

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**Planejamento e Acompanhamento da Execução de um
Loteamento**

Paolla Yukie Sato Iwamoto

TCC-EP-77-2012

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

Planejamento e Acompanhamento da Execução de um Loteamento

Paolla Yukie Sato Iwamoto

TCC-EP-77-2012

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Marcondes Altimari Samed

**Maringá - Paraná
2012**

Agradecimentos

Agradeço toda minha família pelo apoio nos 5 anos de graduação.

Agradeço a Prof Márcia pela orientação e paciência.

Agradeço os colaboradores da empresa por fornecerem os dados necessários para realização deste trabalho e pela disposição em esclarecer minhas dúvidas.

E a todos que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

RESUMO

As exigências de cumprimento de prazos com o menor custo e alta qualidade do produto torna necessária a elaboração de um cronograma detalhado. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo planejar e controlar a execução de um Loteamento em Paranavaí-PR. Para isto, inicialmente, foram definidas as atividades necessárias para a execução de um Loteamento e elaborado um fluxograma. Para o planejamento foi elaborado um cronograma no formato de gráfico de Gantt. Na etapa de controle, foi preparada uma folha de verificação para constatar os atrasos, realizado um *Brainstorming* para identificar as causas de atrasos, organizado as causas em um Diagrama de Ishikawa e estabelecido as prioridades utilizando um Diagrama de Pareto. Por fim, foram propostas melhorias utilizando a metodologia 5W1H.

Palavras-chave: Planejamento, Cronograma, Ferramentas da Qualidade.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	VI
LISTA DE TABELAS	VII
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 JUSTIFICATIVA	1
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	2
1.3 OBJETIVOS	3
1.3.1 <i>Objetivo geral</i>	3
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i>	3
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	3
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1 PLANEJAMENTO E CONTROLE	5
2.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS	6
2.2.1 <i>Gerenciamento de tempo do projeto</i>	7
2.3 GRÁFICO DE GANTT	8
2.4 QUALIDADE.....	11
2.4.1 <i>Definições</i>	11
2.4.2 <i>Qualidade Total</i>	11
2.4.3 <i>Qualidade em Serviço</i>	12
2.4.4 <i>Controle de Qualidade</i>	13
2.4.5 <i>Ferramentas da Qualidade</i>	14
2.4.5.1 Fluxograma	14
2.4.5.2 <i>Brainstorming</i>	16
2.4.5.3 Diagrama de Ishikawa	16
2.4.5.4 Folha de Verificação	17
2.4.5.5 Diagrama de Pareto	20
2.4.5.6 5W1H.....	20
2.5 TRABALHOS RELACIONADOS	21
3. METODOLOGIA	23
4. DESENVOLVIMENTO	25
4.1 DEFINIÇÃO	25
4.1.1 <i>Descrição das Atividades</i>	25
4.1.2 <i>Fluxograma do Processo</i>	29
4.2 PLANEJAMENTO	33
4.3 CONTROLE	37
4.4 ANÁLISE DOS DADOS DE CONTROLE	39
4.4.1 <i>Brainstorming</i>	39
4.4.2 <i>Diagrama de Ishikawa</i>	41
4.4.3 <i>Diagrama de Pareto</i>	43
4.5 PROPOSTAS DE MELHORIA	46
CONCLUSÃO	49
REFERÊNCIAS	50

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - ORGANOGRAMA FUNCIONAL	2
FIGURA 2 - INTERFACE <i>MICROSOFT OFFICE PROJECT 2007</i>	10
FIGURA 3 - SÍMBOLOS UTILIZADOS EM FLUXOGRAMAS	15
FIGURA 4 - EXEMPLO DE FLUXOGRAMA	15
FIGURA 5 - DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO	17
FIGURA 6 - EXEMPLO DE FOLHA DE VERIFICAÇÃO	19
FIGURA 7 - REDE DE GALERIAS	28
FIGURA 8 - BOCA DE LOBO	28
FIGURA 9 - REDE DE ÁGUA	28
FIGURA 10 - REDE DE ESGOTO	28
FIGURA 11 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO - PARTE 1	30
FIGURA 12 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO - PARTE 2	31
FIGURA 13 - FLUXOGRAMA DO PROCESSO - PARTE 3	32
FIGURA 14 - GRÁFICO DE GANTT - PARTE 1	34
FIGURA 15 - GRÁFICO DE GANTT - PARTE 2	35
FIGURA 16 - GRÁFICO DE GANTT - PARTE 3	36
FIGURA 17 - FOLHA DE VERIFICAÇÃO PARA PAVIMENTAÇÃO	38
FIGURA 18 - DIAGRAMA DE ISHIKAWA	42
FIGURA 19 - ABERTURA DE RUAS	44
FIGURA 20 - DANOS CAUSADOS PELA CHUVA	44
FIGURA 21 - CLIMATOLOGIA DE PARANAÍ	44
FIGURA 22 - DIAGRAMA DE PARETO DAS CAUSAS DE ATRASO	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TABELA 5W1H.....	47
TABELA 2 - TABELA 5W1H (CONTINUAÇÃO)	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

COPEL	Companhia Paranaense de Energia
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
PMBOK®	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PMP	Plano Mestre de Produção
SANEPAR	Companhia de Saneamento do Paraná
SISLEG	Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Legal

1. INTRODUÇÃO

O mercado atual exige das empresas a utilização racional de recursos de forma a empregá-las da melhor forma possível para obtenção de um produto com qualidade pelo menor custo, assim como em um menor tempo.

Segundo a Lei 6.766 de dezembro de 1979, um Loteamento é a subdivisão de uma gleba em lotes, com abertura de novas ruas ou modificação das existentes. Os lotes são terrenos que são servidos de infraestrutura básica, constituído por rede de fornecimento de água, rede de coleta de esgoto, rede de galerias de drenagem pluviais, eletrificação e iluminação pública e vias de circulação.

Neste contexto, o crescimento urbano trás como tendência do mercado imobiliário os loteamentos, pois proporcionam a construção de edificações em locais em que anteriormente não era possível ter uma moradia digna.

As exigências de cumprimento de prazos mostram a importância da elaboração de um planejamento para a prevenção de possíveis atrasos. Assim, este trabalho tem como objetivo planejar e controlar a execução de um Loteamento a partir de um cronograma pré-estabelecido.

1.1 Justificativa

As exigências de cumprimento de prazos com o menor custo e alta qualidade do produto mostram a importância de se elaborar um cronograma detalhado, a partir de levantamento de dados, para evitar o questionamento de atraso por falta de experiência na definição dos tempos necessários para a execução de cada etapa.

Após a elaboração, torna-se necessário o acompanhamento deste cronograma para auxiliar na identificação de ocorrências e as principais causas de atrasos. A partir do controle, o planejamento deve ser revisado e realimentado, permitindo o estudo de soluções para a execução de um Loteamento de forma mais ágil.

1.2 Definição e Delimitação do Problema

O presente trabalho foi realizado em uma empresa loteadora em Maringá-PR criada no ano 2000 por um grupo de empresários Maringenses.

A Loteadora possui empreendimentos em Maringá e região, buscando sempre regiões promissoras. Atualmente, possui loteamentos em execução nas cidades de Campo Mourão, Mandaguari, Paranavaí, Jandaia do Sul, Apucarana e Maringá.

No presente momento, a empresa possui 13 funcionários distribuídos nos cargos de Diretor Executivo, Gerente Administrativo e Financeiro, Gerente de Expansão, Gerente Operacional, Encarregado Financeiro, Cobranças, Assistente Administrativo, *Office boy*, Auxiliar Administrativo, Estagiário e Zelador, conforme organograma da Figura 1.

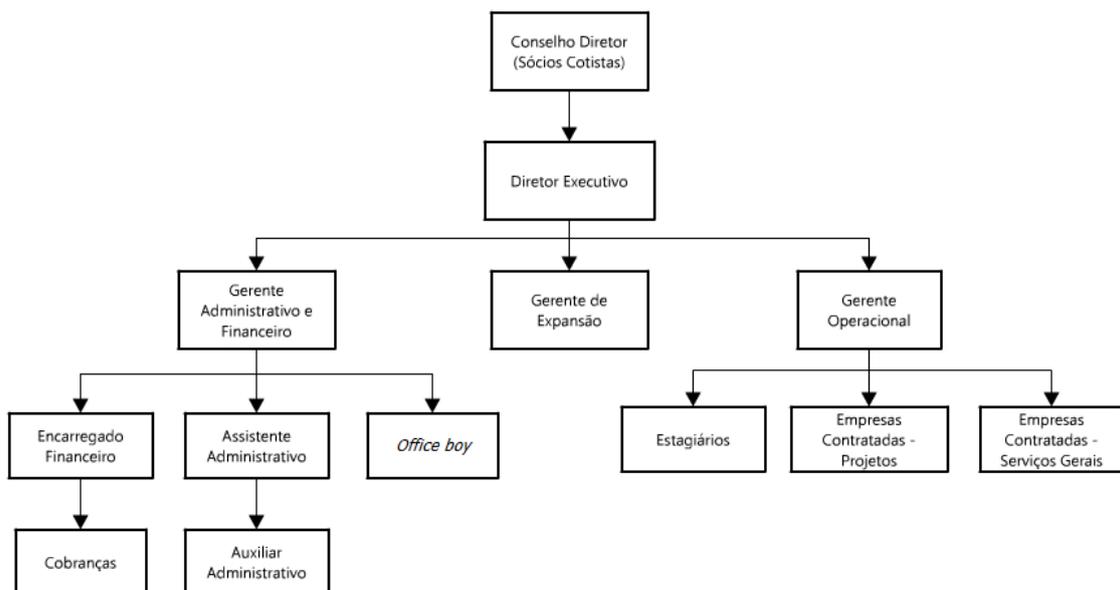


Figura 1 - Organograma Funcional

Como mostra o organograma (Figura 1), os projetos e as execuções das obras são terceirizados por empresas contratadas para tais fins. O que impossibilita à loteadora acelerar o processo da execução, sendo possível apenas cobrar para que os prazos, determinados anteriormente em contrato, sejam cumpridos. O que torna necessário uma fiscalização rigorosa para evitar atrasos. Neste contexto, este trabalho visa controlar as atividades

realizadas por estas empresas contratadas para execução de projetos e infraestrutura, focando no Setor Operacional.

1.3 Objetivos

Os objetivos do presente trabalho podem ser definidos em objetivo geral e, detalhados em objetivos específicos como apresentado nos tópicos seguintes.

1.3.1 Objetivo geral

Planejar e controlar a execução de um Loteamento, em Paranavaí-PR.

1.3.2 Objetivos específicos

Investigar as etapas para a execução de um Loteamento;
Elaborar um fluxograma do processo;
Elaborar o cronograma;
Acompanhar o andamento da produção;
Utilizar ferramentas para identificar principais causas de atrasos;
Propor melhorias.

1.4 Estrutura do Trabalho

No Capítulo 1 apresentou-se a justificativa, a definição e delimitação do problema e os objetivos do trabalho.

O Capítulo 2 apresentará a revisão de literatura, onde serão conceituados os temas Planejamento e Controle, Gerenciamento de projetos, Gráfico de Gantt e Qualidade.

No Capítulo 3 será exposta a metodologia na qual este trabalho foi elaborado.

O Capítulo 4 apresentará o desenvolvimento do trabalho. Serão definidas as atividades necessárias para a execução de um Loteamento, elaborado um fluxograma do processo, realizado o planejamento, na qual será elaborado um cronograma, em seguida, realizado o

controle, onde será acompanhado o cronograma durante a execução do Loteamento utilizando uma Folha de Verificação, analisado os dados de controle através das ferramentas *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa e Diagrama de Pareto e, finalmente, proposto melhorias utilizando 5W1H.

