qualidade que deverão ser seguidos e aumentar o comprometimento de todos os envolvidos. Além disso, isso aumentaria a transparência dos processos e diminuiria a probabilidades de erros tanto na execução dos serviços quanto na avaliação dos mesmo. Em vista disso, poderia ser criada uma ferramenta integrada que registre de que maneira os pacotes de trabalho deverão ser avaliados, tanto para os que fazem parte do sistema de Gestão da Qualidade, quanto para os demais que terão os seus critérios de verificação discutidos nas reuniões semanais. Outros pontos importantes que poderiam ser inseridos nas reuniões de curto prazo, são rotinas de treinamentos visando o uso

e o preenchimento adequados das ferramentas utilizadas, tanto para os estagiários, quanto para os encarregados.

Contudo, ainda terá a possibilidade de alguns pacotes de trabalho serem concluídos sem qualidade. Dessa forma, devem ser registradas e analisadas as causas da não verificação da qualidade, de forma a buscar a melhoria contínua e poder analisar maneiras de alcançar a qualidade desejada. Além dessa análise, deve ser utilizado um indicador de desempenho, que reflita a quantidade de pacotes de trabalho concluídos com qualidade ou sem qualidade. O indicador Percentual de Pacotes Concluídos com Qualidade (PPCQ), proposto por Sukster (2005), é ideal para a análise da integração entre os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade, pois calcula, a razão entre o número de atividades concluídas com qualidade e o número total de pacotes concluídos no plano semanal.

Outra dificuldade encontrada para a integração entre os sistemas é o comprometimento das equipes de obra com o plano semanal. Em vista disso, para buscar uma melhoria neste quesito, o contrato das equipes deve ser realizado por pacotes de trabalho. Além disso, o pagamento referente aos mesmos, deve ser realizado, apenas após a verificação da qualidade. A terminalidade do serviço esta relacionada com a qualidade do mesmo, de forma que a equipe só vai terminar, e receber o pagamento referente à tarefa, quando ela estiver concluída e com a verificação da qualidade realizada e aprovada pelo sistema de qualidade da Empresa.

Um dos pontos chave para a eficácia da integração é aumentar a confiabilidade do planejamento e melhorar a eficácia do controle. Uma forma de aumentar a confiabilidade no plano é a formalização do plano de médio prazo, com a realização sistemática da identificação e remoção de restrições. Dessa forma, ocorreria a proteção da produção, de forma que não iriam para o plano de curto prazo, pacotes que não pudessem ser executados. Portanto, a elaboração do planejamento de curto prazo, com base no médio prazo, é um aspecto relevante para a integração entre os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade.

