

LUAN ELOIR RODRIGUES MACHADO

**ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE METODOLOGIA PARA MEDIÇÃO E
CONTROLE DA PRODUTIVIDADE E CUSTOS DOS EQUIPAMENTOS DA
TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS EIRELI**

CURITIBA

2015

LUAN ELOIR RODRIGUES MACHADO

**ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DE METODOLOGIA PARA MEDIÇÃO E
CONTROLE DA PRODUTIVIDADE E CUSTOS DOS EQUIPAMENTOS DA
TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS EIRELI**

Monografia apresentada ao Departamento de Contabilidade, do Setor de Ciências Sórias Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de especialista em Gestão de Negócios.

Prof. Orientador: MSc. Luiz Carlos de Souza

CURITIBA

2015

RESUMO

O controle de tempo, local de operação, paradas e perdas durante o processo de produção é essencial para o desenvolvimento das atividades de qualquer organização. Pensando nisto, este estudo tem como objetivo criar e aplicar uma metodologia para que seja realizado o controle dos principais fatores que envolvem a produção e os custos dos equipamentos da Tibagi Sistemas Ambientais Eireli. Através disto será possível a marcação detalhada das horas trabalhadas, motivo de paradas e tempo em que o equipamento ficou parado, além do local em que o mesmo está operando e os custos dos equipamentos de produção da empresa. Para garantir a eficácia do estudo foi aplicada em um período de trinta dias a metodologia de controle e para isso foi necessário certo preparo da empresa, como por exemplo, algumas modificações nas rotinas diárias. Ao final do período determinado pela empresa foi possível obter todos os resultados das marcações diárias. Isso é fornecido em forma de relatórios ou gráficos, o que permitirá ao gestor da organização a análise da situação de forma simplificada, assim possibilitando planejamentos futuros, tomada de decisões e providências para determinado fator que não esteja dentro dos requisitos da empresa.

Palavras-Chaves: Medição e controle, produtividade, equipamentos, custos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
1.1 HISTÓRICO.....	02
1.2 SITUAÇÃO PROBLEMA.....	03
1.3 QUESTÃO DE PESQUISA.....	03
1.4 OBJETIVOS.....	03
1.4.1 Objetivo geral.....	04
1.4.2 Objetivos específicos.....	04
1.5 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	04
1.5.1 Tipologia de pesquisa.....	05
1.5.2 Procedimentos de pesquisa.....	05
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	07
2.1 PRODUTIVIDADE.....	07
2.1.1 Medida da produtividade da organização.....	07
2.2 ARRANJO FÍSICO.....	08
2.3 ESTUDO DE TEMPO COM CRONÔMETROS.....	09
2.4 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO.....	10
2.5 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO.....	10
2.6 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO.....	11
2.7 PERDAS DE PRODUÇÃO.....	13
2.7.1 Prevenção e recuperação de falhas.....	14
2.7.1.1 Mecanismo para detectar falhas.....	14
2.7.1.2 Dispositivos para prevenir falhas.....	15
2.8 RECUPERAÇÃO DE FALHAS	16
2.8.1 Planejamento de recuperação de falhas.....	16
2.9 GESTÃO DE QUALIDADE NO PROCESSO.....	17
2.10 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	18
2.11 CUSTOS, SERVIÇOS E FORMAÇÃO DE PREÇOS.....	19
2.11.1 Conceituação de custo.....	19
2.11.2 Métodos de custeio.....	20
2.11.3 Formação de preços baseada em custos.....	21
3 DESENVOLVIMENTO.....	22

3.1 SITUAÇÃO ATUAL.....	22
3.1.1 Setores de produção.....	22
3.1.2 Equipamentos utilizados.....	26
3.1.3 Perspectiva de produção atual da empresa.....	28
3.2 PROPOSTA DE SISTEMÁTICA.....	29
3.2.1 Ferramentas de controle de tempo e desempenho.....	29
3.2.2 Arranjo físico.....	30
3.2.3 Produtividade.....	30
3.2.4 Planejamento e controle da produção.....	31
3.2.5 Perdas de produção.....	31
3.3 MEDIÇÃO DA SISTEMÁTICA.....	32
3.3.1 Coleta de dados.....	32
3.3.2 Processamento e arquivamento dos dados.....	33
3.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	34
3.4.1 Horas trabalhadas.....	34
3.4.1.1 Pá carregadeira l70.....	34
3.4.1.2 Bobcat.....	35
3.4.1.3 Pré-triturador monstro.....	36
3.4.2 Perdas de produções.....	36
3.4.2.1 Pá carregadeira l70.....	37
3.4.2.2 Bobcat.....	37
3.4.2.3 Pré-triturador monstro.....	38
3.4.3 Produção do período.....	39
3.4.4 Cálculos de produtividade.....	41
3.4.4.1 Pá carregadeira l70.....	41
3.4.4.2 Bobcat.....	42
3.4.4.3 Pré-triturador monstro.....	43
3.4.5 Análise dos resultados.....	44
3.5 CUSTOS E FORMAÇÃO DE PREÇO.....	47
3.5.1 Custo horário do equipamento para empresa.....	47
3.5.2 Custos de produção do serviço.....	48
3.5.3 Proposta de formação de preço.....	52
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55

REFERÊNCIAS.....	57
APÊNDICE A.....	59
APÊNDICE B.....	60

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CROQUI TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS LTDA.....	22
FIGURA 2 – LINHA CDR.....	23
FIGURA 3 – PICADOR	24
FIGURA 4 – SISTEMA DE COMPOSTAGEM.....	25
FIGURA 5 – PRÉ-TRITURADOR MARCA HASS.....	26
FIGURA 6 – MÁQUINA L 70.....	27
FIGURA 7 – MINI CARREGADEIRA BOBCAT.....	27

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – HORAS TRABALHADAS L70.....	34
GRÁFICO 2 – HORAS TRABALHADAS BOBCAT.....	35
GRÁFICO 3 – HORAS TRABALHADAS PRÉ-TRITURADOR.....	36
GRÁFICO 4 – PERDAS DE PRODUÇÃO L70.....	37
GRÁFICO 5 – PERDAS DE PRODUÇÃO BOBCAT.....	38
GRÁFICO 6 – PERDAS DE PRODUÇÃO PRÉ-TRITURADOR.....	39
GRÁFICO 7 – PRODUÇÃO DO PERÍODO ESTUDADO.....	40
GRÁFICO 8 – PERCENTUAL DE CUSTO OPERACIONAL MENSAL.....	51

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PRODUÇÃO HORA EQUIPAMENTOS.....	28
QUADRO 2 – CUSTO HORA / EQUIPAMENTO.....	48
QUADRO 3 – CUSTO DE MÃO DE OBRA.....	49
QUADRO 4 – MATERIAIS.....	50
QUADRO 5 – CUSTOS GERAIS (ENERGIA ELÉTRICA E MANUTENÇÃO).....	50
QUADRO 6 – FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA.....	52
QUADRO 7 – SIMULAÇÃO EM % DA MARGEM DE LUCRO.....	53
QUADRO 8 – SIMULAÇÃO EM % DA MARGEM DE LUCRO REAL.....	54

INTRODUÇÃO

Esta monografia visa atender a necessidade da empresa, no que tange o controle e monitoramento da produtividade dos seus equipamentos. Para isso foram desenvolvidas pesquisas de campo e pesquisas bibliográficas com fundamentos e conceitos pertinentes a temática abordada de vários autores e em seguida elaborada uma sistemática de controle para a medição de tempo dos equipamentos, identificando as horas trabalhadas, paradas e as causas, além da análise crítica dos resultados.

A monografia foi desenvolvida com vistas a sugerir que o responsável pelo processo de produção da Tibagi Sistemas Ambientais tenha uma ferramenta que auxilie no efetivo controle dos seus equipamentos, para que possa tomar decisões e dispor de plano de ação para sanar as falhas encontradas. Para a realização da sistemática de controle dos equipamentos, foram necessários, além de conceitos de autores, pesquisas, visitas a unidade, informações fornecidas pela empresa, para que seja feita uma análise interna e conseqüentemente, atingir ao objetivo principal.

A Tibagi Sistemas Ambientais está localizada há cerca de 30 quilômetros do centro de São José dos Pinhais na região Metropolitana de Curitiba, e exerce a atividade de processamento de resíduos sólidos urbanos e orgânicos e tem como processo principal a compostagem.

O objetivo geral do trabalho é implantar um procedimento de medição e controle, para descobrir a produtividade dos equipamentos e os custos envolvidos no processo de produção da empresa nos setores de operação, considerando as diferentes características dos resíduos processados, e com isso podendo fazer análises críticas do processo de produção de uma maneira mais eficaz, criando modelos para controlar e medir sua produção, relacionando os conceitos teóricos, com pesquisas em campo e testando na prática os métodos criados para principalmente identificar as falhas, definir os responsáveis e buscar possíveis correções.

1.1 HISTÓRICO

Conforme informações disponíveis no site, a empresa foi criada em meados de 1997, a Tibagi Sistemas Ambientais Eireli., empresa componente do grupo Tibagi, objetiva o acompanhamento e implantação das tendências mais modernas de reciclagens direcionadas ao desenvolvimento sustentável. Procura oportunidades de investimentos na área da conservação ambiental e saneamento básico, tendo para isto, adquirido na Alemanha, tecnologias de efetividade comprovada para o manejo e reciclagem dos resíduos urbanos de natureza sólida e líquida. A Tibagi Sistemas Ambientais oferece soluções voltadas à área ambiental através de projetos e operação de sistemas, utilizando recursos tecnológicos que aperfeiçoam a sustentabilidade dos recursos naturais, contribuindo assim, para o manejo sustentado dos ambientes urbanos e conseqüentemente possibilitando uma maior conscientização nas questões conservacionistas.

A Tibagi Sistemas Ambientais tem como missão oferecer soluções na área ambiental participando de projetos e operações de sistemas, integrando recursos tecnológicos que objetivem o desenvolvimento sustentável. E tem como seus principais objetivos estratégicos:

- a) Produtos e serviços adequados: fornecer produtos e serviços adequados aos clientes, por meio de procedimentos que aplicam com objetividade, os conceitos e práticas da qualidade total e respeito ao meio ambiente, assim garantindo a satisfação do cliente;
- b) Produtividade e eficiência: buscar padrões de produtividade e eficiência que nos permitam assegurar a solidez e o sucesso do negócio;
- c) Preservação do meio ambiente: por meio de uma gestão da política de atendimento às exigências da norma ISO 14001, propiciar a população local um nível excelente de qualidade nos aspectos ambientais que visa minimizar a emissão de odores;
- d) Pessoas realizadas: viabilizar, no exercício de suas funções, que os funcionários se realizem como profissionais e indivíduos.

O Grupo Tibagi, tradicional grupo paranaense do ramo da engenharia, também atua nas áreas da construção civil e mineração. Possui um acervo técnico que engloba 30 anos de experiência obtidos através da execução de obras como: construção de rodovias, viadutos, ampliações e melhorias portuárias, construção de

terminais e pistas de aeroportos, montagens de instalações industriais, serviços de extração e comercialização de bens minerais e construção de obras viárias urbanas.

1.2 SITUAÇÃO PROBLEMA

A formulação do problema prende-se ao tema proposto: ela esclarece a dificuldade específica com qual se defronta e que se pretende resolver por intermédio da pesquisa. (LAKATOS, 2010, p. 203).

A empresa Tibagi Sistemas Ambientais não tem o controle das horas trabalhadas dos equipamentos que executam os processos de produção. Também não quantificam as principais causas que levam às paradas dos equipamentos e das linhas de produção, deixando os equipamentos/máquinas sem funcionar e sem um prazo para a manutenção das mesmas. Consequentemente, não existe um planejamento estratégico para definir um melhor controle dos seus equipamentos.

1.3 QUESTÃO DA PESQUISA

A questão da pesquisa implica em recortar dentro do tema, o problema a ser pesquisado. A formulação da questão da pesquisa pressupõe estudos preliminares do tema. A escolha da questão diz respeito à formulação tão precisa quanto possível desse algo que motivou e instigou a pesquisar.

No presente trabalho a questão de pesquisa é:

Por quais as razões implantar um controle de produtividade para equipamentos da Tibagi Sistemas Ambientais Ltda.?

1.4 OBJETIVOS

Segundo Andrade (2010, p.148), toda pesquisa deve ter objetivos bem claros e definidos. Os objetivos podem ser gerais e específicos. O objetivo geral acha-se ligado ao tema do trabalho e tem como principal orientação a pesquisa bibliográfica. Os objetivos específicos referem-se ao assunto próprio mente dito, ou seja, o que se pretende demonstrar ou a que conclusões se pretende chegar com a elaboração do trabalho.

1.4.1 OBJETIVO GERAL

Está ligado a uma visão global e abrangente do tema. Relaciona-se com o conteúdo do intrínseco, quer dos fenômenos e eventos, quer dar idéias estudadas. Vincula-se diretamente à própria significação da tese proposta pelo próprio. (LAKATOS, 2010, p. 202).