Por fim, o Capítulo 5 concluirá o trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção serão conceituados os temas fundamentais para a elaboração do presente trabalho, de acordo com o que foi escrito pelos principais autores associados aos temas: Planejamento e Controle da Produção, Gerenciamento de Projetos, Gráfico de Gantt e Qualidade.

2.1 Planejamento e Controle

Segundo Tubino (2000), em um sistema produtivo, após definidas as metas e planos, é necessário o planejamento dos recursos humanos e físicos. O acompanhamento e controle da produção têm o objetivo de fornecer uma ligação entre o planejamento e a execução, garantindo que o planejado e programado seja cumprido, e fornecer subsídios para a realização de ação corretiva.

Em sentido amplo, planejamento e controle conciliam fornecimento e demanda. Deste modo, devem garantir uma produção eficaz, de acordo com a demanda. Para isto, requer o fornecimento de recursos produtivos na quantidade, no momento e no nível de qualidade adequado (SLACK *et al.*, 1999).

Tubino (2000) conceitua três tipos de planejamento, o Planejamento Estratégico, o Planejamento Mestre da Produção e a Programação da Produção.

O Planejamento Estratégico da Produção define o plano de produção de longo prazo, considerando a estimativa de venda, isto é, a previsão de demanda em longo prazo e a disponibilidade de recursos financeiros e produtivos, em outras palavras, a capacidade produtiva da empresa (TUBINO, 2000).

No planejamento de longo prazo, a principal preocupação dos gerentes de produção é atingir as metas financeiras, identificando metas de custos e receitas a serem alcançadas (SLACK *et al.*, 1999).

O Planejamento Mestre da Produção tem como objetivo desmembrar o planejamento de longo prazo em planos específicos de produtos acabados em médio prazo. Nesta etapa se estabelece o Plano Mestre de Produção (PMP) (TUBINO, 2000).

O PMP refere-se à produção de produtos finais, definido em termos de especificação do produto, determinando as necessidades quanto às quantidades e datas, ao longo do tempo (CORRÊA e GIANESI, 1993).

Para a obtenção do PMP final é necessário a verificação de gargalos que possam impedir a realização do planejado no PMP inicial, sendo reajustado em caso de incompatibilidade até se obter um PMP viável (TUBINO, 2000).

Ainda segundo Tubino (2000, p.89)

Por um processo iterativo, ao final de sua elaboração, o PMP representará os anseios das diversas áreas da empresa quanto ao planejamento de médio prazo. Finanças terá seu planejamento de necessidades de capital. Marketing terá seu plano de vendas com datas prováveis de entregas. Compras poderá negociar seus contratos com os fornecedores. Recursos Humanos terá seu plano de contratação e treinamento de pessoal e a Produção terá seu PMP para negociar suas atividades.

A Programação da Produção recebe as ordens planejadas e, de posse do comprometimento das máquinas e pessoas, concilia necessidade com capacidade. A programação também é responsável por verificar a viabilidade do atendimento das ordens de fabricação na quantidade e prazos determinados (RUSSOMANO, 2000).

Para o curto prazo, é estabelecido, a partir do PMP, quanto e quando comprar, fabricar ou montar os componentes para os produtos finais. Nesta etapa são emitidas ordens de compra, ordens de fabricação e ordens de montagem. Sequenciando as ordens em função dos recursos disponíveis da melhor forma possível (TUBINO, 2000).

2.2 Gerenciamento de Projetos

Produtos, serviços ou resultados exclusivos são criados a partir de esforços temporários denominados projetos (PMBOK®, 2008).

Projeto é um empreendimento não repetitivo constituído por uma sequência de atividades realizadas de forma lógica, com início, meio e fim, para alcance de um objetivo dentro dos parâmetros determinados de tempo, custo, recursos envolvidos e qualidade (VARGAS, 2005).

Segundo Vargas (2005, p.8), “os projetos, muitas vezes, extrapolam as fronteiras da organização, atingindo fornecedores, clientes, parceiros e governo, fazendo parte, na maioria das vezes, da estratégia de negócios da companhia.” Pode-se citar como exemplos de projetos: a instalação de uma nova planta industrial, a redação de um livro, lançamento de um novo produto ou serviço, realização de uma viagem e construção de uma casa.

Gerenciar um projeto consiste em aplicar conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas com a finalidade de atender os requisitos do projeto. Abrange iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento (PMBOK®, 2008).

2.2.1 Gerenciamento de tempo do projeto

O gerenciamento do tempo permite o término pontual de um projeto. Segundo o guia PMBOK® (2008), os processos envolvidos no gerenciamento do tempo compreendem em definição das atividades, sequenciamento das atividades, estimativa dos recursos das atividades, estimativa da duração das atividades, desenvolvimento e controle do cronograma.

A definição das atividades envolve a identificação das ações que deverão ser realizadas para a conclusão do projeto. Para tornar as tarefas mais gerenciáveis, estas, devem ser decompostas.

O sequenciamento das atividades é realizado a partir de relações lógicas, ou dependências. As atividades são relacionadas de forma que o cronograma seja realista e executável. Existem quatro tipos de dependência (PMBOK®, 2008):

- Término para início (TI): o início da atividade depende do término do predecessor;
- Término para término (TT): o término da atividade depende do término do predecessor;
- Início para início (II): o início da atividade depende do início do predecessor;

- Início para término (IT): o término da atividade depende do início do predecessor.

O processo de estimativa dos recursos das atividades estima quais matérias primas, mão de obra, equipamentos ou suprimentos e quanto destes recursos são necessários para cada atividade.

A estimativa da duração das atividades é a avaliação da quantidade de períodos de trabalho necessário para o término de uma atividade de acordo com a estimativa de recursos do processo anterior.

Para o desenvolvimento de cronograma é necessário a “análise de sequência das atividades, suas durações, recursos necessários e restrições do cronograma”, frequentemente apresentado graficamente no formato de gráfico de barras, ou gráfico de Gantt, que será detalhado a seguir.

O controle do cronograma está relacionado ao monitoramento do projeto e gerenciamento das mudanças necessárias durante o andamento das atividades.

O atraso de um projeto, muitas vezes, envolve aumento do consumo de capital, o que compromete o custo, podendo acarretar sérias consequências mercadológicas para o produto ou serviço objetivo do projeto (VARGAS, 2005).

2.3 Gráfico de Gantt

Segundo Zaccarelli (1979), utilizando o Gráfico de Gantt é possível saber as datas de início e término das operações dos trabalhos. Também é possível verificar os fatores de produção que se mantêm em dia com o programa de produção, os que trabalham com maior eficiência, ou adiantados, e os que trabalham com eficiência menor do que esperado.

Para Zaccarelli (1979, p.89):

O conceito de Gráfico de Gantt é muito simples. Em uma tabela de dupla entrada lista-se na vertical (nas linhas) os fatores de produção para os quais serão distribuídos os trabalhos, como, por exemplo, máquinas, operários, bancadas, grupos de trabalhadores, etc. Na mesma tabela, o eixo horizontal representa o tempo disponível dos fatores de produção listados nas linhas, e, por conveniência, é

dividido em períodos de tempo, dias, semanas ou mês. Com uma simbologia padronizada demarca-se ao longo das linhas um segmento proporcional ao intervalo de tempo necessário para cada trabalho.

Um software utilizado para auxiliar na elaboração de um cronograma no formato Gráfico de Gantt é o *Microsoft Office Project*, que permite planejar tarefas, orçamentos e recursos e acompanhar, monitorar e concluir projetos.

Para planejar tarefas, orçamentos e recursos, o software permite adicionar tarefas, estabelecer as relações entre elas utilizando “estrutura e vinculação de tarefas” e designar os recursos necessários para elaboração das tarefas.

Ao acompanhar e monitorar projetos é possível visualizar o cronograma em vários modos de exibição e gerar relatórios de acompanhamento que auxiliam na identificação de problemas para agir de forma corretiva e preventiva, de modo a evitar que a data final do projeto seja afetada.

Na conclusão de projetos, o *Microsoft Office Project* auxilia no registro de sucessos e desafios alcançados e arquivamento para consultas futuras, evitando repetição dos erros e contribuindo no sucesso dos próximos projetos (MICROSOFT, 2012).

A Figura 2 apresenta a interface do programa *Microsoft Office Project 2007*.

A Figura 2 apresenta a interface do *Microsoft Office Project 2007*, onde na coluna à esquerda, encontra-se os possíveis modos de exibição do cronograma. Ao lado serão adicionadas as atividades e determinados os tempos e dependências. O cronograma será exibido do lado direito das atividades. A barra de ferramentas na parte superior auxilia no gerenciamento dos recursos do programa.

2.4 Qualidade

Nesta seção será abordado o tema Qualidade, na qual será conceituado Qualidade, Qualidade Total, Qualidade em Serviço, Controle da Qualidade e algumas Ferramentas da Qualidade – Fluxograma, *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto e 5W1H.

2.4.1 Definições

Segundo Montgomery (2004, p.2), qualidade, na definição tradicional, significa adequação ao uso, “produtos e serviços devem apresentar as especificações exigidas por aqueles que os usam.”

Para Campos (2004) um produto ou serviço de qualidade deve atender as necessidades dos clientes de forma confiável, acessível, segura e no tempo adequado.

Feigenbaum (1994) propôs o sistema gerencial “Controle da Qualidade Total”, afirmando que a qualidade é um “modo de vida corporativo”, que deve ser exercido por todos da empresa, pois produz impacto a todos.

2.4.2 Qualidade Total

A satisfação do cliente é afetada pelas dimensões da Qualidade Total. Segundo Campos (2004), existem cinco dimensões da Qualidade Total: qualidade intrínseca, custo, entrega, moral e segurança.

A qualidade, ou qualidade intrínseca, é a capacidade que um bem ou serviço tem de satisfazer as necessidades do cliente. O custo está relacionado com o custo operacional para a

fabricação. A entrega refere-se à entrega do produto final pela empresa, que deve ser na quantidade, na data e no local correto. A moral está ligada com as pessoas que trabalham na empresa e a satisfação delas com o ambiente de trabalho. A segurança se refere, tanto ao cliente final, como as pessoas que trabalham na empresa, o produto final não deve causar acidentes nos usuários e não devem ocorrer acidentes de trabalho na empresa.

2.4.3 *Qualidade em Serviço*

No caso da Qualidade exclusivamente voltada para o serviço, a avaliação da qualidade percebida é dada em função da expectativa e do julgamento sobre o desempenho do serviço pelo cliente (GRÖNROOS, 1984 *apud* MIGUEL e SALOMI, 2004).

Para Parasuraman *et al.* (1985 *apud* MIGUEL e SALOMI, 2004), existem dez determinantes da qualidade em serviços, tais como: confiabilidade, presteza, competência, acessibilidade, cortesia, comunicação, credibilidade, segurança, compreensão e conhecimento do cliente e aspectos tangíveis.

Para atingir a confiabilidade, a empresa deve honrar com seus compromissos com o cliente, sendo consistente no desempenho. A presteza, ou desejo de promover o serviço, envolve a rapidez na realização do serviço. A competência refere-se à habilidade e conhecimento tanto para o atendimento, quanto para a execução do serviço. A acessibilidade, ou facilidade de acesso e contato, abrange desde a localização até o horário de atendimento conveniente. A cortesia refere-se a ter respeito, educação e ser amável com o cliente. No caso da comunicação, a empresa deve manter o cliente informado, passando as informações de forma clara e adequada para cada tipo de cliente. A credibilidade envolve o comprometimento e honestidade da empresa. Segurança refere-se à segurança física e financeira. Compreensão e Conhecimento do cliente exigem compreensão das necessidades dos clientes individualmente, devem-se oferecer serviços flexíveis para satisfazer as diferentes preferências e expectativas, dando a devida importância aos clientes fiéis. Os aspectos Tangíveis abrangem as evidências físicas do serviço.