Quadro 6 – Resumo das diretrizes para a integração

Problemas	Diretrizes	Melhorias
Pacotes de trabalho não são sincronizados com as PVQ	Analisar de maneira conjunta as ferramentas de GQ e PCP	Sincronizar as ferramentas para que os pacotes possam ser avaliados pelo SGQ
Ciclos de controle diferentes no PCP e na GQ	Sincronizar os ciclos de controle	Garantir que na reunião semanal a qualidade possa ser discutida junto com o planejamento
Grande demanda de tempo nas avaliações e necessidade de controle externos	Envolver os encarregados na avaliação da qualidade	Aumentar o comprometimento e diminuir o tempo demandado para as verificações
Os encarregados, muitas vezes, não possuem um grau de instrução elevado	Criar ferramentas simples e objetivas	Facilitar as avaliações e diminuir a probabilidade de erros durante as mesmas
É inviável que o SGQ inclua todos os procedimentos que a execução de um empreendimento envolve	Analisar a necessidade de se criar novos procedimentos ou formalizar o padrão de qualidade dessas atividades	Garantir que todas as atividades tenham sua qualidade avaliada pelo SGQ
Nem sempre ocorrem discussões sobre os volumes de trabalho e as dificuldades na execução com as equipes	Participação de líderes das equipes nas reuniões de curto prazo	Aumentar a confiabilidade no curto prazo e a transparência nos processos
Não ocorrem discussões sobre os padrões de qualidade a serem seguidos	Incluir nas reuniões semanais discussões sobre os padrões de qualidade a serem seguidos	Diminuir a probabilidade de erros na execução dos serviços e possibilitar que os encarregados possam participar de forma efetiva no controle de suas atividades
Os padrões de qualidade dos serviços, nem sempre, estão claros tanto para os estagiários quanto para os encarregados	Criar uma ferramenta que registre de que maneira as atividades deverão ser avaliadas, tanto as que fazem parte do SGQ quanto as que não o fazem	Aumentar a transparência e registrar como o pacote deverá ser avaliado para que a equipe de trabalho tenha um acesso fácil a essas informações
Possibilidade de alguns pacotes ainda serem concluídos sem qualidade	Registrar e analisar as causas da não verificação da qualidade	Buscar a melhoria contínua e analisar maneiras de alcançar a qualidade desejada
Quantificar o nível de integração entre os Sistemas	Utilizar um indicador de desempenho: PPCQ (SUKSTER, 2005)	Calcular a razão entre o número de pacotes de trabalho concluídos com qualidade e o número total de pacotes concluídos no plano semanal

continua

continuação

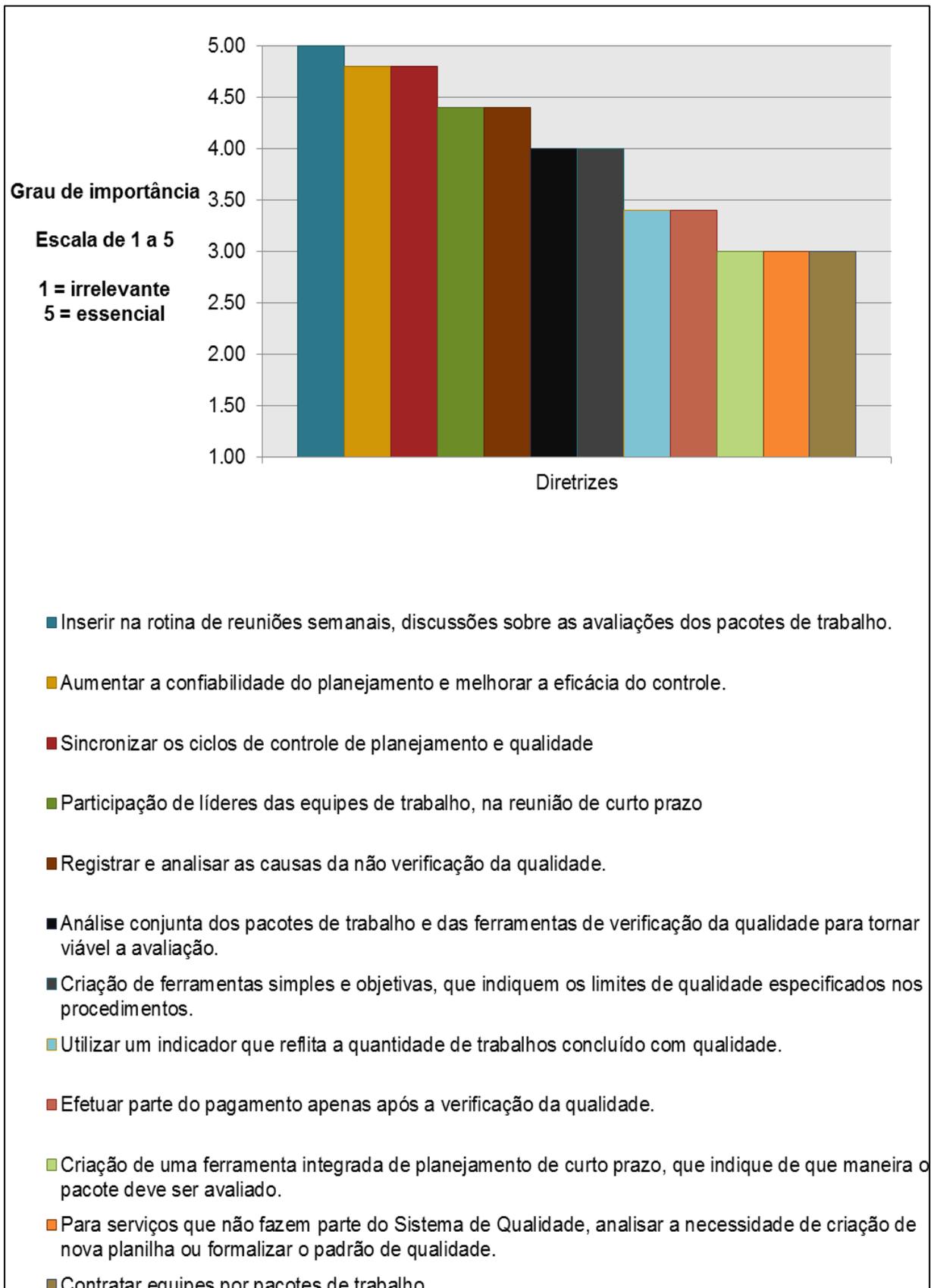
Problemas	Diretrizes	Melhorias
Comprometimento das equipes de obra com o plano semanal	Contratar as equipes por pacotes de trabalho Realizar o pagamento dos pacotes de trabalho apenas após a verificação da qualidade	Melhorar a terminalidade das tarefas e aumentar o comprometimento das equipes
Planejamento de médio prazo sem análise e remoção das restrições	Aumentar a confiabilidade no planejamento	Formalizar o plano de médio prazo e realizar um plano de curto prazo baseado no médio; proteção da produção