Implantar um procedimento de medição e controle, para descobrir a produtividade dos equipamentos nos setores de operação, considerando as diferentes características dos resíduos processados.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Pesquisar metodologia de controle dos equipamentos que operam nos setores de produção;
- b) Desenvolver metodologia (sistemática) de controle de produtividade dos equipamentos;
- c) Aplicar metodologia (aplicação através de planilhas);
- d) Processar informações coletadas nas planilhas aplicadas;
- e) Apresentar resultados da medição;
- f) Verificar os custos envolvidos no processo.

1.5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para dar início ao projeto de pesquisa é imprescindível definir qual metodologia utilizar para desenvolver o estudo. Segundo Mascarenhas (2012, p. 35), a metodologia serve para esclarecer tudo o que foi feito durante o desenvolvimento do trabalho, sendo que o objetivo é explicar o método utilizado, como o tipo de pesquisa e os instrumentos utilizados (visita técnica e questionários).

De acordo com Lakatos (2010, p.204), a especificação da metodologia de pesquisa abrange o maior número de itens, pois responde, a um só tempo, às seguintes questões: como?, com quê?, onde? e quanto?.

1.5.1 TIPOLOGIA DE PESQUISA

Segundo Andrade (2010) pesquisa é o conjunto de processos sistemáticos, baseado no entendimento racional, que tem por finalidade encontrar soluções para problemas propostos, mediante a utilização métodos científicos.

Para Gil (2007, p.17) pode-se definir pesquisa como

o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de varias fases, desde a formulação do problema até apresentação e discussão dos resultados.

Para a abordagem do problema de pesquisa será utilizada a pesquisa qualitativa, devido ao fato que é necessário quantificar as principais causas que levam às paradas dos equipamentos e das linhas de produção, o que significa traduzir em números as informações coletadas, classificando-as e analisando-as.

Com relação a abordagem dos objetivos da pesquisa será utilizada tanto a pesquisa exploratória como a descritiva, pois o projeto elaborado tem como objetivo gerar subsídios para estudos mais profundos, descrevendo algumas variáveis que acontecem no processo de produção e controle dos equipamentos, assim podendo realizar comparações antes da aplicação da sistemática e depois.

1.5.2 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Trata-se, aqui de descrever os procedimentos metodológicos da pesquisa. Nesta parte definem-se os critérios utilizados: como foram determinados os pontos da pesquisa; qual delimitação do universo; a escolha, a quantidade e as características dos informantes; as técnicas e os instrumentos da pesquisa; as etapas de coleta de dados; quantas entrevistas, quantos formulários foram aplicados. (ANDRADE, 2010, p. 149).

As metodologias utilizadas na elaboração deste trabalho são:

- a) Pesquisa de campo pode ser um método sistemático de construção de conhecimento que tem como meta principal gerar conhecimento. Para conhecer o ambiente operacional da empresa e identificar as necessidades e desenvolver o objetivo do trabalho é realizada a pesquisa em campo, onde é possível perceber os problemas, as necessidades e

dificuldades no processo de produção, além de sugestões de ações a serem elaboradas;

- b) Pesquisa bibliográfica abrange leitura, análise e interpretação de livros, mapas, imagens, manuscritos e etc., pois a mesma oferece meios que auxiliam na definição e resolução dos problemas já conhecidos, como também permite explorar novas áreas onde os mesmos ainda não se esclareceram suficientemente. Permite também que um tema seja analisado sob nova abordagem, produzindo novas conclusões;
- c) Coleta de dados incide na técnica de levantamento de dados ou informações necessárias para o controle de problemas ou indicação de melhorias para atingir os objetivos. A coleta de dados irá ser realizada através de pesquisas aplicadas na Tibagi Sistemas Ambientais, onde serão utilizadas planilhas personalizadas de acordo com cada equipamento e/ou setores da empresa, para identificar a produtividade dos equipamentos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PRODUTIVIDADE

Para Martins (2002, p. 369) considera a produtividade como “a relação entre o valor do produto e/ou serviço produzido e o custo dos insumos para produzi-lo”.

Martins (2005, p. 13) diz que a Comunidade Econômica Européia, apresentou uma definição formal de produtividade como sendo “o quociente obtido pela divisão do produzido por um dos fatores de produção”. Desta forma, pode-se falar da produtividade, das matérias-primas, da mão-de-obra e outros.

De acordo com Martins (2005) dependendo de quem a esteja definido, se um economista, contador, gerente, político, líder sindical, engenheiro de produção etc., pode-se, ter diferentes definições para a palavra produtividade. Porém uma análise mais detalhada leva a duas definições básicas:

- a) Produtividade Parcial: a relação entre o produzido, medido de alguma forma, e o consumido de um dos insumos (recursos) utilizados. Assim, a produtividade da mão de obra é uma medida de produtividade parcial. O mesmo é valido para a produtividade do capital;

$$\text{PRODUTIVIDADE PARCIAL} = \frac{\text{PRODUZIDO}}{\text{RECURSOS UTILIZADOS}}$$

- b) Produtividade Total: a relação entre o total produzido e a soma de todos os recursos empregados para produzir. Assim reflete o impacto conjunto de todos os fatores dos recursos empregados para produzir na produção da relação entre o produzido.

2.1.1 Medida da produtividade da organização

Segundo Slack, et al. (2009) a maneira de medir e/ou avaliar a produtividade em uma empresa tem sido objeto de estudo de vários pesquisadores preocupados com as vantagens e desvantagens que pode haver, porém não há consenso entre os mesmos. Assim, várias formas de avaliação da produtividade têm sido utilizadas, cada uma com seus benefícios e com a parte não tão boa assim com seus respectivos defensores e representantes. No entanto, são unânimes no que se

referem aos benefícios decorrentes do aumento da produtividade, entre eles, pode citar o aumento no lucro, maiores salários, menores preços e impactos positivos no nível de vida da sociedade.

As medidas de produtividade servem para comparar o desempenho de unidades de uma empresa, com diferentes localizações geográficas: é o caso típico da organização que possui lojas ou fábricas em cidades ou estados diferentes ou, ainda, em países diferentes e deseja ter uma idéia global de desempenhos comparados. Essa utilidade é uma das mais perigosas, no sentido de que, às vezes, pode-se estar comparando situações muito diferentes. Em princípio, só podem ser comparadas diretamente unidades que estejam em igualdade de condições no tocante a tamanho das instalações, mercados, idade do equipamento, semelhança de processos de produção, idêntica composição de produtos etc. (MOREIRA, 2008, p. 610).

Conforme Martins (2005) a produtividade na empresa pode ser medida pelos seguintes indicadores: produtividade total, produtividade parcial do trabalho, produtividade parcial do capital e produtividade parcial dos materiais.

2.2 ARRANJO FÍSICO

Segundo Slack, et al. (2009) o arranjo físico preocupa-se com a localização dos recursos utilizados no processo de transformação. Significa decidir onde colocar as máquinas, equipamentos ou as pessoas que estão envolvidas no processo. O arranjo físico é evidente em uma produção, pois ele determina a forma e aparência que o processo tem. Também determina a forma e como os recursos são transformados e operados no processo. Qualquer mudança que ocorra no arranjo físico, por menor que seja, pode determinar alterações no preço ou eficácia da produção ou operação.

Centro de trabalho a qualquer coisa que ocupe espaço: um departamento, uma sala, uma pessoa ou grupo de pessoas, máquinas, equipamentos, bancadas e estações de trabalho, etc. Em todo planejamento do arranjo físico, irá existir sempre uma preocupação básica: tornar mais fácil e suave o movimento do trabalho através do sistema, quer esse movimento se refira ao fluxo de pessoas ou de materiais. (MOREIRA, 2002, p. 259).

Também Slack, et al. (2009) diz que o arranjo físico só pode ser determinado após a escolha e desenvolvimento do processo que será realizado. A maioria dos arranjos físicos pode ser definida em quatro tipos:

- a) Arranjo físico posicional: em vez dos materiais fluírem através do processo acontece o contrário, as máquinas e instalações que se movem ao redor do produto processado conforme o necessário. Isso pode ocorrer pelo motivo do produto ser muito grande, ou estar em um estado muito delicado;
- b) Arranjo físico por processo: os recursos transformadores dominam a decisão sobre o arranjo físico, processos com necessidades similares são localizados juntos, é conveniente para a operação mantê-los juntos;
- c) Arranjo físico celular: os recursos transformadores são pré-selecionados para movimentar-se para uma parte específica da operação. O arranjo físico celular é a tentativa de trazer ordem para a complexidade de fluxo que caracteriza o arranjo físico por processo;
- d) Arranjo físico por produto: significa localizar os recursos produtivos transformadores, segundo a melhor conveniência do que está sendo transformado. Neste tipo o fluxo de produtos é muito claro e relativamente fácil de controlar.

2.3 ESTUDO DE TEMPO COM CRONÔMETROS

Segundo Moreira (2008) para se chegar ao tempo padrão de uma operação, podemos utilizar dois tipos de tempos que antes devem ser determinados e medidos sobre essa mesma operação: o tempo real e o tempo normal.

O tempo real é aquele que decorre realmente quando é feita uma operação. Ele é obtido por cronometragem direta do operador em seu posto de trabalho e varia de operador a operador para o mesmo operador em ocasiões distintas. O tempo normal é o tempo requerido para um operador contemplar a sua operação operando com velocidade normal. Por sua vez, velocidade normal é aquela que pode ser obtida mantida por um operador de eficiência média durante um dia típico de trabalho sem fadiga indevida. (MOREIRA, 2008, p. 273).

2.4 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

Para Slack, et al. (2009), a medição de desempenho é o processo de quantificar a ação, no qual medição significa o processo de quantificação, e o desempenho da produção é definido como derivado de ações tomadas por sua administração, ou seja, sem a medida de desempenho, seria impossível exercer qualquer controle sobre a operação de forma contínua.

Para os autores os cinco principais objetivos de desempenho são:

- a) Qualidade – números de defeitos por unidade; nível de reclamação de consumidor; nível de refugo; alegações de garantia; tempo médio entre falhas e escore de satisfação do consumidor;
- b) Velocidade – tempo de cotação do consumidor; lead-time de pedido; frequência de entregas; tempo de atravessamento real versus teórico e tempo de ciclo;
- c) Confiabilidade – porcentagem de pedidos entregues com atraso; atraso médio de pedidos; proporção de produtos em estoque; desvio médio de promessa de chegada e aderência à programação;
- d) Flexibilidade – tempo necessário para desenvolver novos produtos/serviços; faixa de produtos ou serviços; tempo de mudança de máquinas; tamanho médio de lote; tempo para aumentar a taxa de atividade; capacidade média; capacidade máxima e tempo para mudar programações;
- e) Custo – tempo mínimo de entrega/tempo médio de entrega; variação contra orçamento; utilização de recursos; produtividade da mão de obra; valor agregado; eficiência e custo por hora de operação.

Para os mesmos autores, as necessidades do mercado e as expectativas quanto a cada objetivo de desempenho irão variar. Além disso, os requisitos do mercado e o desempenho da produção também podem mudar ao longo do tempo.

2.5 PLANEJAMENTO DA PRODUÇÃO

Segundo Corrêa (2010) uma vez inserido os sistemas de administração da produção em seu conjunto competitivo, é importante discutir seus conceitos efetivos. Um deles é o conceito de planejamento. A necessidade de planejamento resulta

diretamente de um conceito já descrito anteriormente de forma abreviada quando discutida a função dos sistemas de administração da produção, de projetar necessidades futuras de capacidade: a inércia essencial dos processos decisórios. Esta inércia é entendida como o tempo que necessariamente tem de decorrer desde que se forma determinada decisão até que a decisão tome efeito. Se fosse possível decidir alterações no processo produtivo (como por exemplo, alterações de capacidade, alterações no fluxo de chegada de matérias primas ou na disponibilidade de recursos humanos) e tê-las efetivamente de forma instantânea, num estalar de dedos, não seria necessário planejar. Decidir no momento seria suficiente.

Planejar é atender como a consideração conjunta da situação presente e da visão de futuro influencia as decisões tomadas no presente para que se atinjam determinados objetivos no futuro (CORRÊA, 2010 p. 17).

2.6 ACOMPANHAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

Segundo Tubino (2009) as empresas, na maioria das vezes, são estudadas como um sistema que transforma, através de um processamento, entradas (insumos) em saídas (produtos) favoráveis aos clientes, o qual pode dar o nome de sistema produtivo devido a esses fatores.