2.4.4 Controle de Qualidade

O controle da qualidade é definido como um conjunto de práticas que permite produzir a baixo custo, satisfazendo as necessidades dos clientes (WERKEMA, 1995).

De acordo com Campos (2004), para atingir a Qualidade Total é necessário medir os resultados para verificar se os objetivos estão sendo alcançados, e caso estejam fora do desejado, estes, devem ser controlados.

Para Juran (1992), o processo de controle de qualidade consiste em: avaliação do desempenho real da qualidade, comparação do desempenho alcançado com as metas pré-estabelecidas e ação nas diferenças relatadas.

Neste contexto, torna-se necessário estabelecer os padrões que irão atingir as expectativas do cliente. Depois de estabelecidos estes padrões, a operação checa se os produtos ou serviços estão de acordo com o padrão (SLACK *et al.*, 1999).

O processo de fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço deve ser dividido em processos menores para permitir o melhor controle destes, o que facilita a detecção das falhas para agir de forma corretiva sobre ela (WERKEMA, 1995).

O controle deve ser exercido por todas as áreas da empresa de forma “harmônica e metódica” (CAMPOS, 2004).

Segundo Werkema (1995), para garantir a satisfação do cliente é preciso transformar as características da qualidade em grandezas mensuráveis, denominadas itens de controle, que medem os cinco itens da qualidade total.

Estes itens de controle são afetados, principalmente, por itens de verificação, que podem ser medidos e controlados. Para o gerenciamento dos itens de controle são utilizadas ferramentas da qualidade.

2.4.5 Ferramentas da Qualidade

As ferramentas da qualidade são necessárias para coleta, processamento e disposição das informações (WERKEMA, 1995). Dentre as ferramentas da qualidade, destacam-se, para fins de utilização neste trabalho, Fluxograma, *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa, Folha de Verificação, Diagrama de Pareto e 5W1H.

2.4.5.1 Fluxograma

Werkema (1995, p.16) afirma que “um processo é uma combinação dos elementos equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, condições ambientais, pessoas e informações do processo ou medidas, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço.”

Um fluxograma de processo é um diagrama em que é possível compreender as etapas de um processo, a sequência das etapas e as relações entre elas de forma visual e padronizada, evitando a ambiguidade.

Para Campos (2004, p.60), “o estabelecimento de fluxogramas é fundamental para a padronização e, por conseguinte, para o entendimento do processo. Eles devem ser estabelecidos para todas as áreas da empresa pelas próprias pessoas que ali trabalham de forma participativa.”

Segundo Aguiar (2002, p.38), um fluxograma tem como objetivo “dispor um procedimento de visualização e apresentação das etapas de um processo e visualização, apresentação, ordenação e de orientação de tarefas/operações.”

Um fluxograma destaca áreas que podem ocorrer problemas, fornecendo uma visão geral e tornando claras as oportunidades de melhoria (SLACK *et al.*, 1999).

A elaboração de um fluxograma envolve caixas contendo informações sobre as atividades, linhas e setas que as sequenciam. Para as atividades e ações são utilizados retângulos e para representar uma tomada de decisão, do tipo sim ou não, são utilizados losangos (Figura 3). Os

retângulos podem possuir diferentes cores ou serem sombreados para destacar atividades importantes e pontos críticos (PINHO *et al.*, 2007).

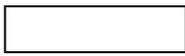
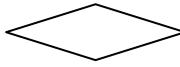
Símbolo	Descrição
	Início e Fim do Fluxograma
	Atividades e Ações
	Tomadas de Decisão
	Sequenciamento das Atividades

Figura 3 - Símbolos utilizados em Fluxogramas

Fonte: Adaptado de Pinho *et al.*, 2007

A Figura 4 ilustra um exemplo de fluxograma.

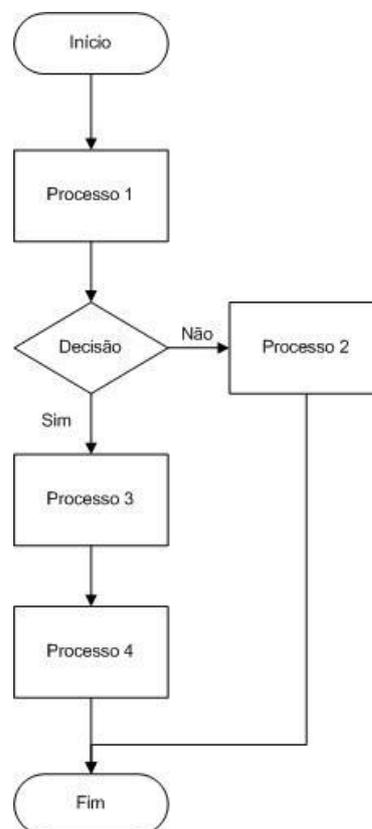


Figura 4 - Exemplo de Fluxograma

Fonte: Autoria Própria

No fluxograma, ilustrado na Figura 4, há quatro processos e uma decisão. Após o início, a primeira etapa é o Processo 1. Em seguida há uma decisão. No caso da decisão ser “Sim”, o caminho percorrido será o Processo 3 e 4, respectivamente, e na sequência o fim. Em caso da decisão ser “Não”, o caminho será o Processo 2 e em seguida, o fim.

2.4.5.2 Brainstorming

Para Aguiar (2002), o *Brainstorming* ou Tempestade de Ideias é uma ferramenta que se utiliza do conhecimento das pessoas sobre o assunto para identificar as causas de anomalias.

Para a realização do *Brainstorming* deve-se reunir um grupo de pessoas ligadas ao processo, determinar o problema a ser discutido e incentivar a participação de todos, visando coletar o maior número possível de ideias em um curto intervalo de tempo. É importante ressaltar que durante a reunião nenhuma ideia deve ser criticada, evitando inibir os participantes (WERKEMA, 1995).

2.4.5.3 Diagrama de Ishikawa

Também conhecido como Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Espinha de Peixe, o Diagrama de Ishikawa é uma ferramenta utilizada para relacionar os resultados de um processo e seus fatores, ou seja, identificar as causas e os efeitos (WERKEMA, 1995).

O Diagrama de Causa e Efeito é efetivo na identificação das raízes do problema, que o torna exclusivamente utilizado como uma ferramenta de melhoria (SLACK *et al.*, 1999).

Segundo Werkema (1995), a elaboração do Diagrama de Causa e Efeito deve ser realizada por pessoas envolvidas no processo, onde as causas podem ser obtidas pelo *Brainstorming*. As causas podem ser separadas em seis grupos: Medida, Mão de obra, Máquina, Matéria-prima, Meio ambiente e Métodos, conhecido como os 6M's (Figura 5).

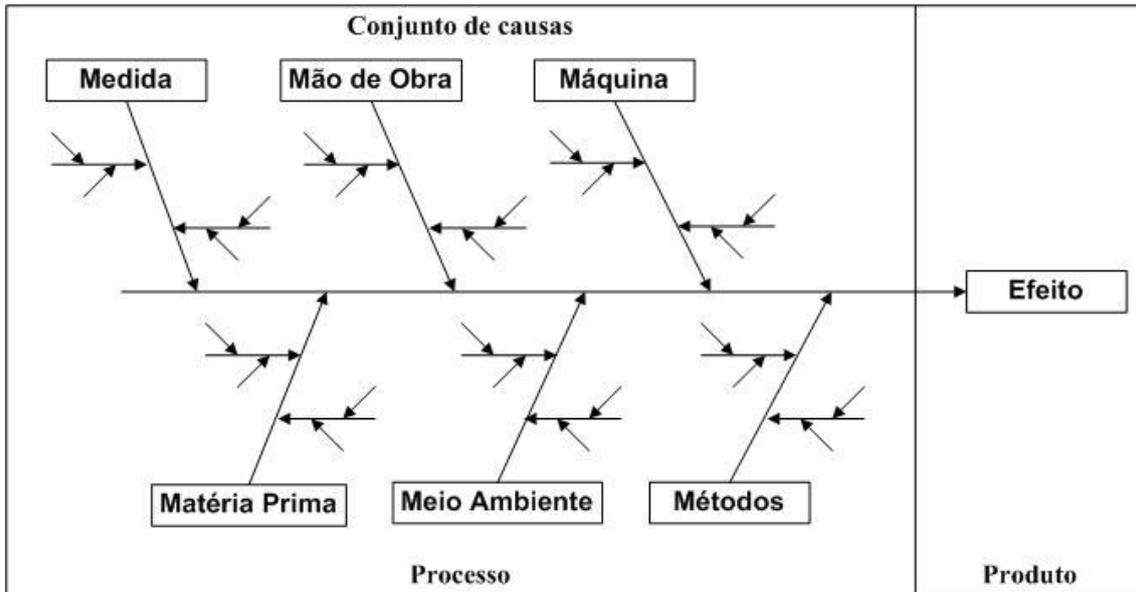


Figura 5 - Diagrama de Causa e Efeito

Fonte: Adaptado de Werkema, 1995.

Na Figura 5, o Diagrama de Ishikawa possui uma seta horizontal que liga as causas ao efeito. Os 6M's são causas primárias, seguidas de setas representando as causas secundárias e terciárias.

Deve-se levantar o maior número possível de causas e organiza-las de forma sistemática. As causas devem ser interligadas avançando das espinhas pequenas para as médias e das médias para as grandes (KUME, 1993).

Para Werkema (1995), a partir do Diagrama de Ishikawa é possível identificar as causas fundamentais do problema e determinar possíveis medidas corretivas para atuar contra estas causas.

Para isto, o Diagrama de Causa e Efeito deve ser continuamente melhorado. É preciso um esforço persistente para obter um diagrama útil na solução de problemas (KUME, 1993).

2.4.5.4 Folha de Verificação

Segundo Werkema (1995, p.58), “a Folha de Verificação é a ferramenta da qualidade utilizada para facilitar e organizar o processo de coleta e registro de dados, de forma a contribuir para otimizar a posterior análise dos dados obtidos.”

A Folha de Verificação possui impresso os itens a serem verificados, o que facilita a coleta e organiza os dados simultaneamente à coleta (KUME, 1993).

Para a elaboração deve-se, inicialmente, identificar o objetivo da coleta de dados, definindo assim, o tipo de Folha de Verificação. É importante verificar se todos os fatores de estratificação de interesse se encontram na Folha de Verificação. Para o sucesso desta, é necessária a conscientização de todos envolvidos no processo sobre a importância da coleta dos dados e o correto preenchimento (WERKEMA, 1995).

Existem vários tipos de Folha de Verificação, que variam de acordo com o objetivo da coleta, um exemplo é a “Folha de Verificação para a Distribuição de um Item de Controle de um Processo Produtivo”, ilustrada na Figura 6. No exemplo, uma indústria de autopeças deseja verificar a variação no diâmetro de uma peça denominada ghiera, uma bucha com rosca externa. Os limites de especificação inferior (LIE) e superior (LSE) são -8,0 mm e 8,0 mm respectivamente.

	Desvio	Marcas																Frequência				
						5					10					15					20	
Diâmetro da Chiera (mm)	-10																					
	-9																					
	LIE	-8																				
		-7																				
		-6																				
		-5	X																			1
		-4	X	X																		2
		-3	X	X	X	X	X															5
		-2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X										11
		-1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					16
	30,91	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19
		1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							14
		2	X	X	X	X	X	X	X	X	X											10
		3	X	X	X	X	X	X														6
		4	X	X	X																	3
		5	X	X																		2
		6	X																			1
		7																				
		LSE	8																			
		9																				
		10																				
Total																			90			

Figura 6 - Exemplo de Folha de Verificação

Fonte: Adaptado de Werkema, 1995.