(fonte: elaborado pela autora)

Após a definição das diretrizes detalhadas acima, foi realizado um questionário, que teve por objetivo fazer um ranqueamento das mesmas, que pode ser visto na figura 22, de forma a identificar quais seriam mais aceitas pela empresa. Este questionário, que tem seu roteiro detalhado no apêndice em anexo, foi entregue para que representantes de diferentes setores envolvidos no Planejamento e Controle da Produção e na Gestão da Qualidade, o respondessem por escrito. Foram selecionadas seis pessoas, duas de cada setor, Produção da obra, Qualidade e Planejamento, o qual envolve tanto o Planejamento e Controle da Produção quanto a Gestão da Qualidade, para realizarem uma classificação das diretrizes pré estabelecidas, utilizando uma escala de um a cinco, sendo um para irrelevante e cinco para essencial. Contudo, um dos solicitados do setor de qualidade da empresa não devolveu o roteiro de perguntas respondido, resultando assim em um grupo de cinco pessoas. A conclusão deste ranqueamento, é que a maioria das diretrizes foram consideradas como válidas pelos seguintes colaboradores:

- a) Diretor de Planejamento;
- b) Diretor Adjunto de Planejamento;
- c) Diretor da Produção;
- d) Gerente da Produção;
- e) Auxiliar da Qualidade.

Figura 22 – Ranqueamento das diretrizes para a integração entre o PCP e a GQ



(fonte: elaborado pela autora)

Outra questão que foi respondida, neste mesmo questionário, foi a identificação de dificuldades para a integração entre os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e da Gestão da Qualidade na Empresa. As respostas se mostraram semelhantes ao que foi diagnosticado ao longo do trabalho. As respostas de cada uma das pessoas que foram questionadas vão ser descritas a seguir, e podem ser vistas no quadro 7:

- a) um pessoa citou a resistência dos colaboradores em realizar apenas o que já estão acostumados a fazer, a resistência em inovar, em buscar melhorias e alternativas para um melhor desempenho dos processos e sistemas da empresa;
- b) uma das pessoas questionadas, destacou a falta de qualidade tanto no PCP quanto no SGQ. Essa resposta teve como exemplo, que vários pacotes de trabalho são executados sem serem planejados no curto prazo, e que, muitas vezes, o controle da qualidade é realizado tardiamente, apenas para efeitos de auditoria, respectivamente;
- c) uma outra pessoa respondeu que o comprometimento e a disciplina das equipes de obra são pontos críticos para ambos os sistemas, dessa forma, é uma das principais dificuldades para a integração;
- d) duas pessoas questionadas, tiveram a mesma resposta na hora de identificar os impecilhos para a integração entre os sistemas: o tempo para colher todas as informações e a demora que essas informações levam para chegar ao planejamento;

Quadro 7 – Dificuldades para a integração entre os sistemas

Dificuldades na integração entre o PCP e o SGQ	A	B	C	D	E
A resistência dos colaboradores em fazer apenas o que estão acostumados		X			
A falta de qualidade no PCP, no qual vários pacotes de trabalho são executados sem constar no plano de curto prazo	X				
A falta de qualidade no SGQ, no qual, muitas vezes, o controle é realizado tardiamente, ou apenas para efeitos de auditoria	X				
O comprometimento e a disciplina das equipes de obra			X		
O tempo para colher todas as informações e a demora para que essas informações cheguem ao planejamento				X	X

(fonte: elaborado pela autora)

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal a proposição de diretrizes para integração entre o sistema de Planejamento e Controle da Produção e o de Gestão da Qualidade de uma empresa construtora-incorporadora de Porto Alegre – RS. Para a realização deste objetivo principal, foi necessário o desdobramento em outros três objetivos secundários.

O primeiro deles, foi a identificação de oportunidades de melhorias para os sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade. Assim, foi necessário compreender o funcionamento dos sistemas dentro da empresa e analisar as ferramentas e os métodos utilizados na obra. Dessa forma, foi possível identificar os pontos críticos que comprometem a eficácia dos sistemas, que correspondem a um dos principais produtos desta pesquisa.

O segundo foi a identificação das dificuldades encontradas para que ocorra a integração. Ao longo de toda a pesquisa foram identificados pontos que correspondem à obstáculos que comprometem o funcionamento dos sistemas de Planejamento e Controle da Produção e de Gestão da Qualidade, respectivamente. Além disso, foram analisados, de forma conjunta, dados de planejamento e de verificações da qualidade de uma obra da empresa, na qual o estudo foi realizado. Dessa forma, identificou-se pontos que são essenciais para a integração entre ambos. O terceiro foi a indicação de maneiras, já existentes na bibliografia, para mensurar o grau de integração entre os sistemas de gestão da qualidade e de planejamento e controle da produção.

Dessa forma, foi possível definir os pontos chave para a integração, e chegar na definição do objetivo principal do trabalho. Foram propostas doze diretrizes, que foram os principais resultados, deste trabalho, e visam uma gestão da produção com a integração entre o Planejamento e Controle da Produção e a Gestão da Qualidade da empresa, na qual o estudo foi realizado. Tais diretrizes, ainda passaram por uma análise e um ranqueamento por parte de alguns colaboradores das três áreas envolvidas na integração, Planejamento, Qualidade e Produção, e com isso, foi possível verificar que, apesar de umas serem indicadas como mais essenciais que outras na opinião dessas pessoas, todas são consideradas importantes, em um ponto de vista geral.