Conforme Tubino (2009) para que um sistema produtivo transforme insumos em produtos (bens ou serviços), ele precisa ser pensado em termos de prazos a ser cumpridos, em que planos são feitos e ações são executadas com base nestes planos para que, seguido estes prazos, os eventos planejados pelas empresas venham a se tornar realidade. Pode-se dividir o horizonte de planejamento de um sistema produtivo em três níveis: o longo, o médio e o curto prazo, onde estes prazos estão relacionados às estratégias, táticas e operacionais das empresas e quais são os objetivos que a empresa pretende atingir com a execução dessas atividades, como:

- a) Longo prazo, os sistemas produtivos precisam montar um plano de produção a qual sua função é, com base na previsão de vendas de longo prazo, visualizar com que capacidade de produção o sistema deverá trabalhar para atender seus clientes. Esse nível é chamado de estratégico porque, caso a empresa não encaminhe seus recursos físicos e financeiros

para a efetivação deste plano de produção, ela terá seu desempenho seriamente comprometido no futuro, onde a empresa deve montar corretamente seu plano de produção;

- b) Médio prazo, com o sistema produtivo já estruturado com base em um plano de produção, o chamado plano-mestre de produção (PMP) buscará táticas para executar de forma mais eficiente este sistema, planejando o uso desta capacidade instalada para atender às previsões de vendas de médio prazo ou pedidos em carteira já negociadas com os clientes;
- c) Curto prazo, já com o sistema montado e a tática de operação definida, o sistema produtivo realiza a programação da produção para produzir os bens ou serviços e entregá-los aos clientes com um tempo menor.

Controlar a produção significa assegurar que as ordens de produção serão cumpridas da forma certa e na data certa. Para tanto, é preciso dispor de um sistema de informações que relate periodicamente sobre: material em processo acumulado nos diversos centros, o estado atual de cada ordem de produção, as quantidades produzidas de cada produto, como está a utilização dos equipamentos, etc. (MOREIRA, 2002, p. 392).

Para Tubino (2009) para a empresa atingir seus objetivos, o PCP controla informações decorridas de várias áreas do sistema produtivo, Por exemplo: do setor de engenharia do produto são necessárias informações contidas nas listas de materiais e desenhos técnicos (estrutura do produto), da engenharia do processo os planos de fabricação com os tempos padrões de atravessamento (*lead times*), no setor de marketing procuram as previsões de vendas de longo e médio prazo e pedidos fixos em carteira, na área de manutenção são fornecidos os planos de manutenção, já em compras são informadas as entradas e saídas dos materiais em estoques, em recursos humanos são necessários os programas de treinamento, em finanças é demonstrado o plano de investimentos e o fluxo de caixa. O PCP desempenha uma função de coordenação de apoio ao sistema produtivo, de forma direta, como as citadas, ou de forma indireta, relaciona-se praticamente com todas as funções deste sistema.

Segundo Tubino (2009) o acompanhamento e controle da produção acontecem por meio da coleta e análise dos dados, esta função do PCP busca garantir que o programa de produção dado seja executado como esperado, quanto mais rápido os problemas forem identificados, mais eficazes serão as medidas

corretivas visando à execução do programa de produção. Além das informações de produção úteis ao próprio PCP no desempenho de suas funções, o acompanhamento e controle da produção normalmente estão designados a coletar dados como: índice de defeitos, horas/máquinas e horas/homens trabalhadas, consumo de materiais, índice de quebras de máquinas para identificar com precisão e apoiar outros setores do sistema produtivo para uma melhor resolução de pequenas falhas.

2.7 PERDAS DE PRODUÇÃO

Segundo Slack, et al. (2009), uma forma correta de melhorar o desempenho de operações é prevenir falhas que rodeiam os processos, elas são normalmente esquecidas ou até mesmo não tratadas com tanta importância, como deveriam ser, mas em algumas operações é fundamental que os processos não falhem.

Para Slack, et al. (2009), as falhas na produção podem ocorrer por várias razões, algumas têm como fonte principal as operações produtivas, que por um erro de projeto mal feito ou por que suas instalações (máquinas, equipamentos e edifícios) ou pessoal falharam, outras são causadas por falhas no material ou informações incorretas fornecidas à operação produtiva.

Ainda Slack, et al. (2009) existe três maneiras de medir falhas, dentro dessas estão destacadas a taxa de falhas que nada mais é, medir a frequência que cada falha ocorre de uma para outra, a segunda forma de medir é de confiabilidade, que mede a probabilidade da falha ocorrer e a última é a disponibilidade que é o período de tempo útil disponível para a operação.

Conforme Slack, et al. (2009) a taxa de falhas é calculada com o número de falhas ocorrida em certo período de tempo ou por uma porcentagem do número total de produtos testados ou até mesmo com o número de falhas identificadas em certo tempo. Para calcular usam-se as seguintes fórmulas:

$$TF = \frac{\text{NÚMERO DE FALHAS}}{\text{NÚMERO TOTAL DE PRODUTOS TESTADOS}} \times 100$$

$$TF = \frac{\text{NÚMERO DE FALHAS}}{\text{TEMPO DE OPERAÇÃO}}$$

A confiabilidade mede a habilidade de um sistema, produto ou serviço trabalhar como o projetado durante certo período de tempo, com relação as falhas, são medidas pelos efeitos que elas causam no desempenho da produção ou sistema. Uma medida comum entre falhas é o tempo médio entre falhas de um componente ou sistema. O TMEF (Tempo Médio Entre Falhas) é a taxa de falhas em tempo. Logo:

$$\text{TMEF} = \frac{\text{HORAS DE OPERAÇÃO}}{\text{NÚMERO DE FALHAS}}$$

Para Slack, et al. (2009) a disponibilidade é o grau em que a operação está pronta para funcionar, portanto ela não está disponível se ela acabou de falhar ou está sendo concertada após uma falha. Um exemplo poderia ser falta de disponibilidade devida a manutenção ou troca de produtos, onde a disponibilidade está sendo usada para indicar o tempo da operação, excluindo a consequência de falha, é calculada a Tempo Médio entre falhas da produção (TMEF) e a Tempo Médio de Reparo (TMDR):

$$\text{DISPONIBILIDADE (D)} = \frac{\text{TMEF}}{\text{TMEF} + \text{TMDR}}$$

2.7.1 Prevenção e recuperação de falhas

Uma vez entendida a natureza de todas as falhas, a segunda tarefa é analisar as formas de reduzir a probabilidade de falhas ou minimizar as consequências das mesmas. A terceira tarefa é elaborar políticas e procedimentos que ajudem a produção a se recuperar das falhas quando ocorrerem. (SLACK, 2002, p. 635).

2.7.1.1 Mecanismo para detectar falhas

Segundo Slack, et al. (2009) as organizações podem falhar e até mesmo não saber que o sistema falhou, onde acabam perdendo a oportunidade de arrumar as falhas para os clientes e deixam também de aprender a partir da experiência. Quando chega ao ponto do cliente reclamar do produto ou serviço, pode ser tratado no local, porém tem que haver a mudança no sistema para que assim previna esse tipo de problema e não ocorra novamente. Isso ocorre porque o pessoal teme a chamar a atenção para um problema que possa ser visto como um sinal de fraqueza

ou falta de habilidade, e, também, porque existem sistemas de identificação de falhas inadequados ou até mesmo falta de apoio gerencial ou interesse de fazer uma melhoria, para a identificação existem diversos mecanismos disponíveis para procurar falhas de uma forma antecipada:

- a) Verificações no processo: Os empregados verificam durante o processo se está saindo tudo como planejado antes da iniciação do processo;
- b) Diagnóstico de máquinas: As máquinas são testadas de acordo com uma seqüência a ser seguida no momento do teste, planejadas para relevar quaisquer falhas;
- c) Entrevistas na saída: No final de um serviço pode de forma informal ou formal, verificar se o serviço prestado foi satisfatório e com essas pesquisas procuram descobrir problemas, assim como obter elogios;
- d) Pesquisas telefônicas: Podem ser realizadas com a intenção para solicitar opiniões sobre os produtos ou serviços;
- e) Grupos de foco: São grupos de clientes que são reunidos, os quais são pedidos foco em algum produto ou serviço, onde os clientes deixam expostos os problemas específicos ou atitudes mais gerais em relação ao produto;
- f) Fichas de reclamação ou folhas de feedback e questionários: São usadas por muitas empresas para saber algum ponto de vista com relação aos produtos ou serviços.

2.7.1.2 Dispositivos para prevenir falhas

Segundo Slack, et al. (2009), o conceito de prevenção de falhas iniciou com a introdução de métodos japoneses para o melhoramento da produção, chamados de *poka-yoke Deyokeru* (prevenir) e *poka* (erros de desatenção) para os japoneses os erros humanos são inevitáveis até certo grau. Os *poka-yoke* são dispositivos ou sistema simples incorporados em um processo, para evitar erros de falta de atenção dos operadores, que provocam defeitos, tem como exemplo alguns dispositivos como:

- a) Sensores ou interruptores em máquinas que só permitem a operação se todos os componentes permanecerem corretamente colocados em seus devidos lugares;

- b) Contadores digitais que proporcionam o controle das máquinas, para assegurar que o número correto de cortes, batidas ou furos tenham ocorridos como planejados, sem nenhuma divergência no controle de fabricação;
- c) Listas de verificação que devem ser preenchidas seja ela para iniciar algo ou até mesmo após a conclusão de uma atividade;

2.8 RECUPERAÇÃO DE FALHAS

Segundo Slack et al. (2009) os gerentes devem criar alternativas para evitar que falhas aconteçam. Pois a parada gerada por uma falha pode ter bastante consequências, no entanto, se o gerente não definir ações de recuperação o impacto será maior, onde a ação de recuperação auxilia na percepção dos clientes, não levando ao cliente somente a opção de insatisfação, e sim podendo deixar que o cliente aceite que as coisas podem falhar, mas, tomando muito cuidado, pois não é através da falha que leva o cliente ao descontentamento e sim a resposta que a organização dá perante a tal falha.

2.8.1 Planejamento de recuperação de falhas

Segundo Slack et al. (2009) identificar como as organizações se recuperam das falhas é muito importante para a produção de serviços, pois é com elas que as empresas podem contornar ou minimizar o efeito das falhas sobre os clientes, podendo, assim tornar como uma oportunidade e usar como experiência futura. A atividade de planejamento dos procedimentos que permitem que se recupere de falhas é decidida em etapas de processo como: descobrir, atuar, aprender e planejar.

- a) A primeira coisa que deve ser feita quando se depara com uma falha é descobrir a sua natureza, saber exatamente o que aconteceu, o que será prejudicado e em seguida o porquê ocorreu;
- b) Em seguida, deve atuar diretamente na falha, avisar quem estiver envolvido, o que será feito a respeito da falha, os efeitos causados por ela devem ser limitados com a intenção de parar as consequências e evitar a geração de falhas adicionais. Por último é preciso ter algum tipo de

acompanhamento para assegurar que as ações de contenção realmente estejam limitando as falhas;

- c) Na fase de aprendizagem é feita um diagnóstico da falha, para descobrir sua causa primeira e então a eliminação das causas da falha com um projeto de uma área responsável, de uma forma que não aconteça novamente;
- d) E por último, planejar o que é feito freqüentemente por meio de trabalho de análise teórica de como reagir a falhas no futuro, o que envolve identificar as falhas que podem ocorrer e definir os procedimentos que a organização deve seguir a cada tipo de falha identificada.

2.9 GESTÃO DE QUALIDADE NO PROCESSO

Conforme Paladini (2000) há quem entenda que o esforço para acrescentar qualidade ao processo produtivo causou uma nova era para a qualidade. Criaram-se, a partir daí, novas preferências e novas atitudes gerenciais. A ênfase, agora, é a análise das causas e não mais a atenção especial dos defeitos. Nesse novo contexto, surge a Gestão da Qualidade no processo, determinada como o direcionamento de todas as ações do processo produtivo para o integral atendimento do cliente.

A Gestão da qualidade no processo deve ser inserta na Gestão da Qualidade. Em outras palavras: a meta das mudanças do processo deve sempre contemplar maior adequação do produto ao uso. (PALADINI, 2000, p. 39)

Segundo Hayrton (2010) a norma ISO 9001 apresenta a abordagem de processos como o 4º princípio de Gestão da Qualidade: o resultado almejado é alcançado de forma mais eficiente se os recursos e as atividades forem geridos como um processo. Com isso se espera:

- a) Definir a sistemática das atividades necessárias para alcançar o resultado desejado;
- b) Avaliar e medir a capacidade das atividades do processo;
- c) Identificar as interfaces do processo com as funções da organização;
- d) Identificar os possíveis riscos, conseqüências e impactos das atividades dos clientes, fornecedores e outras partes presentes do processo;

- e) Estabelecer nitidamente as responsabilidades e a autoridades para gerenciar o processo e suas atividades;
- f) Identificar os *stakeholders*, ou seja, clientes internos e externos, fornecedores e outras partes interessadas do processo;
- g) Projetar processos, considerando as suas etapas, atividades, fluxos, medições para controle, treinamentos, equipamentos, informação, materiais e outros recursos, para alcançar o resultado almejado.