Na Folha de Verificação ilustrada na Figura 6, o responsável pelo preenchimento assinalou com um “X”, no lado direito do número correspondente a variação, em mm, em relação ao diâmetro especificado, a cada peça inspecionada.

É possível concluir, sem necessidade de manipulação dos dados, que os desvios encontram-se entre os limites de especificação e o diâmetro especificado é obtido com maior frequência, caracterizando-se em uma distribuição normal.

2.4.5.5 Diagrama de Pareto

O princípio de Pareto estabelece que identificadas as “poucas causas vitais”, dos “poucos problemas vitais” é possível eliminar grande parte das perdas, com um pequeno número de ações (WERKEMA, 1995).

Segundo Chiavenato (2004), o Diagrama de Pareto é uma representação gráfica, que conduz a atenção aos problemas mais importantes, que constituem 20% do total, se localizam nas barras mais altas e constituem 80% do tempo despendido.

O Diagrama de Pareto é um gráfico de barras em que a frequência de ocorrência é organizada de forma decrescente, geralmente com uma linha de percentual acumulado. Pode auxiliar no estabelecimento de prioridades, focando nas categorias de variáveis que ocorrem com maior frequência (DAVIS *et al.*, 1999).

2.4.5.6 5W1H

Do inglês *What* – O que, *Why* – Por que, *When* – Quando, *Where* – Onde, *Who* – Quem e *How* – Como, a técnica 5W1H é utilizada na formalização dos planos de ação (REZENDE, 2008).

Segundo César (2011), o 5W1H identifica as ações e as responsabilidades do executor, orientando as diversas ações a serem implementadas.

Para Oliveira (1995 *apud* CÉSAR, 2011), o 5W1H deve ser estruturado, permitindo uma rápida identificação dos elementos necessários para a implantação do plano de ação.

Para elaborar um 5W1H, deve se reunir um grupo de pessoas, onde as ideias podem ser levantadas realizando um *Brainstorming*. A partir de um questionamento, referente às diversas questões, *What*, *Why*, *When*, *Where*, *Who* e *How*, em cima de cada item, são tomadas as decisões, que devem ser anotadas em uma tabela.

2.5 Trabalhos Relacionados

Vargas e Coelho (1996) utilizaram programas de computador de gerenciamento de projetos para estruturar a programação de atividades repetitivas em obras de construção civil com a técnica da linha de balanço (LOB – *Line of Balance*), na qual as atividades são programadas em linha reta, evitando atividades paralelas. Os programas utilizados foram o *Microsoft Project* versão 4.1 para *Windows 95* e *Symantec Time Line* versão 6.1 para *Windows 3.x*. Concluiu-se a importância da programação e visão sistêmica da obra. Os programas empregados providenciaram, de forma “amigável”, ferramentas úteis para o gerenciamento da programação de obras.

Moreira (2008) realizou um trabalho com o objetivo de otimizar a execução de instalações elétricas de baixa tensão em edifícios e loteamentos. Para isto, analisou os procedimentos utilizados na empresa, elaborou manuais e guias técnicos para dar apoio aos eletricitistas e acompanhou a execução através do software *Microsoft Office Project*. Concluindo que o planejamento da obra proporcionava a empresa um pré-conhecimento dos prazos de duração de cada tarefa e conseqüentemente da obra, sendo possível conhecer os objetivos em termos de conclusão das fases e da obra. Também foi ressaltado a importância da colaboração das equipes e seus elementos individuais para a resolução de problemas e nas tomadas de decisões. Quanto à utilização do software, este, se mostrou uma ferramenta de otimização na gestão de obras, pois permite, de forma fácil e intuitiva, responder aos problemas que, normalmente, surgem na gestão de obras.

Moraes (2007) estudou o gerenciamento da manutenção produtiva automotiva auxiliada pelo uso de ferramentas de qualidade. Algumas ferramentas de qualidade utilizadas foram Diagrama de Ishikawa, 5W1H e Ciclo PDCA. Observou-se que as ferramentas da qualidade são meios simples de se coletar dados e informações e proporcionam diretrizes para resolução de problemas e melhorias no processo.

Visando padronizar Testes de Controle da Qualidade do Setor de Medicina Nuclear do Hospital Universitário de Santa Maria, Da Cás *et al.* (2009), utilizaram ferramentas da qualidade empregadas em Sistemas de Gerenciamento de Processos, tais como, PDCA, *Brainstorming*, Diagrama de Causa e Efeito, 5W2H, Folha de Verificação e Fluxograma. As

ferramentas da qualidade utilizadas se mostraram de grande valia na identificação de problemas, visando à padronização de uma rotina efetiva de controle de qualidade.

Outro exemplo de aplicação de ferramentas da qualidade encontra-se no trabalho de Oliveira *et al.* (2009), que estudaram a aplicação de ferramentas da qualidade no acompanhamento e controle de perdas de embalagens da produção de resfriados temperados. As ferramentas utilizadas foram Fluxograma, Folha de Verificação e Diagrama de Ishikawa, para o método qualitativo e Diagrama de Pareto, Histograma e Diagrama de Dispersão para o método quantitativo. Utilizando as ferramentas da qualidade, foi possível reduzir as perdas de embalagens, o que acarretou redução de custos devido à diminuição da utilização da seladora, redução de tempo, mão de obra e embalagens. Também minimizou o processo de retrabalho, reduzindo custos e transtornos durante o processo de produção.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em um estudo de caso em uma Loteadora localizada na cidade de Maringá, no interior do Paraná. A natureza da pesquisa é exploratória, com análise dos dados quantitativa e qualitativa, em que os dados foram coletados por observação, análise e na prática do *Brainstorming*.

Para o desenvolvimento deste trabalho estudou-se a execução de um Loteamento de 4,37 alqueires paulistas ou 105.810,00 m² no total, localizado na cidade de Paranavaí, também no interior do Paraná, a 77 km de Maringá.

Inicialmente foram estudadas as etapas necessárias para a execução de um Loteamento, as definições, as dependências entre elas e o tempo necessário para realização de cada atividade.

Com todas as tarefas descritas, foi elaborado o fluxograma do processo para visualização do processo, das dependências entre as atividades e dos possíveis gargalos.

Em seguida, elaborou-se o planejamento, em que foi desenvolvido um cronograma, apresentado no formato de gráfico de Gantt, utilizando os prazos levantados no estudo das atividades e o software *Microsoft Office Project*.

O acompanhamento do cronograma foi realizado por 28 semanas na etapa de execução das obras.

Para o controle foi preparada uma folha de verificação, em especial para a execução da pavimentação, denominado Diário de Obra, preenchido diariamente pela empresa terceirizada.

Constatado os atrasos, iniciou-se a identificação das causas, sendo realizado um *Brainstorming* com o tema “Causas de atrasos na execução de um Loteamento”, em que foi considerado o histórico de causas de atrasos de outros Loteamentos.

Estas causas foram organizadas em um Diagrama de Ishikawa para identificação das causas fundamentais.

Para estabelecer as prioridades, foi elaborado um Diagrama de Pareto utilizando as causas fundamentais e as frequências de ocorrência de atrasos em semanas.

A partir destes resultados foram propostas possíveis melhorias utilizando o 5W1H.

Estas atividades serão desenvolvidos no próximo capítulo.

4. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão definidas as atividades necessárias para a execução de um Loteamento, elaborado um fluxograma do processo, realizado o planejamento, na qual será elaborado um cronograma. Em seguida, realizado o controle, onde será acompanhado o cronograma durante a execução do Loteamento utilizando uma Folha de Verificação, analisado os dados de controle através das ferramentas *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa e Diagrama de Pareto e por fim proposto melhorias utilizando o 5W1H.

4.1 Definição

A consolidação de um Loteamento depende da concretização de várias atividades que serão descritas a seguir.

4.1.1 Descrição das Atividades

Para a execução de um Loteamento, primeiramente, é necessário a obtenção de documentos para a aprovação dos projetos pela Prefeitura Municipal e Órgãos Competentes.

Inicialmente, deve-se solicitar Certidão de Viabilidade à Prefeitura e à concessionária de prestação de serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, a Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR). Também é necessário requerer Certidão de Perímetro Urbano, Certidão de Uso e Ocupação do Solo e requerimento para cadastramento no Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Legal (SISLEG). Estas atividades ocorrem paralelamente e totalizam 20 dias úteis.

Confirmada a viabilidade de implantação, inicia-se a elaboração do Projeto Planialtimétrico e Topográfico e, em seguida, o Laudo Geológico. Deve-se ainda, solicitar a Prefeitura Municipal a expedição das Diretrizes Básicas de Parcelamento, utilizada para elaboração do Projeto Geométrico. Totalizando 10 semanas, ou 50 dias úteis.

Com o Projeto Planialtimétrico e Topográfico, o Laudo Geológico e o Projeto Geométrico é solicitada a Licença Prévia Ambiental ao Instituto Ambiental do Município e Estado em questão, no caso, o Instituto Ambiental do Paraná (IAP), que demanda 40 dias úteis.

A Certidão de Perímetro Urbano que justifica que o imóvel encontra-se dentro do perímetro urbano, é necessária para efetuar a Baixa do Imóvel no Cadastro do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e posterior averbação da Baixa no Cartório de Registro de Imóveis. Paralelamente a Baixa do Imóvel no Cadastro do INCRA, é solicitada a averbação do Perímetro Urbano. Estas atividades exigem 8 semanas, ou 40 dias úteis.

O cadastro no SISLEG, para imóveis que entraram no Perímetro Urbano após 1989, também deve ser averbado, com um prazo de 20 dias úteis.

Em seguida, deve ser apresentada a Prefeitura Municipal os documentos recolhidos, citados acima, para a Aprovação Prévia, na qual ocupa 40 dias úteis.

De posse da Aprovação Prévia, inicia-se a elaboração dos Projetos de Pavimentação, Rede de Galerias de Drenagem, Rede de Fornecimento de Água, Rede de Coleta de Esgoto, Eletrificação e Iluminação Pública e Sinalização Viária, por empresas terceirizadas, que possuem o prazo de 10 dias úteis.

Após concluídas, são encaminhadas para aprovação. No caso dos Projetos de Pavimentação e Sinalização Viária, as aprovações são realizadas pela Prefeitura. Os Projetos de Fornecimento de Água e Coleta de Esgoto são analisados e aprovados pela SANEPAR, o Projeto de Eletrificação e Iluminação Pública pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL) e o Projeto de Rede de Galerias de Drenagem pelo Instituto das Águas do Paraná. As aprovações utilizam 20 dias úteis.

Com o Projeto de Eletrificação e Iluminação Pública aprovada, é preparado o Projeto de Arborização, pois as árvores são alocadas entre os postes da rede de distribuição de energia elétrica. O projeto segue os mesmos procedimentos dos outros projetos encaminhados a Prefeitura.

De posse de todos os Projetos Aprovados é solicitada, então, a Licença Instalação no IAP, que aprova os projetos, caso sejam atendidas todas as condições da Licença Prévia, esta atividade demanda 40 dias úteis. Inicia-se também as Tomadas de Preço para a execução das obras, oferecendo 15 dias úteis para os fornecedores enviarem os orçamentos para análise e posterior contratação dos serviços.