Durante o desenvolvimento do trabalho, foram identificadas oportunidades para estudos futuros:

- a) estudar maneiras de vincular o Planejamento e Controle da Produção com a Gestão de Projetos;
- b) estudar formas de integrar o Planejamento e Controle da Produção com a Gestão de Segurança da obra;

REFERÊNCIAS

- AMBROZEWICZ, P. H. L. **Qualidade na Prática: conceitos e ferramentas**. Curitiba: Senai, 2003. 1 CD-ROM.
- ANTUNES JUNIOR, J. **Em direção a uma teoria geral do processo de 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. 406 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.
- ARDITI, D.; GUNAYDIN, H. M. Total quality management in the construction process. **International Journal of Project Management**. v. 15, n. 4, p. 235-243, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9000: sistemas de gestão da qualidade – fundamentos e vocabulário**. Rio de Janeiro, 2000.
- BALLARD, G. The last planner. In: SPRING CONFERENCE OF THE NORTHERN CALIFORNIA CONSTRUCTION INSTITUTE, 6., 1994, Monterey, CA. **Proceeding...** Monterey, CA: LCI, 1994. Disponível em: <<http://www.leanconstruction.org/pdf/LastPlanner.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2012.
- _____. Lookahead planning: the missing link in production control. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 5., 1997, Gold Coast, Australia. **Proceeding...** Gold Coast, Australia, 1997.
- _____. **The last planner system of production control**. 2000. 192 f. Thesis (Doctor of Philosophy) – Faculty of Engineering, University of Birmingham, Birmingham, 2000. Paginação irregular.
- BALLARD, G; HOWELL, G. Shielding Production: an essential step in production control. **Journal of Construction Engineering in Management**, v. 124, n. 1, p. 1-17, 1998. Disponível em: <<http://www.leanconstruction.org/pdf/ShieldingProduction.PDF>>. Acesso em: 3 dez. 2012.
- BARTZ, C. F. **Proposta de procedimentos para identificação de melhorias no processo de controle da qualidade em empreendimentos habitacionais de baixa renda**. 2007. 138 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção**. 2001. 310 f. Tese (Doutorado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- _____. **Planejamento e Controle da Produção para empresas de Construção Civil**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Portaria n. 582**, de 5 de dezembro de 2012. Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/pbqp-h/projetos_siac.php>. Acesso em: 7 dez. 2012.

CAMPOS, V. F. **Controle da Qualidade Total no estilo japonês**. 8. ed. Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

FORMOSO, C. T. (Org.). **Planejamento e controle da produção em empresas de construção**. Porto Alegre: Norie/ UFRGS, 2001.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da Qualidade Total: gestão e sistemas**. Tradução de Regina Cláudia Loverri. 40. ed. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 1.

FLYNN, B. B.; SCHROEDER, R. G.; SAKAKIBARA, S. A framework for quality management research and an associated instrument. **Journal of Operations Management**. v. 11, p. 339-366, 1994.

GARVIN, D. A. What does “Product Quality” really mean? **Sloan Management Review**, Fall 1984.

_____. **Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Tradução de João Ferreira Bezerra Souza. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

JURAN, J. M. **Juran Planejando para a Qualidade**. Tradução de João Mário Csillag e Cláudio Csillag. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1995.

KOSKELA, L. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. 2000. 297 f. Dissertação (Doctor of Technology) – Technical Research Center of Finland, Helsinki University of Technology, Finland, 2000.

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

MARCHESAN, P. R. C. **Módulo integrado de gestão de custos e controle da produção para obras civis**. 2001. 163 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

MOURA, C. B. **Avaliação do impacto do sistema last planner no desempenho de empreendimentos da construção civil**. 2008. 170 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

NEVES, R. M. das; COELHO, H. O.; FORMOSO, C. T. Aprendizagem na implantação do PCP. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2002, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABEPRO, 2002. p. 1-8.

OLIVEIRA, K. S. Z. **Desenvolvimento e implementação de um sistema de indicadores no Processo de Planejamento e Controle da Produção**: proposta baseada em estudo de caso. 1999. 164 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

PALADINI, E. P. **Gestão Estratégica da Qualidade**: princípios, métodos e processos. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

RECK, R. H. **Aplicação do índice de boas práticas de planejamento em empresas construtoras da região metropolitana de Porto Alegre**. 2010. 94 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

REEVES, C. A.; BEDNAR, D. A. Defining Quality: alternatives and implications. **Academy of Management Review**, v. 5, n. 3, p. 419-445, 1994.