2.10 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Segundo Oliveira (2003) o planejamento tem como finalidade desenvolver métodos, processos e atitudes administrativas, as quais proporcionam uma situação favorável para avaliar as futuras implicações de decisões presentes em função dos objetivos empresariais que facilitarão a tomada de decisão no futuro, de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz. Dentro deste entendimento, pode-se afirmar que o exercício sistemático do planejamento tende a reduzir a incerteza envolvida no processo decisório e, conseqüentemente, provocar o aumento da expectativa de alcance dos objetivos, desafios e metas estabelecidos para a empresa.

Planejamento estratégico é um processo gerencial que possibilita ao executivo estabelecer o rumo a ser seguido pela empresa, com vistas a obter um nível de otimização na relação da empresa com o seu ambiente. (OLIVEIRA, 1991, p.62).

Segundo o site do Tribunal de Contas do Estado do Paraná (TCEPR, 2013) planejamento Estratégico é uma técnica gerencial que é essencial para a boa administração. Por meio da análise do ambiente de uma organização, é possível se fazer um diagnóstico de oportunidades e ameaças, pontos fortes e fracos para o cumprimento da sua missão. Ele dá o norte para que a organização aproveite novos espaços e evite riscos, gerindo recursos com maior eficiência, eficácia e efetividade e com qualificação no atendimento das demandas da sociedade.

2.11 CUSTOS, SERVIÇOS E FORMAÇÃO DE PREÇOS

Para compreender todos os aspectos apresentados pelo segmento de prestação de serviços, é preciso estabelecer uma conceituação de serviço. É

interessante notar que existem algumas divergências com relação a esse conceito, havendo alguns significados importantes, como descritos abaixo:

AURÉLIO (dicionário):

“atividade econômica de que não resulta produto tangível (ex: transporte urbano; atividade de médicos, advogados, professores; administração pública), em contraste com a produção de mercadorias.”;

ATKINSON:

“Serviços referem-se tanto aos aspectos tangíveis de um produto, tais como desempenho, gosto e funcionalidade, quanto aos seus aspectos intangíveis, a saber, como os clientes foram tratados antes, durante e após a compra. Prestar um bom serviço significa dar aos clientes o que eles querem.”

2.11.1 Conceituação de custo

De acordo com Dubois (2006) custo é todo gasto relativo à aquisição de um ou mais bens ou serviços usados na produção de outros bens e/ou serviços. Constituindo-se, desta forma, em elemento inerente ao processo de produção da empresa. Desta forma é fundamental que se tenha em mente que os gastos que não são referentes à produção, não podem ser considerados como custos. Assim devem ser incluídos no custo do serviço os insumos necessários à elaboração do mesmo, pois sem eles seria impossível produzi-los.

Como exemplo de custos tem os seguintes gastos:

- a) Matéria – prima consumida: são os materiais principais e essenciais na fabricação do produto ou serviço;
- b) Materiais auxiliares e secundários: são os materiais usados em menor quantidade na fabricação do produto ou serviço. São aplicados juntamente com a matéria-prima, complementando-a ou dando o acabamento necessário ao produto;
- c) Mão de obra: É constituída pelo conjunto de empregados da empresa. No caso de custos, por empregados que prestam serviços na produção de um bem ou um serviço;
- d) Depreciação de maquinas e custos gerais: São referentes os equipamentos que fazem parte da produção, manutenção de maquinário e energia elétrica.

2.11.2 Métodos de custeio

Os métodos de custeio são aspectos gerenciais que orienta a análise das parcelas de custos diretos e indiretos que devem ser consideradas adequadas às necessidades da empresa.

Para Dubois (2006) os métodos de custeio objetivam definir o custo unitário de cada bem ou serviço produzido por uma empresa. Para tanto, eles partem das formas dos custos diretos e indiretos. Os métodos procuram atribuir os gastos utilizados pela organização para cada um dos bens ou serviços produzidos.

Existem alguns métodos utilizados pelas empresas para realizar o custeio de seus produtos ou serviços, os mais importantes são:

- a) Custeio por absorção: É o método de custeio que consiste na alocação de todos os custos tanto diretos como indiretos que fazem parte da produção, ou seja, todos os gastos que participam da elaboração dos produtos fabricados devem ser absorvidos por ele. Outra situação importante é que este é o único método de custeio aceito pela contabilidade financeira que atende aos princípios contábeis.
- b) Custeio variável: O método de custeio variável pode ser definido como aquele no qual os custos fixos são alocados diretamente aos resultados como se fossem despesas (independentemente da quantidade de produção), enquanto os custos e as despesas variáveis são subsídios importantes para a obtenção da margem de contribuição (MgC).
- c) Custo padrão: O custo padrão é uma referência, ou seja, um elemento quantitativo que servira como base para comparações futuras, neste sentido, o método de custo de padrão tem como propósito prefixar o custo “meta” e com isto utilizar como base para produção que acontecerá a posterior.
- d) Custeio ABC: O método de custeio por atividade – ABC (*Activity Based Cost*) é uma metodologia de custeio de procura reduzir as distorções provocadas pelo rateio dos custos indiretos de produção. Portanto é um método que os custos e as despesas indiretas são apropriadas a outras unidades através de bases não relacionadas aos volumes de produção.

2.11.3 Formação de preços baseada em custos

Segundo Hernandez (1999) o preço obtido a partir do custo é uma referência valiosa para comparar com o preço de mercado e determinar a conveniência ou não de vender o produto ou serviço pelo preço que o mercado esteja disposto a pagar.

Neste trabalho utilizamos o cálculo do preço através do *Markup* que segundo Cogan (1999) é um indicador aplicado sobre o custo de um bem ou serviço para a obtenção do preço de venda. Esse índice engloba os impostos e taxas aplicadas sobre as vendas, as despesas administrativas fixas, as despesas de vendas fixas, os custos indiretos fixos de fabricação e o lucro.

No entendimento de Santos (2008, p. 129) a finalidade markup é:

O Markup tem por finalidade cobrir as seguintes contas: impostos sobre vendas (geralmente ICMS, PIS e COFINS, IPI e ISS); Comissão sobre vendas, impostos s/vendas; contribuições s/ vendas; taxas variáveis sobre vendas, despesas administrativas fixas; despesas de vendas fixas; custos indiretos de produção fixos; lucro.

Por fim a fórmula apresentada por Crepaldi (2009, p.325) para formar o markup.

$$\text{Percentual de Mark-up} = \left[\frac{1 - \text{custo}}{\text{Preço de Venda}} \right] \times 100\%$$

$$\text{Preço} = \left[\frac{\text{custo}}{100\% - \text{percentual de Mark-up}} \right] \times 100$$

3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento desta monografia consiste em apresentar a situação atual da empresa, elaborar uma proposta de sistemática, realizar a medição da sistemática e apresentar os resultados obtidos no controle dos equipamentos da produção da empresa.

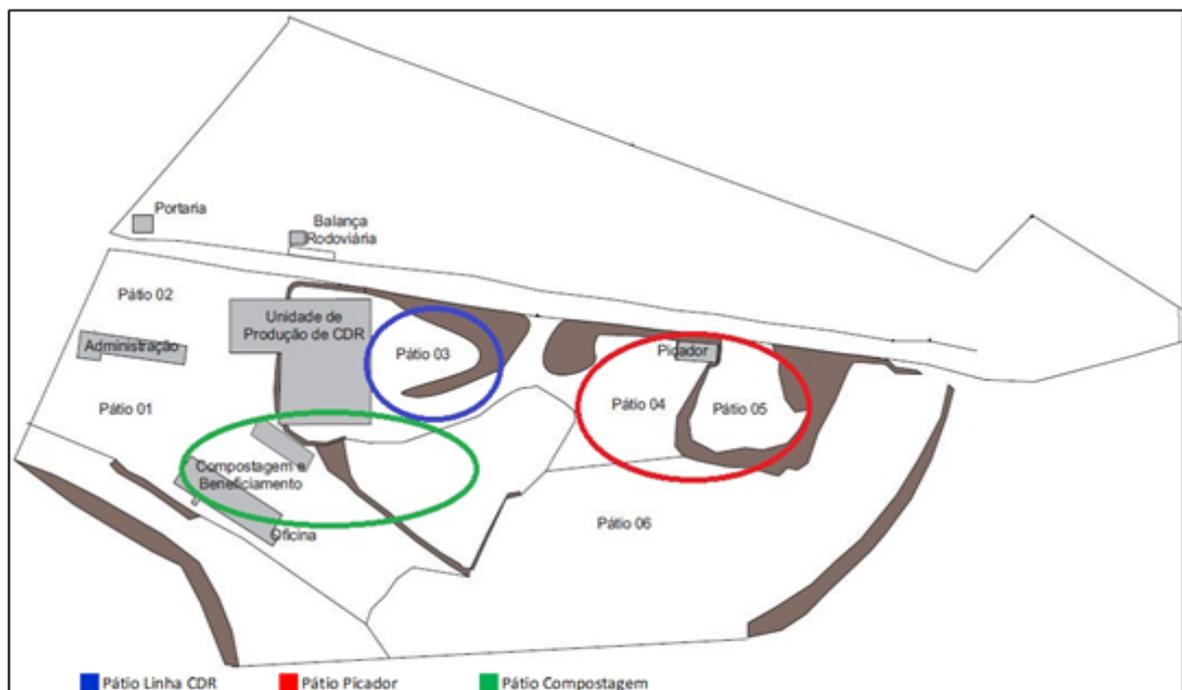
3.1 SITUAÇÃO ATUAL

São apresentados os três principais setores de operação da empresa e os três principais equipamentos utilizados no processo de operação.

3.1.1 Setores de Produção

A operação funciona em uma área total de 554.000m² e está dividida em três setores de produção, assim denominados: LINHA CDR, PICADOR e COMPOSTAGEM, Conforme FIGURA 1 – CROQUI TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS EIRELI.

FIGURA 1 – CROQUI TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS EIRELI



FONTE: AUTOR (2015).

A seguir imagens referentes a cada um dos setores de produção apresentados no croqui acima.

Setor de operação Linha de CDR, que realiza a separação dos resíduos de vidro, metal, lixo orgânico, plástico e papel conforme FIGURA 2 – LINHA CDR, o vidro, metal e lixo orgânico não são utilizados para a produção do CDR, pois os mesmos não fazem parte do produto final. Os resíduos aproveitados para a produção de CDR são o plástico e o papel.

Após a separação dos insumos os mesmos são triturados em pequenos pedaços com medidas aproximadas de 3 cm x 3 cm, para efetivamente tornar-se o Combustível Derivado de Resíduos (CDR). Os principais beneficiários deste material são os fornos das fábricas de cimento e as centrais de energia elétrica.

FIGURA 2 – LINHA CDR



FONTE: TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS (2014).

Os resíduos vegetais, tais como poda de árvores, troncos, galhos e folhas, aliado a pallets e madeira não contaminada necessitam ser triturados de modo a atender as especificações granulométricas do processo de compostagem.

Os resíduos são recebidos, pesados e direcionados a um pátio pulmão, onde, após classificação, são encaminhados ao Picador de Madeira marca LEOGAP ano

2011 que promoverá a trituração dos materiais. Um sistema de peneiras possibilita a classificação dos materiais obtidos, sendo eles:

- a) Cavaco que é destinado à comercialização a terceiros e empregado na fabricação de produtos aglomerados de madeira e MDF. Pode ser destinado também a compostagem e ainda comercializado a terceiros para geração de energia.
- b) Poda triturada é destinada ao processo de solidificação e à compostagem.

Os materiais serão armazenados de dois modos distintos. O primeiro modo ocorrerá em pilhas estáticas locadas em pátio pavimentado e coberto de modo a atender a compostagem e o outro em pátio pavimentado, onde aguardará sua comercialização e/ou utilização.

FIGURA 3 – PICADOR



FONTE: TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS (2014).

Já o sistema de compostagem funciona da seguinte forma: os materiais após o pré-condicionamento nos terminais de recebimento são veiculados a silos de dosagem, homogeneizados em um misturador de roscas geminadas e através de um sistema de esteiras transportadoras alimentam ao reator em operação. O

sistema supervisorio garante a insuflação de ar e exaustão dos gases, bem como, todos os controles automatizados e leituras de temperatura e da concentração de oxigênio, em consonância com as premissas definidas pelo “software supervisorio”. Em aproximadamente 14 dias o processo está encerrado, sendo então procedido á descarga do reator.

O composto cru é então transferido à área de cura, uma área de descanso totalmente coberta e estanque, geminada a área onde estão instalados os reatores biológicos, onde permanecerá por duas semanas a fim de obter sua estabilização. O material advindo da área de cura será encaminhado então ao sistema de beneficiamento do composto, de modo a obterem-se produtos finais com diversas características, orientadas a diversas situações em específico.

FIGURA 4 – SISTEMA DE COMPOSTAGEM



FONTE: TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS (2014).