Estes orçamentos também são utilizados para a definição do valor da infraestrutura, o qual, dividido pela avaliação do imóvel, correspondente ao valor comercial dos lotes por metro quadrado, definindo quantos metros quadrados total, equivalente em número de lotes, devem ser caucionados para garantir a execução das obras. Estas atividades referem-se ao Termo de Caução, finalizada pela escrituração pública dos lotes caucionados. Empregando no total, 25 dias úteis.

Com os Projetos Aprovados e o Termo de Caução assinado, a Prefeitura baixa o Decreto de Aprovação de Loteamento e expede o Alvará de Loteamento, que autoriza o início das obras, no prazo de 40 dias úteis.

De posse do Alvará de Loteamento, da Licença Instalação e do Termo de Caução, deve-se submeter o Loteamento ao Registro de Imóveis.

As obras iniciam-se com a marcação topográfica dos cantos de quadra, seguida da limpeza do terreno e abertura de ruas, que demandam 15 dias úteis.

A implementação da rede de galeria de drenagem pluvial é composta pela execução da própria galeria (Figura 7), execução do emissário e execução das bocas de lobo (Figura 8). A execução da galeria é sucedida pela execução do emissário, que utilizam 70 dias úteis.



Figura 7 - Rede de galerias



Figura 8 - Boca de lobo

As redes de fornecimento de água (Figura 9) e de coleta de esgoto (Figura 10) são efetuadas após a execução da galeria e empregam 50 dias úteis cada. No entanto, devido à grande extensão do terreno, 30 dias úteis depois de iniciada as galerias, 40% já está executado, possibilitando o início das próximas atividades, na área finalizada.



Figura 9 - Rede de água



Figura 10 - Rede de esgoto

Para a efetivação da pavimentação é necessário terraplanagem, execução do meio fio, que exigem 40 dias úteis cada, compactação da brita, aplicação da capa asfáltica e sinalização viária, que utilizam 30, 20 e 5 dias úteis, respectivamente.

A terraplanagem inicia-se 40 dias úteis, após o início da galeria. A execução do meio fio, a compactação da brita e a aplicação da capa asfáltica iniciam com intervalos de 20 dias úteis após o início da atividade predecessora. Já a sinalização viária, tem início imediato à finalização da capa asfáltica.

Concluída a compactação da brita, segue a execução das bocas de lobo em um prazo de 15 dias úteis. Executado o meio fio, executa-se a rede elétrica em 40 dias úteis. E finalizada toda a pavimentação, inicia-se a arborização, com prazo de 20 dias úteis.

Com 50% da arborização executada, após 10 dias úteis, inicia-se a locação final dos lotes, seguida da solicitação do atestado de conclusão de obra e por fim, solicita-se a baixa do Termo de Caução. Atividades que demandam 10, 5 e 20 dias úteis, respectivamente.

4.1.2 Fluxograma do Processo

Com a definição das etapas para a execução de um Loteamento e determinação da sequência das atividades, foi elaborado um fluxograma para visualização do processo, das dependências entre as atividades e dos possíveis gargalos (Figuras 11,12 e 13).