RIGHI, M. de M. **Sistema de Controle da Qualidade e Planejamento de Curto Prazo na Construção Civil**: integração e compartilhamento de informações. 2009. 73 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SANTOS, L. A. dos; MELHADO, S. B. **Diretrizes para elaboração de planos da qualidade em empreendimentos da construção civil**. São Paulo: EPUSP, 2003. Boletim Técnico PCC n. 377.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. Tradução de Henrique Luiz Corrêa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SMALLEY, A. Achieving Basic Stability. **Lean Management Institute**, 2005. Disponível em: < http://www.leaninstituut.nl/publications/achieving_basic_stability.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2013.

SOARES, A. C. **Diretrizes para a manutenção e a aperfeiçoamento do processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras**. 2003. 139 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante da Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

SUKSTER, R. **A integração entre o sistema de gestão da qualidade e o planejamento e controle da produção em empresas construtoras**. 2005. 156 f. Trabalho de Conclusão (Mestrado em Engenharia) – Curso de Mestrado Profissionalizante da Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

WOOD JR., T.; URDAN, F. T. Gerenciamento da Qualidade Total: uma revisão crítica. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 34, n. 6, p. 46-59, nov./dez. 1994.

APÊNDICE – Questionário aplicado na pesquisa

GESTÃO DA PRODUÇÃO: A INTEGRAÇÃO ENTRE PLANEJAMENTO E CONTROLE
DA PRODUÇÃO E GESTÃO DA QUALIDADE

NOME:

DATA:

SETOR:

CARGO:

QUESTIONÁRIO

1. Quais benefícios um sistema de gestão da qualidade fornece ao processo de planejamento?
2. Quais benefícios o processo de planejamento fornece ao sistema de gestão da qualidade?
3. Por que seria importante para a empresa aumentar o grau de integração entre os sistemas?
4. Quais seriam as principais maneiras de viabilizar essa integração?
5. Quais seriam as principais dificuldades para a integração entre os sistemas?
6. Planejamento e qualidade poderiam fazer parte da mesma ferramenta de controle?
7. Caso sua resposta acima tenha sido afirmativa, descreva de que maneira funcionaria esta ferramenta?
8. Utilizando uma escala de 1 a 5, sendo 1 para irrelevante e 5 para essencial para a integração entre o planejamento e a gestão da produção, assinale as diretrizes abaixo com o nível mais adequado:

() Sincronizar os ciclos de controle de planejamento e qualidade.

() Inserir na rotina reuniões semanais para a discussão das avaliações dos pacotes de trabalho.

() Criação de ferramentas simples e objetivas, que indiquem os limites de qualidade especificados nos procedimentos.

() Participação de todos os envolvidos com a atividade, como empreiteiros e encarregados, na reunião de curto prazo.

- () Contratar equipes por pacotes de trabalho.
- () Registrar e analisar as causas da não verificação da qualidade.
- () Análise conjunta dos pacotes de trabalho e das ferramentas de verificação da qualidade para tornar viável a avaliação.
- () Utilizar um indicador que reflita a quantidade de trabalhos concluído com qualidade.
- () Para serviços que não fazem parte do Sistema de Qualidade, analisar a necessidade de criação de nova planilha ou formalizar o padrão de qualidade.
- () Criação de uma ferramenta integrada de planejamento de curto prazo, que indique de que maneira o pacote deve ser avaliado.
- () Efetuar parte do pagamento apenas após a verificação da qualidade.
- () Aumentar a confiabilidade do planejamento e melhorar a eficácia do controle.

9. Quais outros estudos seriam interessantes de serem realizados para a empresa?