3.1.2 Equipamentos Utilizados

Os principais setores de produção da Tibagi são abastecidos por máquinas específicas que atendem as suas necessidades, de modo que são indispensáveis para o processo produtivo da empresa. Os principais equipamentos utilizados são:

- a) O equipamento demonstrado na FIGURA 5 – PRÉ TRITURADOR MARCA HASS ano 2011” auxilia nos setores de LINHA CDR e PICADOR;

FIGURA 5 - PRÉ-TRITURADOR MARCA HASS



FONTE: TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS (2014).

- b) A “Pá Carregadeira L70 marca VOLVO ano 2005”, realiza abastecimento nos três setores de operação da empresa, a seguir imagem da máquina;

FIGURA 6 – PÁ CARREGADEIRA L70



FONTE: TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS (2014).

- c) A máquina apresentada na FIGURA 7 – MINI CARREGADEIRA BOBCAT ano 2009” auxilia nos setores de operação COMPOSTAGEM e LINHA DE CDR.

FIGURA 7 - MINI CARREGADEIRA BOBCAT



FONTE: TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS (2014).

3.1.3 Perspectiva de produção atual da empresa

No QUADRO 1 – PRODUÇÃO HORA EQUIPAMENTOS é demonstrado à produção/hora dos equipamentos esperada para o segundo semestre do ano de 2014 “período em que foi feito a medição” de cada equipamento da empresa e seus respectivos setores de produção.

QUADRO 1 – PRODUÇÃO HORA EQUIPAMENTOS

PRODUÇÃO ESPERADA TON/HORA		
EQUIPAMENTOS	SETOR DE OPERAÇÃO	QUANTIDADE TON/H
Volvo L70	Linha CDR	40
	Poda/Picador	30
	Compostagem	10
	Média de Prod./Hora	26,7
Pré-Triturador	Linha CDR	40
	Poda/Picador	30
	Média de Prod./Hora	35
Bobcat	Linha CDR	3,5
	Compostagem	1,5
	Média de Prod./Hora	2,5

FONTE: TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS (2014).

A quantidade de toneladas indicadas no quadro 1 foi fornecida pela Tibagi Sistemas Ambientais, que determina a produção que espera atingir de cada equipamento em determinados setores.

Através de informações fornecidas pela empresa, percebe-se que a produção esperada nos setores não vem se realizando, pois as máquinas necessitam de paradas para manutenção, abastecimento, revisões que não são planejadas antecipadamente e acabam comprometendo a produção, além do fato, que existem falhas mecânicas, acontecimentos climáticos e até mesmo falta de operadores que também acabam prejudicando o processo.

3.2 PROPOSTA DE SISTEMÁTICA

Foi proposto para empresa um controle para as horas trabalhadas dos equipamentos e identificação das falhas nos processos. Para controlar as horas trabalhadas dos equipamentos e perdas que ocorrem no processo de produção, foram sugeridas ferramentas como planilhas de controle que servirão para identificar a quantidade de horas trabalhadas dos equipamentos e falhas do processo.

Foram realizados treinamentos para os colaboradores para o devido preenchimento destas planilhas, acompanhamento no processo de medição visando à veracidade das informações preenchidas, e por fim apresentação dos resultados com a análise dos fatores que prejudicam a empresa em relação à produtividade no processo produção.

A proposta que foi utilizada para medir as falhas está de acordo com o que propõe o autor Nigel Slack (2009), no entanto para utilização no presente trabalho foi realizado algumas adaptações, devido ao ramo de atividade da empresa.

Serão utilizadas três maneiras para medir falhas:

- a) A taxa de falhas que é medir a frequência que cada falha ocorre de uma para outra;
- b) A confiabilidade, onde é medida a probabilidade da falha ocorrer;
- c) A disponibilidade, que é o período de tempo útil disponível para a operação dos equipamentos.

3.2.1. Ferramentas de controle de tempo e desempenho

O principal objetivo foi estabelecer procedimentos de medição e controle do tempo trabalhado pelos equipamentos e seus operadores, visando monitorar os principais gargalos no processo e assim possibilitando a empresa tomar iniciativas para minimizar o tempo perdido entre as operações estabelecidas no dia de trabalho. As principais ferramentas que foram utilizadas para realizar o levantamento das informações são o Horímetro, Cronômetro e Planilhas de controle.

O horímetro é um instrumento de medida analógico ou digital que indica a quantidade de horas e frações que um aparelho esteve em funcionamento por um determinado período de tempo. Neste caso o horímetro está instalado no painel do próprio equipamento e realiza a contagem de hora em hora.

Um relógio que atesta com precisão as medições realizadas por determinado período de tempo.

Planilhas de Controle, para medir o tempo parado das atividades diárias realizadas nos equipamentos de produção da empresa visando documentar as horas trabalhadas e paradas em cada dia de trabalho. As planilhas foram elaboradas conforme solicitação do gestor da unidade, devido o seu conhecimento da empresa, possibilitando obter as informações pertinentes, como é apresentado no APÊNDICE A e B.

3.2.2 Arranjo físico

A princípio o arranjo físico da empresa não teve alterações de grande porte, como, mudança dos maquinários e posição dos operadores. Uma alteração que ocorreu na empresa foi à instalação das planilhas e pranchetas nos postos de serviço, ou seja, nos setores de operação, onde os operários realizaram as marcações necessárias a respeito das horas trabalhadas e possíveis paradas dos equipamentos.

Os materiais utilizados para controle e marcações estavam de fácil acesso para possibilitar as marcações e para que não atrapalhassem durante o período de trabalho.

Com a aplicação da metodologia implantada pelo projeto será necessário um arquivo para o controle e organização das planilhas já preenchidas, para uma futura necessidade de pesquisa e dados necessários sobre a produção.

3.2.3 Produtividade

Na Tibagi foi utilizada a medição da produtividade parcial, onde, a relação entre o total da produção é a soma de todas as horas trabalhadas dos equipamentos para produzir o produto final.

A produtividade foi medida por hora/máquina, e foram elaboradas ferramentas para este controle e monitoramento de cada área específica da produção da Tibagi, para determinar se foi produzido de forma correta.

Para medir a produtividade existem vários métodos, nesse caso foi necessário à quantidade de horas trabalhadas, produção e os equipamentos utilizados.

Foi utilizado o indicador de produtividade parcial para realizarmos as medições que é a “produção total X horas trabalhadas”, como por exemplo, uma tonelada produzida por hora trabalhada em um equipamento e determinado setor.

3.2.4 Planejamento e controle de produção

De acordo com os estudos realizados nas bibliografias que constam no trabalho é necessário que a empresa tenha um sistema MRP para controlar a sua produção, pois só assim ela irá ter um controle que poderá demonstrar o que realmente foi produzido e o que deve ser reduzido para não gerar estoques ou custos com excessos.

Através de uma análise econômica com o gerente da empresa foi obtido à informação de que no momento a mesma não tem condição de contratar um sistema MRP devido ao alto custo mensal. Por este motivo, foi sugerido para empresa fazer um controle de entrada de materiais através do sistema ERP CRTI que já existe na organização. O CRTI não possui os módulos específicos para a produção, mas no momento atende a necessidade de controle da empresa. Para auxiliar o CRTI podem ser utilizadas as planilhas descritas nos APÊNDICE A e B.

Com o controle realizado através das ferramentas descritas no parágrafo anterior a Tibagi pode iniciar o monitoramento das atividades dos seus equipamentos, identificando os maiores problemas.

3.2.5 Perdas de produção

A empresa precisa ter um controle, não somente do que será produzido, mas de todo o seu processo, pois os resultados almejados precisam ser bem trabalhados e levam certa dedicação, para evitar ou até mesmo reduzir esses erros ela precisa controlar as perdas de produção, onde se sugere que a empresa tenha um controle específico de onde está acontecendo os erros.

É através das perdas que se nota o quanto a empresa deixa de produzir, para isso foi elaborado a planilha apresentada no APÊNDICE A, onde foram

demonstradas as principais perdas de produção e a frequência com que elas acontecem, o que ocasionou, por quanto tempo ficou parada.

A planilha sendo preenchida corretamente pelos colaboradores da Tibagi é possível identificar a quantidade de perdas de produção, as mais frequentes e o tempo de produção perdido. Com isso a empresa poderá se prevenir de eventuais problemas com equipamentos no processo.

3.3 MEDIÇÃO DA SISTEMÁTICA

Foi feita uma medição das horas trabalhadas dos equipamentos, apresentada nos gráficos a seguir, para identificar a produtividade dos mesmos, onde as principais atividades medidas foram às horas trabalhadas, paradas dos equipamentos, principais perdas que ocorrem durante o processo de produção e os setores de operação onde cada equipamento trabalha.

Para realizar a medição foram utilizadas as planilhas ilustradas nos APÊNDICE A e B apresentados, onde os colaboradores envolvidos no processo identificaram as falhas e preencheram a planilha no período de 30 dias no mês de setembro, onde, foi possível perceber as principais falhas que ocorrem no processo, assim como o tempo de cada uma destas falhas e o tempo que demoram a serem corrigidas para as máquinas continuarem com seu fluxo normal de produção.

Cada equipamento tem uma planilha específica para o controle e medição com as características competentes da máquina, nesta planilha, foi obrigatório o preenchimento de todos os acontecimentos que ocorreram durante o turno de operação.

3.3.1 Coleta de dados

Ao início do turno de trabalho o operador iniciou o preenchimento da planilha no campo que indica o nome do operador, data, hora de início e setor de operação. Na medida com que foram ocorrendo às falhas ou eventuais paradas o operador foi preenchendo a planilha com a hora do início da falha, discriminando qual a falha, hora em que a mesma foi solucionada e qual momento em que o equipamento voltou a funcionar. Este procedimento de marcações ocorreu sempre que houve

alguma falha ou quando o equipamento ficou parado, no final do turno o operador preencheu a hora final, assim encerrando o ciclo daquele turno.

Para análise foi de essencial importância o cuidado que cada operador teve ao preencher a planilha, pois o processamento das informações somente foi possível porque as planilhas foram preenchidas corretamente.

3.3.2 Processamento e arquivamento dos dados

O processamento dos dados levantados é de responsabilidade do gestor da unidade Tibagi Sistemas Ambientais, onde o mesmo deve exportar as informações coletadas nas planilhas preenchidas para um software que irá gerar relatórios e gráficos para uma melhor análise das informações compiladas.

O arquivamento das informações ocorrerá de duas formas;

- a) Será elaborada uma pasta devidamente identificada, onde essas vias originais ficarão disponíveis para consulta por um período de 60 meses;
- b) Será criada uma pasta na rede, onde serão inseridos os arquivos digitalizados de forma organizada mensalmente, esta forma facilitará a consulta e a disponibilidade dos dados.

3.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Consiste em demonstrar os resultados relativos à aplicação da metodologia de controle dos equipamentos realizada em um período de trinta dias.

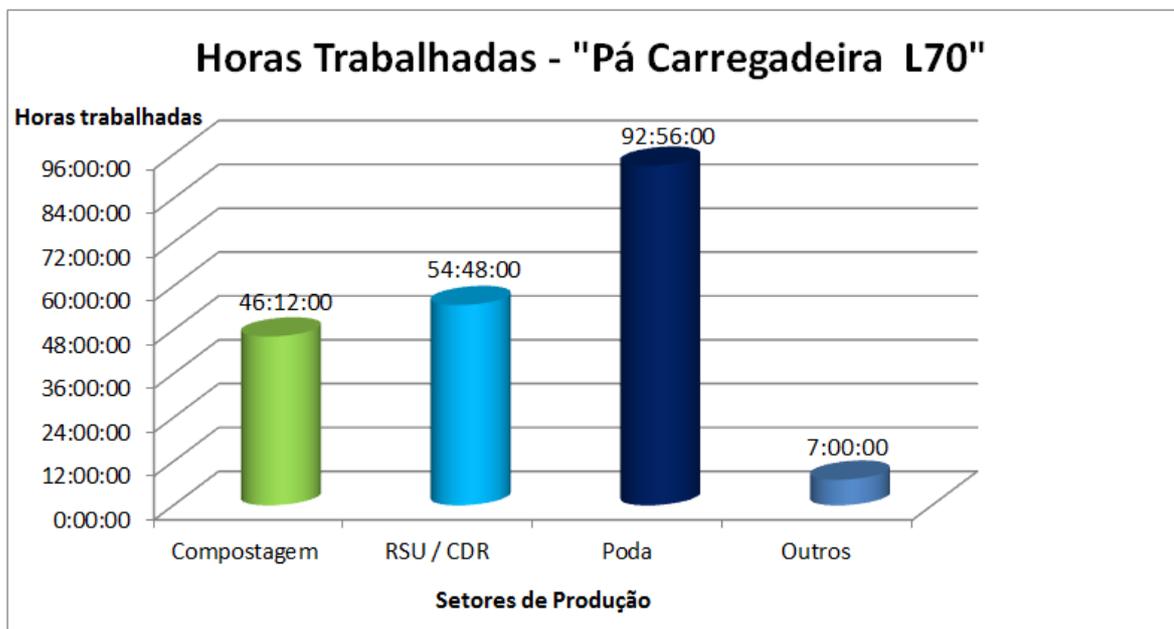
3.4.1 Horas trabalhadas

É o resultado do estudo realizado com relação à quantidade de horas trabalhadas de cada um dos equipamentos da Tibagi Sistemas Ambientais.