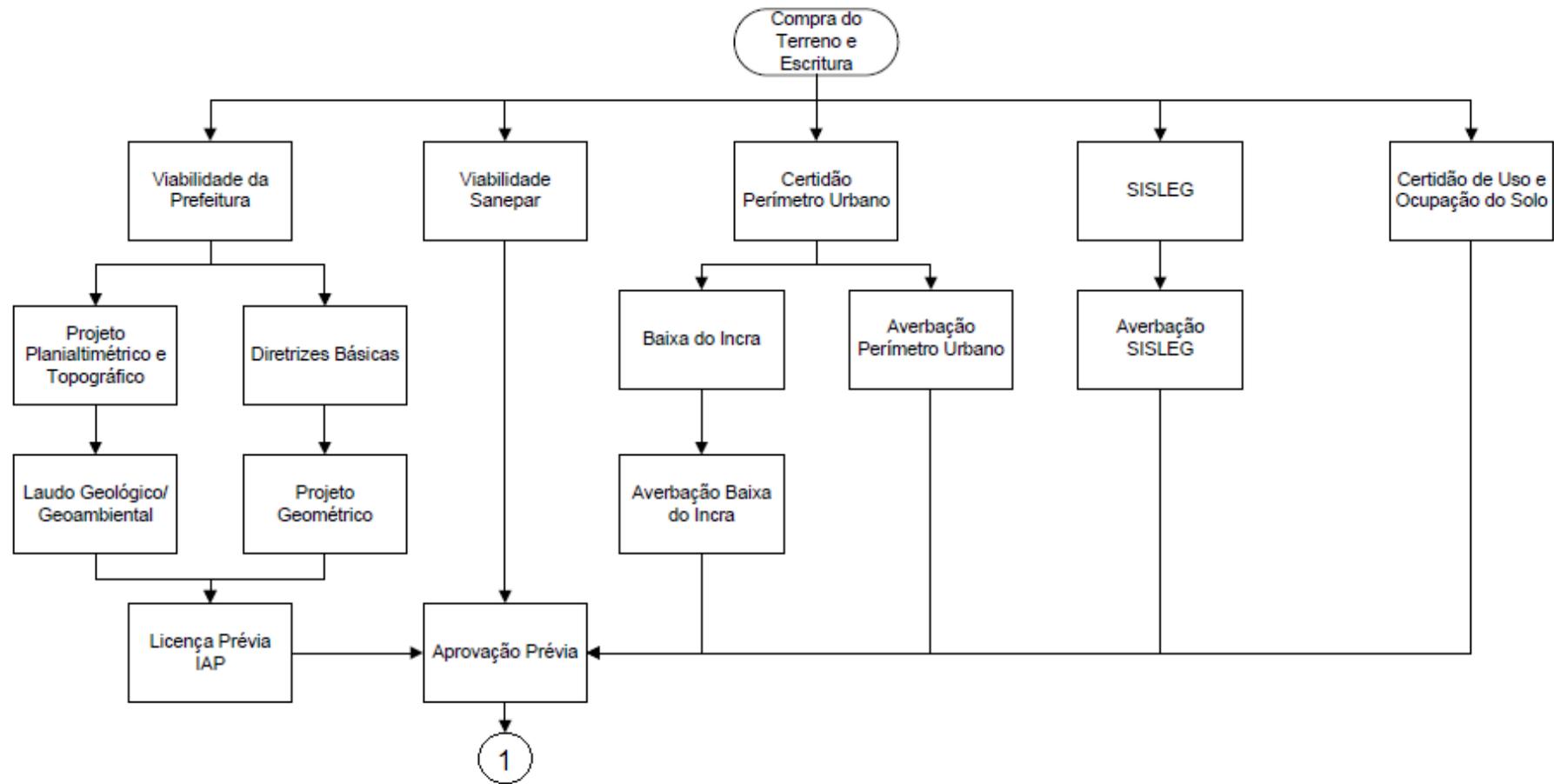


Figura 11 - Fluxograma do Processo - Parte 1

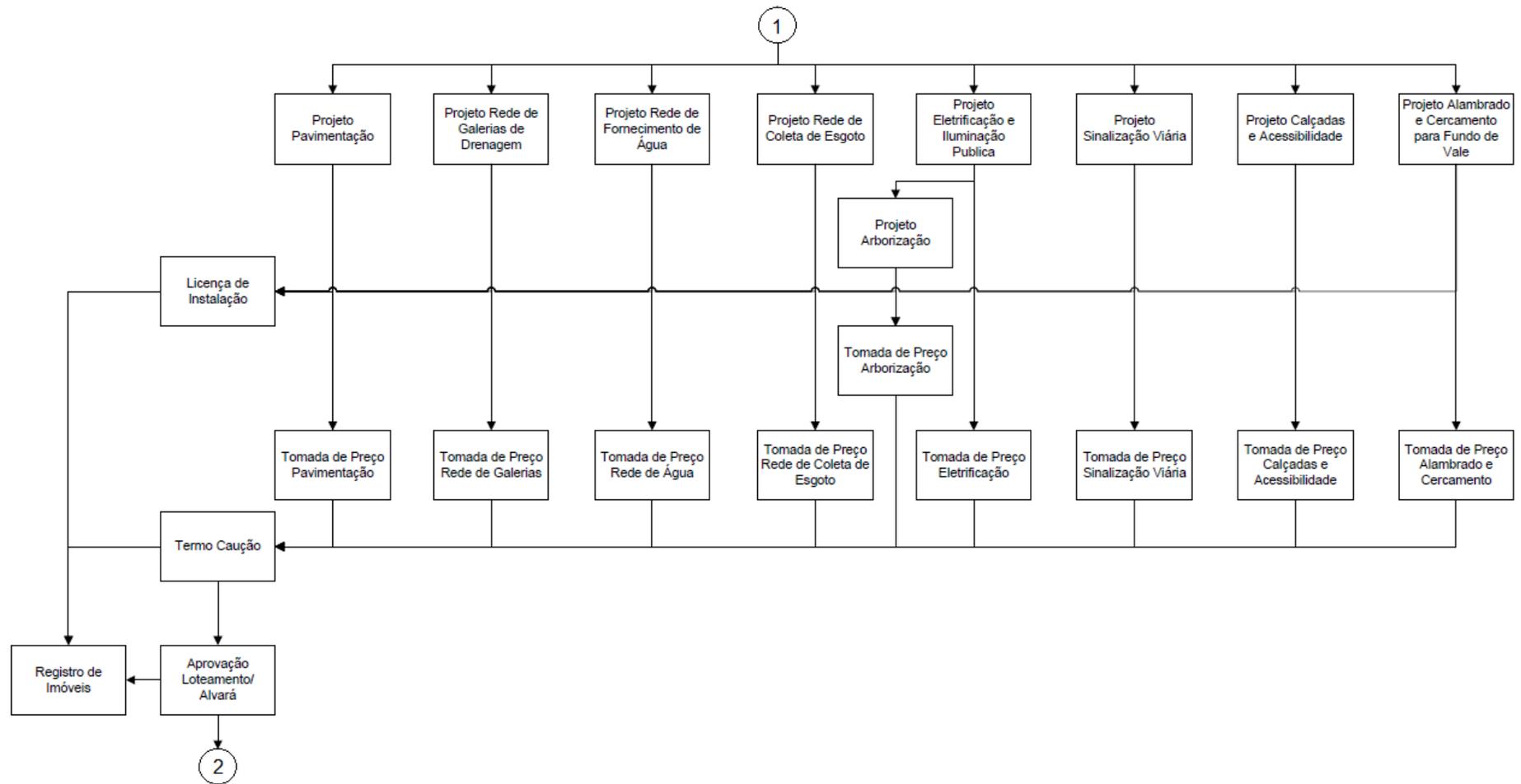


Figura 12 - Fluxograma do Processo - Parte 2

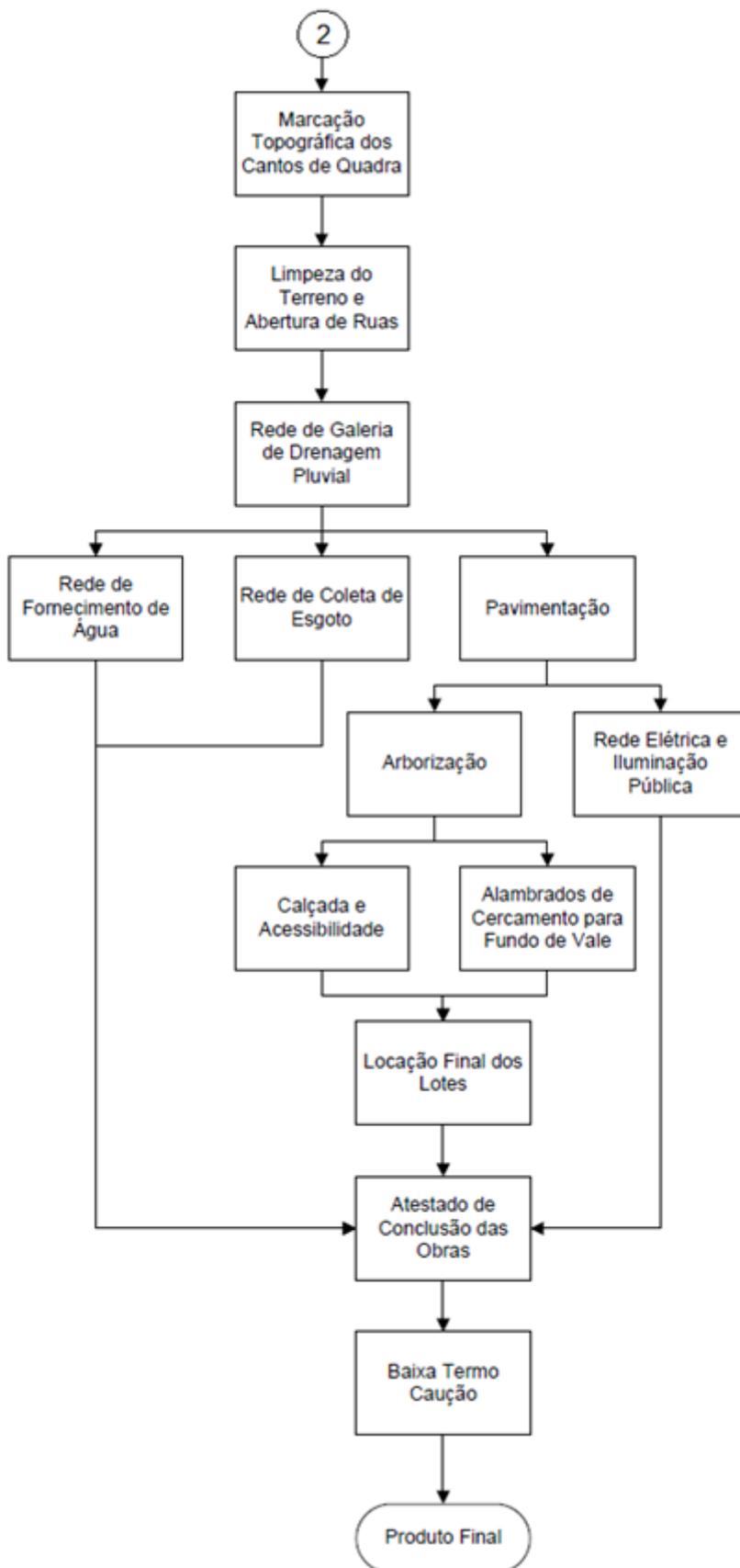


Figura 13 - Fluxograma do Processo - Parte 3

O processo é iniciado na compra e escritura do terreno. A Figura 11 apresenta as atividades, do início até a Aprovação Prévia. A Figura 12 segue até a Aprovação do Loteamento. A execução das obras encontra-se na Figura 13, que é finalizada com o Produto Final, ou seja, o Loteamento concluído.

4.2 Planejamento

Ainda utilizando a definição das etapas para a execução de um Loteamento, em conjunto com os prazos necessários para a realização de cada atividade e as relações lógicas entre elas, ou seja, as dependências, iniciou-se a etapa de planejamento para a consolidação de um Loteamento, em que foi elaborado o cronograma, apresentado graficamente no formato de gráfico de Gantt.

Para a elaboração do cronograma foi utilizado o software *Microsoft Office Project*, que foi alimentado com os nomes das atividades, as durações, as datas de início, as datas de término e as atividades predecessoras, gerando, assim, o gráfico de Gantt (Figuras 14, 15 e 16).

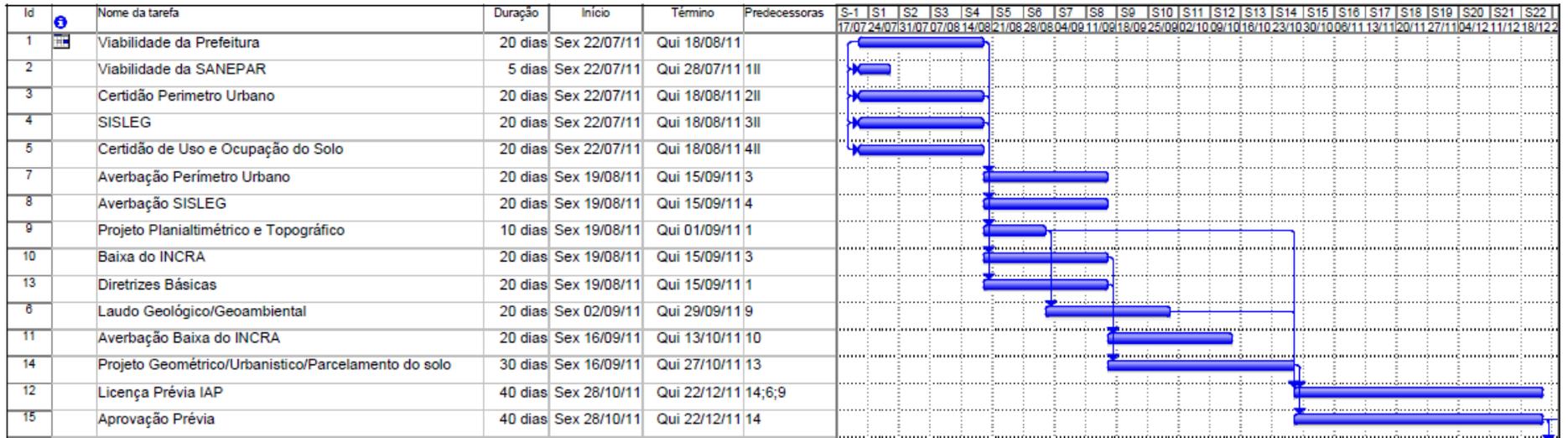


Figura 14 - Gráfico de Gantt - Parte 1



Figura 16 - Gráfico de Gantt - Parte 3

Nas Figuras 14, 15 e 16 cada barra representa uma atividade, em que os tamanhos são proporcionais ao intervalo de tempo para conclusão das tarefas. A escala de tempo é dada em semanas, na qual, na linha superior está indicada a quantidade de semanas decorridas a partir do início da execução do Loteamento e na linha inferior, a data.

A Figura 14 apresenta as atividades, do início até a Aprovação Prévia. A Figura 15 segue até a Aprovação do Loteamento. O cronograma para a execução das obras encontra-se na Figura 16, que é finalizada com a última atividade para a conclusão do Loteamento, a baixa do Termo Caução.

4.3 Controle

Após a elaboração do cronograma, na etapa de planejamento, foi realizado o controle da execução do Loteamento, através do acompanhamento do cronograma, realizado por 28 semanas nas atividades de execução da obra.

Para o acompanhamento da execução da obra, em especial, da Pavimentação, foi elaborado uma folha de verificação, denominado Diário de Obra (Figura 17).

O preenchimento da folha de verificação é de responsabilidade da empresa terceirizada, contratada. Definiu-se que o preenchimento deve ser realizado diariamente por um funcionário presente no local da obra.

Na folha de verificação, encontram-se impressos e numerados os serviços realizados para a consolidação da Pavimentação. Para o preenchimento do campo “trecho executado”, deve ser utilizado o Projeto de Pavimentação, para identificar os nomes das ruas corretamente. Nos quadros deve-se anotar o número referente ao serviço realizado, nos trechos determinados.

A folha de verificação também possui campos para anotação dos materiais e equipamentos recebidos, condições climáticas, observações e a identificação do responsável pelo preenchimento.

4.4 Análise dos Dados de Controle

Com o acompanhamento da execução das obras, foi detectado atrasos dos prazos planejados. Para identificar as possíveis causas destes atrasos, foi realizado um *Brainstorming*, onde foi considerado o histórico de causas de atrasos de outros Loteamentos.

4.4.1 Brainstorming

Para a realização do *Brainstorming*, foram reunidos o Gerente de Expansão, o Gerente Operacional e dois Estagiários.

O *Brainstorming* envolveu todas as etapas para a execução do Loteamento, pois devido às dependências entre as atividades, o não cumprimento dos prazos nas tarefas anteriores as obras, influenciam diretamente os atrasos nesta etapa.

Com o tema “Causas de atrasos na execução de um Loteamento”, foram levantados os seguintes itens:

- Chuva;
- Falta de material;
- Atraso na entrega do material;

- Burocracia pública;
- Prazos não cumpridos nos órgãos públicos;
- Falta de mão de obra;
- Heterogeneidade das prefeituras;
- Estudo do plano diretor;
- Morosidade nas definições de diretrizes e áreas institucionais pelas prefeituras;
- Quadro restrito de fiscais;
- Quadro restrito de técnicos nos departamentos de análise dos projetos;
- Funcionários sobrecarregados;
- Cronogramas planejados não cumpridos pelos terceirizados;
- Cronogramas interrompidos para alocar equipe em outra tarefa;
- Iniciar obras sem aprovação dos órgãos competentes;
- Terceirizados não exclusivos;
- Poucas opções de fornecedores;
- Retrabalho por má qualidade;
- Retrabalho por falta de fiscalização frequente da loteadora;
- Retrabalho por falta de fiscalização frequente dos órgãos públicos;
- Falta de equipamentos;
- Falta de foco nas ações gerenciais;
- Informações estratégicas concentradas em uma única pessoa;
- Falta de normatização da empresa;
- Falta de gestor documental;
- Falta de integração dos setores administrativo e funcional;
- Falha nos projetos terceirizados;
- Necessidade de revisão dos projetos;
- Obstáculos naturais não identificados inicialmente que aparecem na execução;
- Falta de experiência;
- Falhas nos treinamentos;
- Falha no arquivamento documental físico;
- Falha no arquivamento documental digital;
- Falta de acompanhamento de *check list*.

As causas levantadas foram organizadas em um Diagrama de Ishikawa apresentado a seguir.

4.4.2 Diagrama de Ishikawa

O Diagrama de Ishikawa organizou os itens levantados no *Brainstorming*, classificando-os entre as causas primárias. As causas primárias são os 6M's: Medida, que se refere a problemas com o controle de uma atividade; Mão de Obra, que são falhas relacionadas a pessoas; Máquina, referente a problemas com equipamentos; Matéria-prima, é associado aos materiais necessários para atingir as etapas; Meio ambiente, refere-se ao local e Métodos, referente ao método que se realizam as atividades.

Com o Diagrama de Ishikawa (Figura 18) foram identificadas as causas fundamentais de atrasos, sendo eles:

- Retrabalho;
- Revisão dos Projetos;
- Falta de experiência;
- Falhas nos treinamentos;
- Falta de mão de obra;
- Falta de equipamento;
- Falta de material;
- Chuva;
- Obstáculos naturais;
- Heterogeneidade das prefeituras;
- Não cumprimento do cronograma pelos terceirizados;
- Falta de normatização;
- Burocracia pública;
- Falta de foco nas ações gerenciais;
- Falta de integração entre os setores;
- Falta de acompanhamento de *check list*.

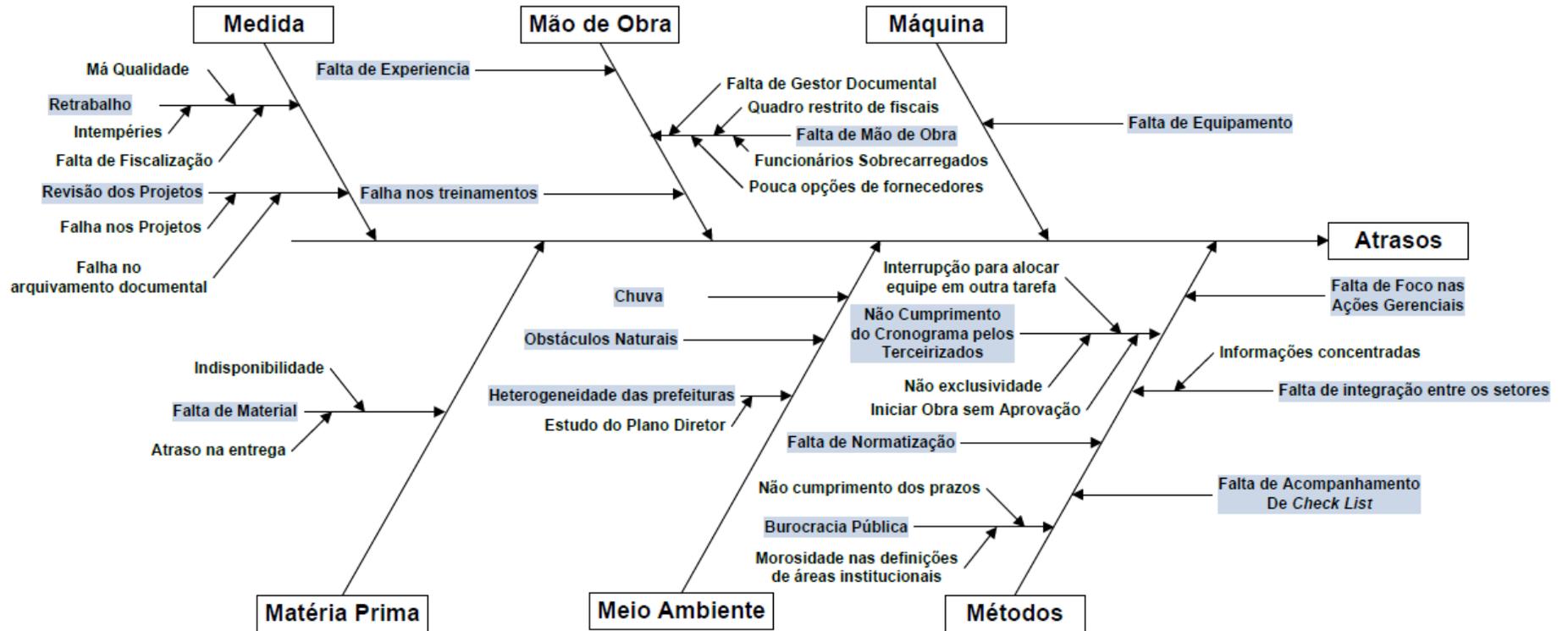


Figura 18 - Diagrama de Ishikawa

As causas fundamentais encontram-se destacadas nas extremidades das setas horizontais, seguidas das causas geradoras das mesmas.

Utilizando os resultados obtidos no Diagrama de Ishikawa, foi elaborado um Diagrama de Pareto para análise da frequência de ocorrência das causas.

4.4.3 Diagrama de Pareto

Para determinar a frequência de ocorrência foram analisadas as causas dos atrasos.

A marcação topográfica dos cantos das quadras iniciou-se com uma semana de atraso devido ao não cumprimento dos prazos pelos terceirizados.

A burocracia pública atrasou a aprovação dos projetos da rede de fornecimento de água e da rede coletora de esgoto, o que impediu o início das obras destas, na data planejada. Também foram consideradas a falta de experiência do projetista e a necessidade de revisão do projeto como causas de atrasos na rede de distribuição de água.

As obras da rede de abastecimento de água foram interrompidas para realocar as equipes e os equipamentos na rede de captação de esgoto. Para esta situação foram considerados a falta de mão de obra, a falta de equipamento e o não cumprimento dos prazos pelos terceirizados como causas de atrasos na a rede de fornecimento de água.

O atraso devido às chuvas atingiram as galerias, a rede de esgoto e a pavimentação. No último, além de ter o início retardado, também houve trechos que exigiram retrabalho pelos danos causados pelo intenso volume de chuva (Figuras 19 e 20).



Figura 19 - Abertura de ruas



Figura 20 - Danos causados pela chuva

A Figura 19 mostra a atividade de abertura de ruas e a Figura 20 apresenta os danos causados pela chuva em um trecho já aberto, que demandou retrabalho.

A Figura 21 apresenta as mínimas, máximas e precipitações médias do período entre 1961 e 1990.

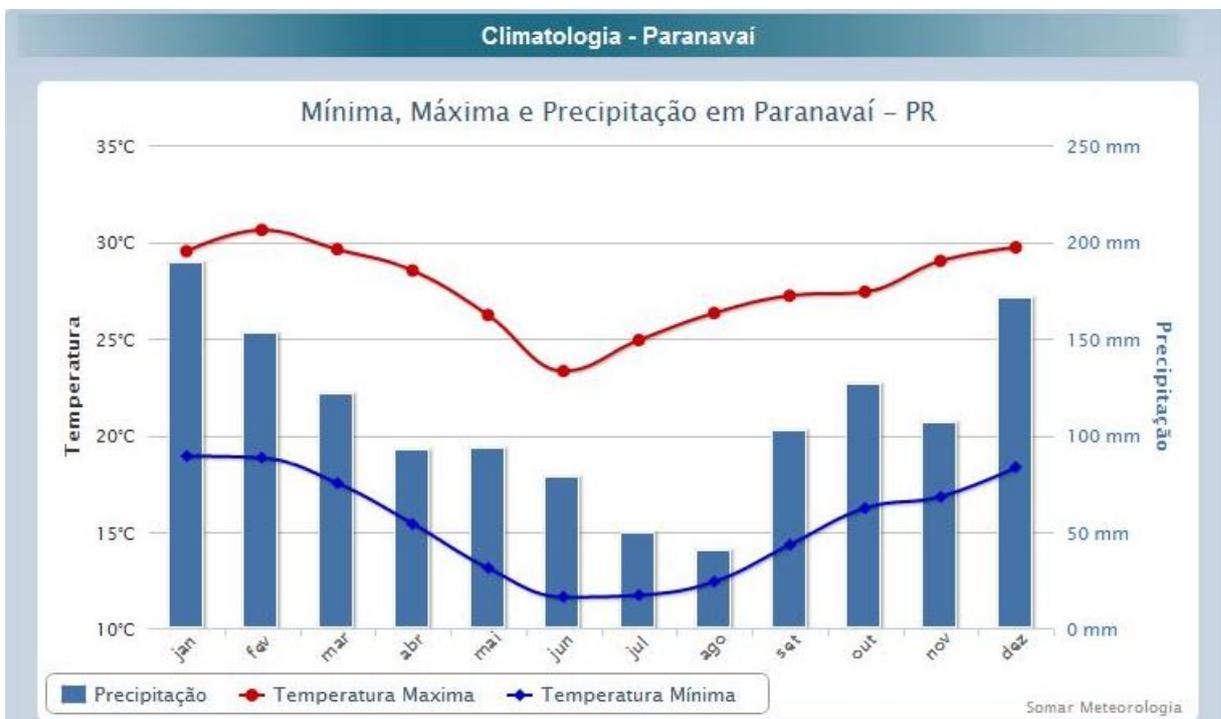


Figura 21 - Climatologia de Paranavaí

Fonte: <http://www.tempoagora.com.br/previsaodotempo.html/brasil/climatologia/Paranavaí-PR/>

A partir do gráfico da Figura 21 é possível verificar que nos períodos de execução das obras, a incidência de chuva costuma ser elevada em Paranavaí.

Os problemas causados pela chuva foram agravados pela inconsistência entre o planejado e o executado na pavimentação. Devido o solo do local ser arenoso, tornou-se economicamente inviável utilizar a brita compactada, que foi substituída por solo cimento, na qual, mistura-se cimento para constituir a base. Com o excesso de umidade no solo, não é possível compactar o solo adequadamente e a mistura solo cimento não atinge a resistência necessária. No caso da compactação da brita, as exigências quanto à umidade do solo são menos rigorosas.

Identificados os fatores e as frequências, foi elaborado o Gráfico de Pareto para estabelecimento de prioridades (Figura 22).

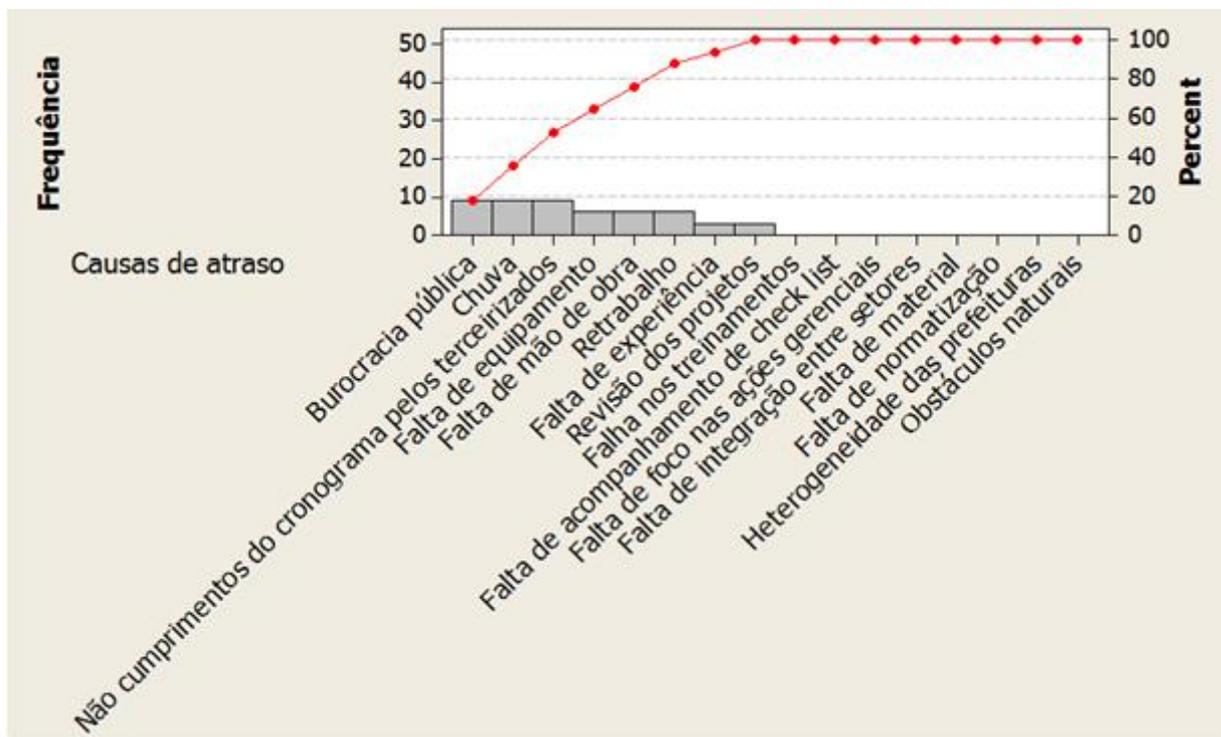


Figura 22 - Diagrama de Pareto das Causas de Atraso

Por meio do Diagrama de Pareto, é possível identificar que as principais causas de atraso foram “Burocracia pública”, “Chuva” e “Não cumprimento do cronograma pelos terceirizados”, que acarretaram 9 semanas de atraso cada, seguidos de “Falta de equipamento”, “Falta de mão de obra” e “Retrabalho”, que ocasionaram 6 semanas de atraso cada.

Em geral, até o fim do acompanhamento, o atraso no planejamento foi de 13 semanas.