3.4.1.1 Pá Carregadeira L70

Com os dados da planilha preenchida pelo colaborador responsável pelo equipamento Pá Carregadeira L70, foi elaborado o GRÁFICO, que consta o tempo em que o equipamento operou em todos os setores da Tibagi Sistemas Ambientais.

GRÁFICO 1 – HORAS TRABALHADAS L70



FONTE: AUTOR (2014).

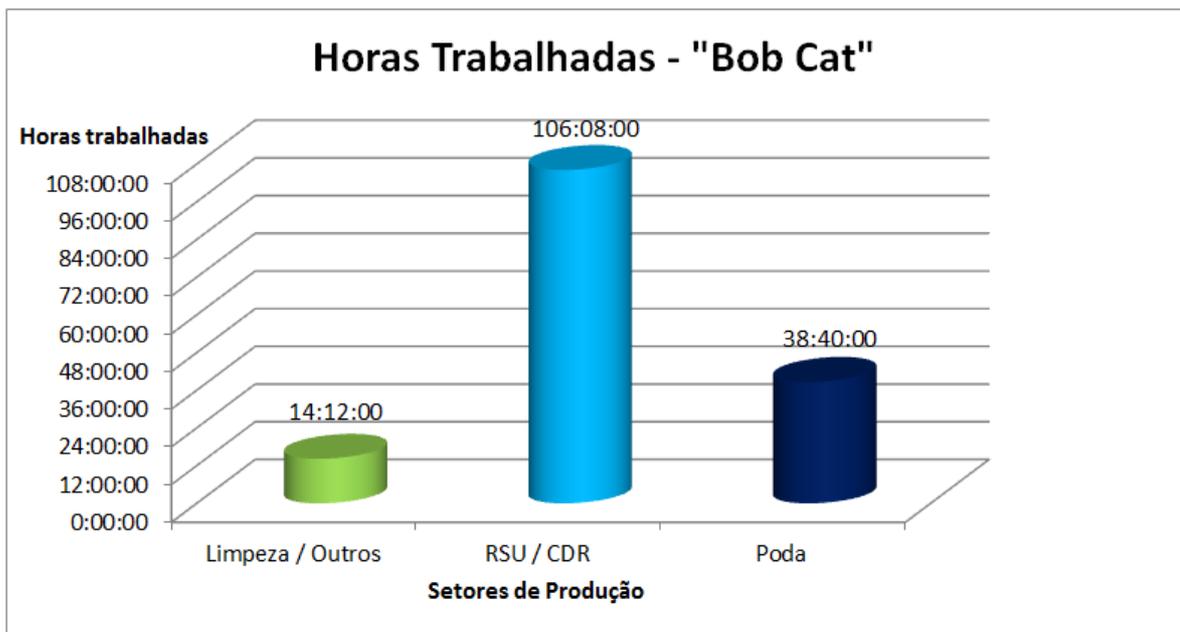
A Pá carregadeira L70 tem grande demanda no setor de operação PODA com aproximadamente 93 horas de trabalho e foi deslocada até este setor por 20 vezes durante o período analisado de 30 dias. No setor de RSU / CDR a operação foi

aproximadamente 19% maior que no setor de compostagem, também foi verificado que em 3 vezes a máquina foi deslocada para operação atípica, como o carregamento ou descarregamento de peças, caminhões e etc. que totalizaram 07 horas.

3.4.1.2 Bobcat

No GRÁFICO 2 são apresentados os dados do formulário preenchido do equipamento Bobcat. Neste gráfico constam os três setores de operação do equipamento e quantidade de horas separadas por setor.

GRÁFICO 2 – HORAS TRABALHADAS BOBCAT



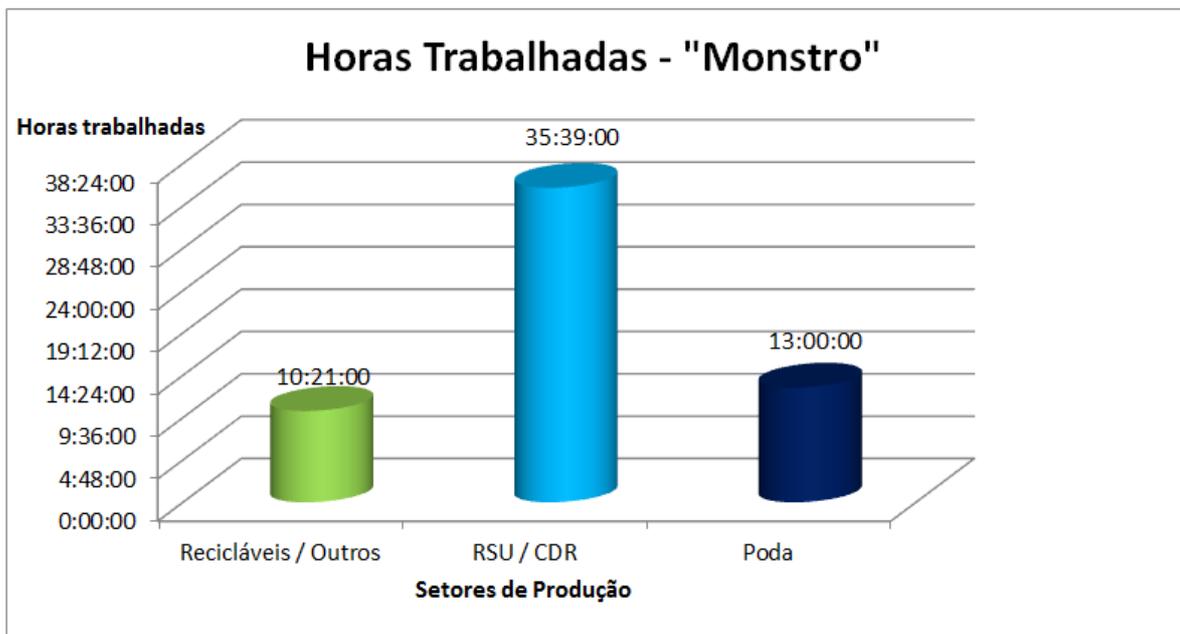
FONTE: AUTOR (2014).

Pela análise realizada se verificou que aproximadamente 106 horas, ou seja, 66% do período de medição a Bobcat operou no setor de RSU / CDR, o que nos permite dizer que este equipamento é indispensável neste setor, devido ao fato que o mesmo é fundamental para o abastecimento da linha. A segunda maior dependência deste equipamento é no setor de PODA e com menor tempo de operação realizando Limpeza e outras tarefas não apontadas no relatório.

3.4.1.3 Pré-Triturador Monstro

Através das planilhas preenchidas pelo colaborador responsável pelo equipamento “Monstro”, foi elaborado o GRÁFICO 3, que cita os setores em que este equipamento opera, com seus respectivos tempos.

GRÁFICO 3 – HORAS TRABALHADAS PRÉ-TRITURADOR



FONTE: AUTOR (2014).

O equipamento “Monstro” é utilizado com maior frequência e tempo no setor de RSU / CDR, com 60% de todo o tempo em que a máquina esteve em operação no período de medição. Também se percebe que o equipamento teve praticamente o mesmo tempo de operação nos setores de Recicláveis/Outros e Poda.

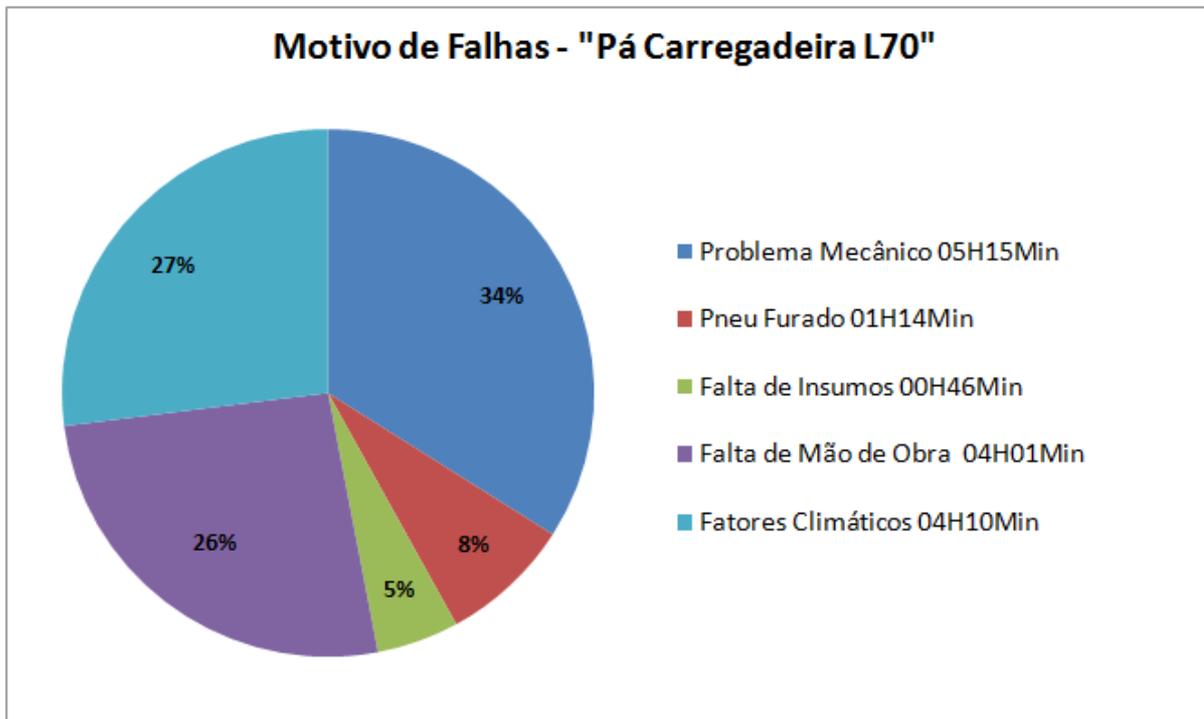
3.4.2 Perdas de produções

É o resultado do estudo realizado com relação às perdas de produção que ocorrem durante o processo de produção dos equipamentos da Tibagi Sistemas Ambientais.

3.4.2.1 Pá Carregadeira L70

Com as Informações coletadas através da planilha preenchida do equipamento Pá Carregadeira L70, foi possível elaborar o GRÁFICO 4, que visualiza os principais motivos pelos quais o equipamento ficou parado, assim como a quantidade de horas e o valor percentual destas paradas.

GRÁFICO 4 – PERDAS DE PRODUÇÃO L70



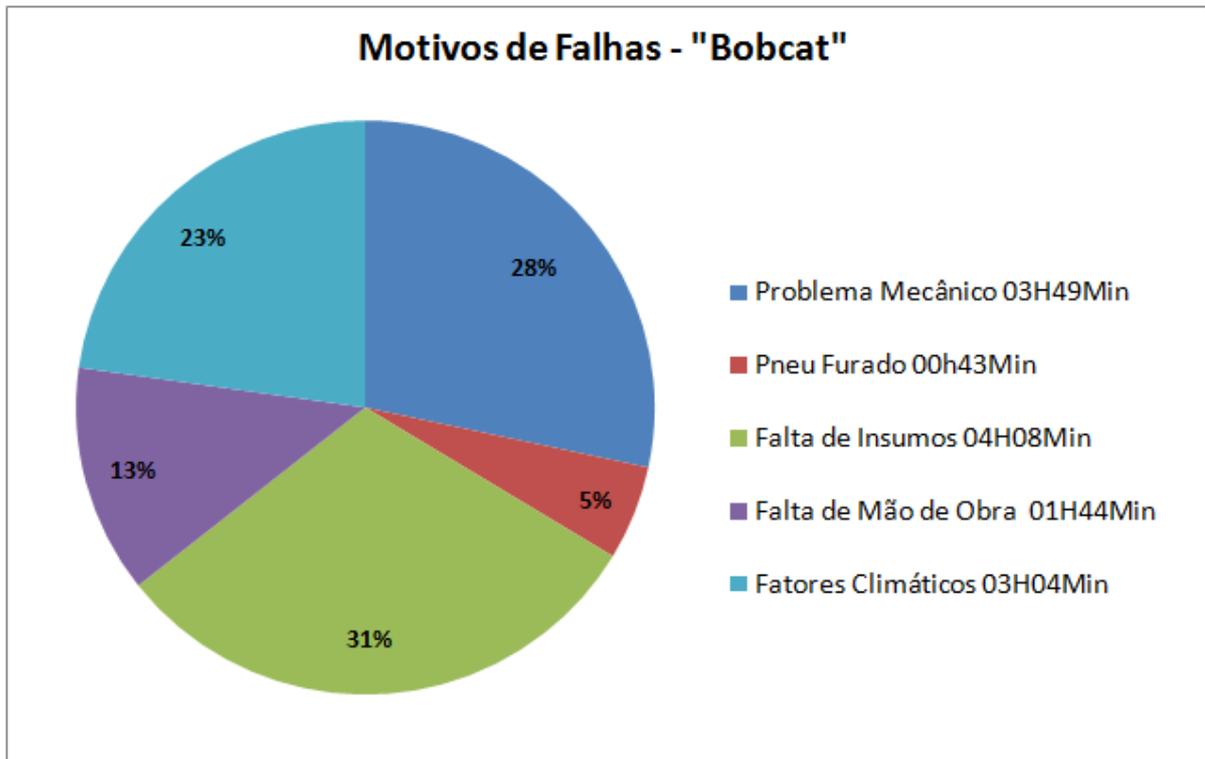
FONTE: AUTOR (2014).

Percebe-se que os problemas mecânicos, falta de mão de obra e os fatores climáticos são as causas que acarretam a maior fatia do tempo em que deixam de produzir, totalizando 13h28min do total de 15h29min, ou seja, 87 % de todo o tempo em que o equipamento permaneceu parado no mês de setembro.

3.4.2.2 Bobcat

O gráfico GRÁFICO 5 é o resultado do preenchimento da planilha, pelo colaborador da Tibagi do equipamento Bobcat, que cita os motivos das paradas com seus respectivos tempos e percentual sobre o total.

GRÁFICO 5 – PERDAS DE PRODUÇÃO BOBCAT



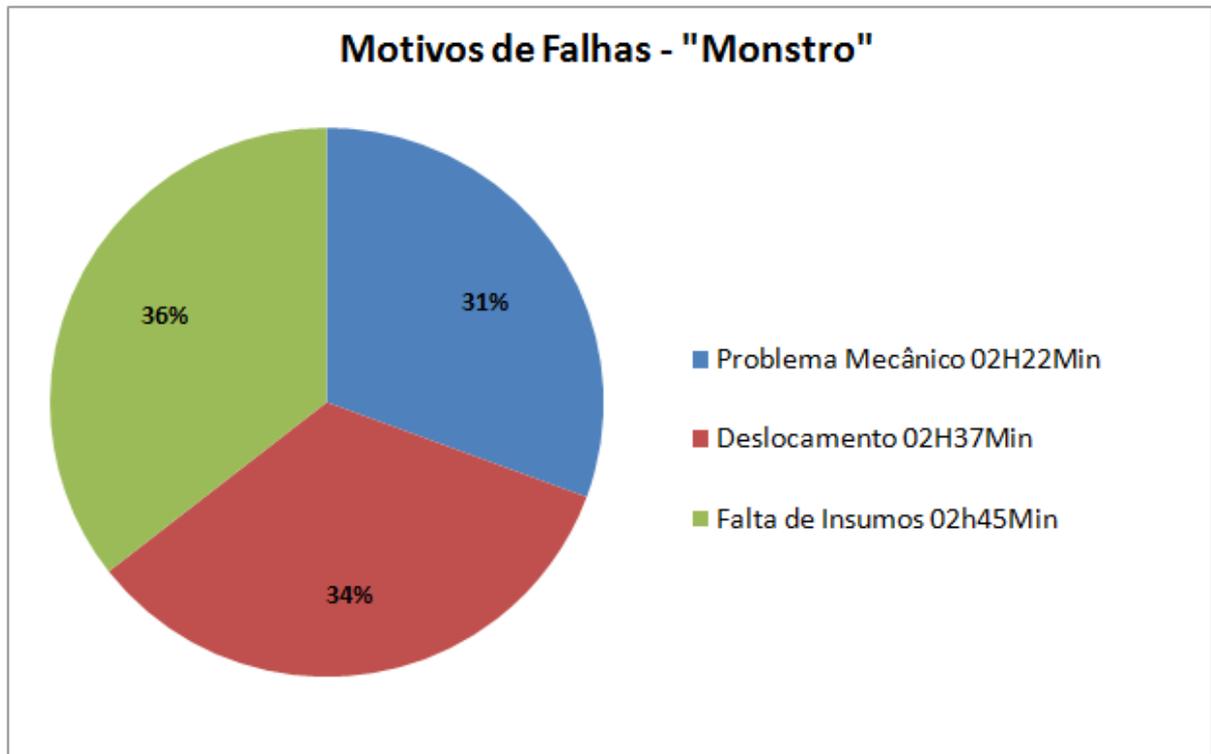
FONTE: AUTOR (2014).

Analisou-se e verificou-se que os problemas mecânicos, falta de insumo e os fatores climáticos foram às principais causa das paradas, que representam 82%, ou seja, aproximadamente 11 horas de um total de 13h28min do tempo em que os equipamentos deixaram de produzir no período monitorado.

3.4.2.3 Pré-Triturador Monstro

O GRÁFICO 6, demonstra os motivos das falhas do equipamento "Monstro", assim como o tempo e os percentuais destas falhas, os dados para a elaboração do gráfico foram captados da planilha devidamente preenchida pelo profissional responsável por este equipamento.

GRÁFICO 6 – PERDAS DE PRODUÇÃO PRÉ-TRITURADOR



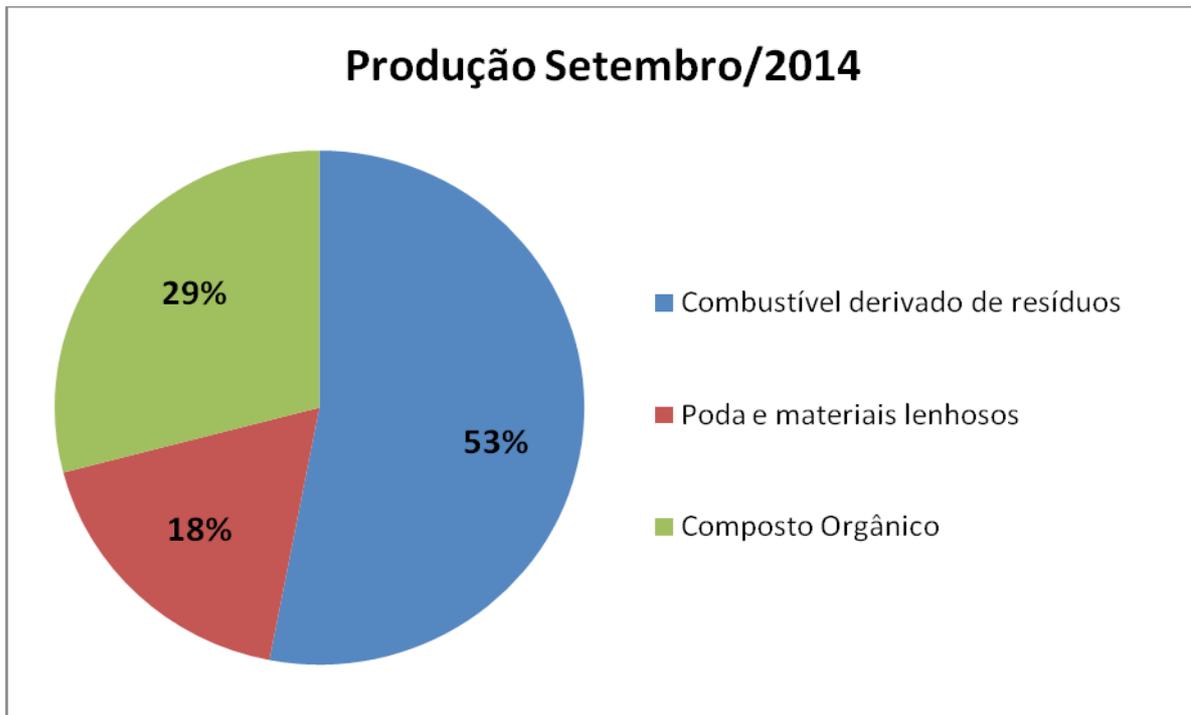
FONTE: AUTOR (2014).

Foi verificado que há um empate técnico das falhas que ocorrem no equipamento Monstro, os problemas mecânicos, o tempo de deslocamento e a falta de insumos colaboram com aproximadamente 7h44min de tempo parado.

3.4.3 Produção do Período

No GRÁFICO 7 é demonstrada a produção total em toneladas dos principais setores de operação da Tibagi Sistemas Ambientais no mês de setembro de 2014, os valores apresentados no gráfico foram quantificados pela própria empresa através de controle interno.

GRÁFICO 7 – PRODUÇÃO DO PERÍODO ESTUDADO



FONTE: TIBAGI SISTEMAS AMBIENTAIS (2014).

A produção total dos três setores de operação no mês que foi realizada a medição foi de 1.452 toneladas distribuídas da seguinte forma, 770 toneladas de combustível derivado de resíduos, 260 toneladas de poda e materiais lenhosos e 422 toneladas de Composto Orgânico.

Como pode perceber, o combustível derivado de resíduos é o produto que possui demanda de serviços da empresa, e o mesmo é produzido no setor de operação LINHA CDR.

A receita da empresa no mês de setembro de 2014 foi de aproximadamente R\$ 232.000,00, composta pelos serviços e produtos apresentados acima e outros serviços que não apresentamos no trabalho como exemplo o processamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

3.4.4 Cálculos de Produtividade

Para garantir a veracidade do estudo realizado, foram utilizados alguns cálculos para demonstrar os indicadores relacionados à produtividade da empresa e seus equipamentos.

A produtividade parcial dos equipamentos da Tibagi sistemas ambientais é representada na formula abaixo, em que a quantidade total de toneladas produzidas no período foi dividida pela quantidade total de horas trabalhadas dos equipamentos.

$$\text{PRODUTIVIDADE PARCIAL} = \frac{\text{TONELADAS PRODUZIDAS}}{\text{TOTAL DE HORAS TRABALHADAS}} = \frac{1.452,00}{419,70} = 3,46 \text{ tonelada/hora}$$

Como pode-se perceber, a produtividade parcial dos equipamentos é de 3,46 toneladas produzidas por hora no período de 30 dias no mês de setembro.

3.4.4.1 Pá Carregadeira L70

Os cálculos abaixo apresentam o resultado das análises realizadas em um período de trinta dias, referente ao mês de setembro, em que foram coletadas informações para calcular a taxa de ocupação, rendimento, falhas e produção perdida do equipamento Pá Carregadeira L70.

Para se chegar ao resultado da taxa de ocupação da Pá Carregadeira L70, foi realizado o levantamento das horas trabalhadas dividido pelas horas disponíveis, em que se obteve o resultado de 34% do tempo total ocupado, conforme fórmula abaixo.

$$\text{TAXA DE OCUPAÇÃO} = \frac{\text{HORAS TRABALHADAS}}{\text{HORAS DISPONÍVEIS}} = \frac{202,00}{600,00} = 34\% \text{ A Taxa de ocupação da L70 é 34\%}$$

Para obter a taxa de rendimento foi realizado um estudo do tempo de uso pelo tempo requisitado, pelo qual chegou a um resultado de 48% referente ao rendimento mensal realizado no mês de setembro, conforme a fórmula abaixo.

$$\text{RENDIMENTO} = \frac{\text{TEMPO DE USO}}{\text{TEMPO REQUISITADO}} = \frac{202,00}{425,00} = 48\% \text{ É a Taxa de rendimento da L70 é de 48\%}$$

Chegou-se ao resultado de 8% da taxa de falhas dividindo o total das horas paradas pelas horas trabalhadas, onde foram verificadas todas as falhas que

ocorrera durante o mês de setembro, no qual foi realizado o levantamento dos dados para a pesquisa, conforme a fórmula abaixo.

$$\text{TAXA DE FALHAS} = \frac{\text{TOTAL DE HORAS PARADAS}}{\text{TOTAL DE HORAS TRABALHADAS}} = \frac{15,29}{202} \quad \mathbf{8\%}$$

Á Taxa de falhas da L70 é de 8%

A produção realizada pela Pá Carregadeira L70 referente ao mês de setembro foi de 698,92 toneladas processadas, onde foi realizada uma multiplicação das horas trabalhadas pelo resultado da produtividade parcial, conforme cálculo abaixo.

$$\text{PRODUÇÃO} = \text{HORAS TRAB EQPTOS} * \text{PRODUTIVIDADE PARCIAL} \quad \mathbf{698,92 \text{ Ton. produção L70}}$$

A produção perdida pelo equipamento L70 foi de 52,90 toneladas de material processado referente ao mês em que a pesquisa foi realizada, onde foi realizada uma multiplicação das horas paradas pelo equipamento pela produtividade parcial, conforme cálculo abaixo.

$$\text{PRODUÇÃO PERDIDA} = \text{HORAS PARADAS EQPTOS} * \text{PRODUTIVIDADE PARCIAL} \quad \mathbf{52,90 \text{ Ton.}}$$