4.5 Propostas de Melhoria

Para propor melhorias para reduzir os atrasos na execução de um Loteamento, foi novamente realizado um *Brainstorming*, com o mesmo grupo participante do *Brainstorming* anterior, considerando as três principais causas de atrasos.

Quanto aos atrasos devido à chuva, foi proposto considerar a chuva na elaboração do cronograma, estendendo os prazos para a execução das obras nos meses de maior incidência de chuva. Também foi sugerida a participação efetiva das empresas terceirizadas contratadas na elaboração do cronograma, devido a maior experiência por parte destas. Outra sugestão é negociar na elaboração do contrato o emprego de horas adicionais e aumento de pessoal e equipamentos para compensar os dias de chuva. No caso específico da pavimentação, foi proposta a utilização de técnicas de pavimentação menos afetadas pela chuva, como a pavimentação com base de brita compactada.

No caso de não cumprimento do cronograma pelos terceirizados, este, também pode ser reduzido com a participação das empresas contratadas na elaboração do cronograma. Foi sugerido determinar três dias úteis para realização de pedidos de materiais, para evitar a falta de material na obra, pois as compras de materiais são realizadas pela Loteadora. Outra proposta é prever em contrato a quantidade mínima de mão de obra e equipamento na obra. Foi proposto buscar meios para aumentar a periodicidade da fiscalização das obras, como, aumentar a frequência de visita na obra, contratação de fiscais locais e fiscalização à distância, por exemplo, com diários de obras ou envio de fotos diárias pelos terceirizados. E por fim, iniciar as obras apenas com todos os projetos conciliados, compatibilizados e aprovados que evita o retrabalho.

Uma proposta de melhoria considerando os atrasos gerados pela burocracia pública é o monitoramento mais frequente da documentação encaminhada à prefeitura, para acompanhar o andamento do processo, evitando que a documentação fique em espera por um período muito longo. Foi sugerido antecipar as etapas dependentes dos órgãos públicos prevendo os prazos variados, de difícil determinação. Também foi proposto prever a heterogeneidade dos órgãos públicos e concessionárias, aumentando os prazos nos municípios mais burocráticos e prever o aumento de oscilações dos horários de atendimento e frequência de funcionários em eventos como carnavais, finais de ano e épocas eleitorais.

Para a realização de um plano de ação, foi elaborada uma tabela 5W1H (Tabelas 1 e 2) com as propostas de melhoria levantadas no *Brainstorming*.

Tabela 1 - Tabela 5W1H

O que?	Por que?	Quando?	Onde?	Quem?	Como?
Considerar a chuva na elaboração do cronograma	Reduzir atrasos ocasionados pela chuva	Nos meses de maior incidência de chuva	Escritório	Loteadora	Utilizando dados históricos de ocorrência de chuva
Promover a participação efetiva das empresas terceirizadas contratadas na elaboração do cronograma	Maior experiência das empresas contratadas	Na elaboração do cronograma	Escritório	Empresas terceirizadas contratadas	Convitando as empresas a participar da elaboração do cronograma
Empregar horas adicionais e aumentar a quantidade de pessoal e equipamentos para compensar os dias chuvosos	Reduzir atrasos ocasionados pela chuva	Nos dias após a incidência de chuva	Loteamento	Empresas terceirizadas contratadas	Negociando na elaboração do contrato
Utilizar técnicas de pavimentação menos afetadas pela chuva	Reduzir atrasos ocasionados pela chuva	Na execução da pavimentação	Loteamento	Empresas terceirizadas contratadas	Utilizando, por exemplo, a pavimentação com base de brita compactada
Determinar 3 dias úteis para realização de pedido de materiais para a Loteadora	Evitar falta de material	3 dias úteis de antecedência a utilização do material	Escritório	Empresas terceirizadas contratadas	Negociando na elaboração do contrato
Prever em contrato a quantidade mínima de mão de obra e equipamento na obra	Evitar realocação de equipe e equipamentos em outras obras	Na elaboração do contrato	Escritório	Loteadora e empresas terceirizadas contratadas	Negociando na elaboração do contrato
Aumentar periodicidade da fiscalização das obras	Reduzir atrasos ocasionados por não cumprimento do cronograma pelos terceirizados	Sempre que possível	Loteamento	Loteadora	Aumentando a frequência de visitas na obra, contratando fiscais locais e realizando fiscalização a distância com diários de obras ou envio de fotos diárias pelos terceirizados
Iniciar a obra apenas com todos os projetos conciliados, compatibilizados e aprovados	Evitar retrabalho	Quando todos os projetos estiverem conciliados, compatibilizados e aprovados	Loteamento	Loteadora	Aguardado a conciliação, compatibilização e aprovação dos projetos
Monitorar mais frequentemente a documentação encaminhada para a prefeitura	Evitar que a documentação fique em espera por um período muito longo	Após envio da documentação à prefeitura	Site da prefeitura	Loteadora	Acessando o site da prefeitura
Antecipar as etapas dependentes dos órgãos públicos prevendo prazos variados de difícil determinação	Prazos variados, de difícil determinação	Assim que a documentação estiver pronta	Escritório	Loteadora	Antecipando as etapas

Tabela 2 - Tabela 5W1H (Continuação)

O que?	Por que?	Quando?	Onde?	Quem?	Como?
Prever heterogeneidade dos órgãos públicos e concessionárias	Evitar atrasos gerados pela burocracia pública	Na elaboração do cronograma	Escritório	Loteadora	Aumentando os prazos nos municípios mais burocráticos
Prever aumento de oscilações dos horários de atendimento e frequência de funcionários em determinados eventos	Evitar atrasos gerados pela burocracia pública	Carnavais, finais de ano e épocas eleitorais	Escritório	Loteadora	Aumentando os prazos próximos a determinados eventos

Analisando a tabela 5W1H é possível concluir que apesar de existirem várias possíveis providências para reduzir o atraso, parte delas implica em alto custo para a empresa, podendo inviabilizar sua aplicação, o que torna necessário um estudo para análise de viabilidade.

5. CONCLUSÃO

O estudo das ferramentas da qualidade na revisão de literatura permitiu analisar quais poderiam ser aplicadas no trabalho em questão.

Uma dificuldade encontrada foi a definição das atividades necessárias para a execução de um Loteamento, pois as leis para a execução de um Loteamento variam de cidade para cidade.

A definição das atividades necessárias para a execução de um Loteamento, no desenvolvimento, facilitou a visualização do processo como um todo, de onde se encontram os gargalos e onde são necessárias melhorias.

Como resultados das principais causas de atrasos na execução de um Loteamento foram encontrados a burocracia pública, a chuva e o não cumprimento do cronograma pelos terceirizados. Foram propostas várias ações possíveis para reduzir estes atrasos, embora algumas impliquem em alto custo para a empresa, podendo torná-las inviáveis, e sendo necessária como trabalhos futuros a análise de viabilidade, utilizando o 5W2H.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Integração das ferramentas da qualidade PDCA e ao Programa Seis sigma**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002.

BRASIL, Lei Federal 6766/79: **Lei do parcelamento do solo urbano**, 1979. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6766.htm> Acesso em: 01 mar. 2012.

CAMPOS, V. F. **TQC – Controle da qualidade total: no estilo japonês**. Minas Gerais: IDNG, 2004.

CÉSAR, F. I. G., **Ferramentas Básicas da Qualidade: instrumento para gerenciamento do processo e melhoria contínua**. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011.

CHIAVENATO, I. **Administração nos Novos Tempos**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N. **Just-in-Time, MRP II e OPT: Um enfoque estratégico**. São Paulo: Atlas, 1993.

DAS CÁAS, E. V., WEIS, G. L., BAHUNHARDT, T., SHUCH, L. A., LOPES, L. F. D. **Padronização de Testes de Controle de Qualidade com o auxílio de Ferramentas da Qualidade utilizadas em Sistemas de Gerenciamento de Processos, junto ao Setor de Medicina Nuclear do Hospital Universitário de Santa Maria, RS**. In. XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE FÍSICA MÉDICA, 2009, São Paulo.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3 ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 1999.

FEIGENBAUM, A. V. **Controle da qualidade total**. São Paulo: Makron Books, 1994.

FERREIRA, A,G, **Introdução dos conceitos de produção enxuta em uma empresa de manufatura do pólo metal- mecânico de Maringá-PR**, Maringá-PR, 2010.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto: os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. São Paulo: Pioneira, 1992.

KUME, H. **Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade**. São Paulo: Editora Gente, 1993.

MARINGÁ. Lei Complementar n.º 889. **Substitui a Lei Complementar n. 334/99, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo no Município de Maringá**. Disponível em: <http://www2.maringa.pr.gov.br/site/images/parcelamento_solo.pdf>. Acesso em 16 jun. 2012.

MICROSOFT – MICROSOFT OFFICE ONLINE. **O Mapa do Projeto: o mapa para o gerenciamento do projeto**. Disponível em: <<http://office.microsoft.com/pt-br/project-help/o-mapa-do-projeto-o-mapa-para-o-gerenciamento-do-projeto-HA101978264.aspx>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

MIGUEL, P.A.C.; SALOMI, G.E. Uma revisão dos modelos para medição da qualidade em serviços. **Revista Produção**, v.14, n.1, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/0D/prod/v14n1/v14n1a03.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2012.

MONTGOMERY, D.C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MORAES, J. C. **Gerenciamento da Manutenção Produtiva Automotiva, Auxiliado Pelo Uso de Ferramentas de Qualidade**. Maringá, 2007.

MOREIRA, A. P. T. **Optimização na Execução de Instalações Elétricas de BT em Edifícios e Loteamentos**. Porto, Portugal, 2008. Disponível em: <<http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/60403/2/Texto%20integral.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

OLIVEIRA, C. C., IAMAGAMIN, A., ROCHA, R. P., SCANDELARI, L. **Aplicação de Ferramentas da Qualidade no Acompanhamento e Controle de Perdas de Embalagens da Produção de Resfriados Temperados**. In. XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2009, Salvador.

PARANAVAÍ. Lei n.º 1.250/88. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo para Fins Urbanos no Município de Paranavaí e da outras Providências.** Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/681766/lei-1250-88-paranavai-0>>. Acesso em 20 jun. 2012.

PINHO, A. F.; LEAL, F.; MONTEVECHI, J. A. B.; ALMEIDA, D. A. **Combinação entre as técnicas de fluxograma e mapa de processo no mapeamento de um processo produtivo.** In: XXVII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2007, Foz do Iguaçu. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR570434_9458.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2012.

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos.** Guia PMBOK. 4 ed. PMI, 2008.

REZENDE, D. A., **Planejamento estratégico para organizações privadas e públicas: guia prático para elaboração do projeto de plano de negócios.** Rio de Janeiro: Brasport, 2008.

RUSSOMANO, V. H. **PCP Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo: Editora Pioneira, 2000.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** São Paulo: Atlas, 1999.

STODULSKI, L. **Manual de Aprovação de Loteamentos.** Foz do Iguaçu, 2006.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo: Atlas, 2000.

VARGAS, C. L. S.; COELHO, R. Q. **Utilizando programas de computador de gerenciamento de projetos para estruturar a programação de atividades repetitivas em obras de construção civil com a técnica da linha de balanço.** In: XVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 1996, Piracicaba. Disponível em: <<http://www.uepg.br/denge/civil/Enegep96.pdf>>. Acesso em: 02 mai. 2012.

VARGAS, R. V. **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. 6 ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2005.

WERKEMA, C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte, MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

WOMACK, J.; JONES, D.; ROOS, D. **A Máquina que Mudou o Mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

ZACCARELLI, S. B. **Programação e Controle da Produção**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1979.