3.4.4.2 Bobcat

Através do cálculo da taxa de ocupação do BOBCAT é possível saber o quanto foi utilizado do equipamento em operação no total das suas horas disponíveis. Conforme o calculo abaixo, dividindo as horas trabalhadas pelas horas disponíveis percebe se que a taxa de ocupação total foi de 26%.

$$\text{TAXA DE OCUPAÇÃO} = \frac{\text{HORAS TRABALHADAS}}{\text{HORAS DISPONIVEIS}} = \frac{158,70}{600,00} \quad \mathbf{26\%}$$

A Taxa de ocupação da Bobcat é 26%

O cálculo do rendimento total do equipamento é realizado dividindo o tempo de uso pelo tempo requisitado. Através do calculo abaixo foi possível perceber que o rendimento total do BOBCAT foi de 37%

$$\text{RENDIMENTO} = \frac{\text{TEMPO DE USO}}{\text{TEMPO REQUISITADO}} = \frac{158,70}{425,00} \quad \mathbf{37\%}$$

A Taxa de rendimento da Bobcat é de 37%

Para chegar à porcentagem da taxa de falhas ocorridas pelo BOBCAT foi necessário dividir o total de horas paradas pelo total de horas trabalhadas. Neste

caso a taxa de falhas é de 8%. Assim de um total de 158,7 horas trabalhadas este equipamento ficou 13,28 horas parado por falhas.

$$\text{TAXA DE FALHAS} = \frac{\text{TOTAL DE HORAS PARADAS}}{\text{TOTAL DE HORAS TRABALHADAS}} = \frac{13,28}{158,7} \quad \mathbf{8\%}$$

Á Taxa de falhas da Bobcat é de 8%

A produção foi calculada multiplicando as horas trabalhadas do equipamento pela sua produtividade. Neste período o BOBCAT teve uma produção de 549,10 toneladas.

$$\text{PRODUÇÃO} = \text{HORAS TRAB EQPTOS} * \text{PRODUTIVIDADE PARCIAL} \quad \mathbf{549,10 \text{ Ton. produção Bobcat}}$$

A produção perdida do equipamento pode ser calculada multiplicando as horas paradas pela produtividade. A produção perdida no período do BOBCAT foi de 45,96 toneladas.

$$\text{PRODUÇÃO PERDIDA} = \text{HORAS PARADAS EQPTOS} * \text{PRODUTIVIDADE PARCIAL} \quad \mathbf{45,96 \text{ Ton.}}$$

3.4.4.3 Pré-Triturador Monstro

A taxa de ocupação é calculada por meio das horas trabalhadas mensais que são 59 horas trabalhadas, dividido pelo número de horas disponíveis, onde é feito o cálculo de 25 dias trabalhados X 24 horas do dia que é igual 600 horas disponíveis, sendo assim, 59 horas / 600 horas, resultando um percentual de ocupação de 10% de utilização.

$$\text{TAXA DE OCUPAÇÃO} = \frac{\text{HORAS TRABALHADAS}}{\text{HORAS DISPONÍVEIS}} = \frac{59,00}{600,00} \quad \mathbf{10\%}$$

A Taxa de ocupação da Pré-Triturador é 10%

O rendimento é calculado pelo tempo de uso mensal da máquina que é 59 horas trabalhadas, dividido pelo tempo requisitado de 200 horas, chegando ao resultado final 30% de rendimento do equipamento no mês.

$$\text{RENDIMENTO} = \frac{\text{TEMPO DE USO}}{\text{TEMPO REQUISITADO}} = \frac{59,00}{200,00} \quad \mathbf{30\%}$$

É a Taxa de rendimento da Pré-Triturador é de 30%

A taxa de falhas é calculada pelo total de horas paradas, que no mês de setembro foi de 7,44 horas no equipamento, dividido pelo total de horas trabalhadas

no equipamento que foi de 59 horas, chegando a um percentual de 13% de falhas ocorridas.

$$\text{TAXA DE FALHAS} = \frac{\text{TOTAL DE HORAS PARADAS}}{\text{TOTAL DE HORAS TRABALHADAS}} = \frac{7,44}{59,00} \quad \mathbf{13\%}$$

A Taxa de falhas do Pré-Triturador é de 13%

A produção do equipamento é calculada pelas horas trabalhadas no equipamento 59 X a produtividade parcial que foi de 3,46, assim tendo o resultado de 204,14 de produção.

$$\text{PRODUÇÃO} = \text{HORAS TRAB EQPTOS} * \text{PRODUTIVIDADE PARCIAL} \quad \mathbf{204,14 \text{ Ton. produção Pré-Triturador}}$$

A produção perdida no equipamento é encontrada pelas horas paradas no equipamento que é de 7,44 horas paradas no equipamento monstro X 3,46 que é a produção parcial do equipamento, tendo como resultado final 25,74 de produção perdida.

$$\text{PRODUÇÃO PERDIDA} = \text{HORAS PARADAS EQPTOS} * \text{PRODUTIVIDADE PARCIAL} \quad \mathbf{25,74 \text{ Ton.}}$$

3.4.5 Análise dos Resultados

Para realizar a análise dos resultados é utilizada a média geral de todos os equipamentos, e que facilitará o entendimento dos cálculos, pois os setores de operação dos equipamentos praticamente são os mesmos.

A primeira análise a ser feita foi com relação à taxa de ocupação dos equipamentos. Conforme fórmula abaixo é possível perceber que a média da taxa de ocupação dos equipamentos é de 23%. Com isso percebe-se que 77% do tempo os equipamentos não são utilizados por algum motivo, tais como falhas de operação, indisponibilidade de mão-de-obra ou até mesmo falta de turno de trabalho na empresa.

$$\text{TAXA DE OCUPAÇÃO} = \frac{\text{HORAS TRABALHADAS}}{\text{HORAS DISPONÍVEIS}} = \frac{419,70}{1.800,00} \quad \mathbf{23\%}$$

A média da taxa de ocupação dos equipamentos é 23%

A taxa de ocupação foi calculada com base no total de horas efetivas trabalhadas pelos equipamentos estudados, dividida pelo total de horas disponíveis, ou seja, o equipamento sempre estará disponível basta à empresa saber aproveitá-lo, por este motivo as horas disponíveis dos equipamentos são 25 dias possíveis de

trabalho vezes a quantidade de horas por dia que é 24 horas gerando o valor de 600 horas para cada equipamento.

Concluindo a análise da taxa de ocupação dos equipamentos percebe-se que a mesma é baixa, e que os investidores podem estar perdendo dinheiro com isso, como exemplo o valor do equipamento PRÉ-TRITURADOR MONSTRO gira em torno de R\$ 1.300.000,00 e só 23% deste valor está produzindo e o restante está parado, ou seja, a empresa está tendo depreciação dos seus bens e os mesmo não são utilizados como poderiam ser.

A segunda análise feita é com relação à taxa de rendimento dos equipamentos. Conforme fórmula abaixo, é possível perceber que a média de rendimento dos equipamentos é de 40%, com isso percebe-se que 60% do tempo requisitado dos equipamentos não são utilizados por algum motivo, tais como parada de operação, indisponibilidade de mão-de-obra etc.

$$\text{RENDIMENTO} = \frac{\text{TEMPO DE USO}}{\text{TEMPO REQUISITADO}} = \frac{419,70}{1.050,00} \quad \mathbf{40\%}$$

Arréda da taxa de rendimento dos equipamentos é 40%

O rendimento dos equipamentos é calculado da seguinte forma, total de horas efetivas trabalhadas pelos equipamentos estudados, dividida pelo tempo requisitado de uso da empresa, ou seja, a Tibagi Sistemas Ambientais possui dois turnos de trabalho somando 17 horas por dia e 25 dias possíveis de trabalho, este é o tempo requisitado de uso para os equipamentos.

Concluindo a análise de rendimento dos equipamentos percebe-se que a mesma é baixa, e os equipamentos poderiam ser utilizados de uma melhor forma que são atualmente. O rendimento está diretamente ligado com a produção dos equipamentos com isso percebe-se que 60% que os mesmo poderiam produzir não estão produzindo por algum motivo, e que a empresa pode estar perdendo receita devido a esses motivos.

A terceira análise feita é sobre a taxa de falhas dos equipamentos, conforme apresentado abaixo é possível perceber que a média da taxa de falhas é de 9%. Isso significa que do total de horas trabalhadas 9% os equipamentos ficam parados por algum motivo.

$$\text{TAXA DE FALHAS} = \frac{\text{TOTAL DE HORAS PARADAS}}{\text{TOTAL DE HORAS TRABALHADAS}} = \frac{36,01}{419,70} \quad \mathbf{9\%}$$

A média da taxa de falhas dos equipamentos é 9%

A análise de taxa de falhas dos equipamentos é uma das mais interessantes com relação à produtividade parcial da empresa, pois se analisarmos que os

equipamentos trabalharam o total de 419,70 horas para produzirem 1.452 toneladas de produtos e que esta produção gerou uma receita de R\$ 232.000,00 no mês, temos a seguinte conclusão:

Com o percentual de 9% que a empresa deixou de produzir devido a algumas falhas e parada de produção a mesma pode ter deixado de obter a receita de R\$ 20.880,00 no período estudado. Se considerarmos que a empresa tem uma perspectiva de R\$ 232.000,00 mensais para o exercício de um ano, estamos falando de uma possível perda de receita no valor de R\$ 250.560,00, ou seja, superior a um mês de faturamento da empresa.

Pelos motivos descritos acima se conclui que a taxa de falhas dos equipamentos da empresa esta muito alta, e a mesma deve ser reduzida rigorosamente, considerando a receita mensal da empresa R\$ 232.000,00 a taxa máxima de falhas que pode existir gira em torno de 4%, sendo assim R\$ 9.280,00 não produzidos mensalmente.

3.5 CUSTOS E FORMAÇÃO DE PREÇO

É comum a dificuldade para empresas de serviços calcularem seus custos pelo fato de ser trabalhoso e complicado de controlar. Entretanto, a apuração real dos custos dos serviços é de extrema importância, permitindo ao gestor analisar sua eficiência na capacidade produtiva, tomar decisões com relação à mão de obra necessária e decidir por condições peculiares os preços praticados.

As atividades de serviços podem ser medidas tanto em termos de volume como em termos de horas de trabalhadas, sendo que ambas as formas deve considerado os valores reais de operação, devendo o custo dos serviços compreenderem as despesas de mão de obra, materiais, impostos e taxas e a remuneração do investimento.

Em todas as atividades de prestação de serviço devem-se estabelecer controles gerenciais, através de orçamentos, acompanhamento e análise de custos, com o objetivo de proporcionar à empresa a prática de preços competitivos no mercado e o estabelecimento de informações pertinentes e controláveis, assim determinando alguns pontos a serem acompanhados para redução de dispêndios e ou retrabalho.

Após obtenção do custo real do serviço prestado, utilizaremos os valores para a formação do preço venda, para fazermos um comparativo se o preço praticado pela empresa está de acordo com os custos existentes e margem de lucro exigido pelos sócios.

3.5.1 Custo horário do equipamento para empresa

O cálculo do custo horário de um equipamento é um tanto quanto complexo, tanto é que só valerá a pena neste trabalho pelo fato dos equipamentos serem médios e pesados. Para conseguir obter o custo horário total de um equipamento necessita-se de alguns outros custos incorporados na operação, como exemplo.

O custo de mão-de-obra de motoristas ou operadores do equipamento e contabilizáveis é determinado pelo respectivo salário, encargos sociais e outras despesas.

Também os custos de reparação e combustível, proporcionais às horas efetivas de trabalho, como as despesas com revisões (óleos, pneus, etc.) fazem normalmente parte do manual de instruções do fabricante, portanto facilmente estimáveis. Quanto ao consumo de combustível deve ser calculado de acordo com as especificações do fabricante ou comparado com valores obtidos na real operação do equipamento.

Para realizar o cálculo abaixo foram utilizadas as seguintes variáveis:

- Preço do combustível óleo diesel – R\$ 2,60/L;
- Custo de mão obra do operador – R\$ 14,74/H;
- Informações de cada equipamento em seus respectivos manuais.

QUADRO 2 – CUSTO HORA / EQUIPAMENTO

Equipamento	Valor de aquisição (R\$)	Valor Residual (% - R\$)		Combustível	Vida Útil (anos)
Pré-Triturador HAAS modelo HDWV 700x2000	1.280.000,00	15%	192.000,00	D	5
Pá Carregadeira - Volvo - L70	150.000,00	10%	15.000,00	D	3
Mini Carregadeira - BOB CAT S 130	97.000,00	20%	19.400,00	D	5

	HTA (h)	Potência (kw)	Depreciação (R\$/h)	Manutenção (k - R\$/h)		Insumos operação (R\$/h)	Mão de Obra (R\$/h)	Custo horário (R\$/h)
	2000	242	108,80	0,80	102,40	100,67	14,74	326,61
	2000	130	22,50	1,00	25,00	54,08	14,74	116,32
	2000	30	7,76	0,60	5,82	12,48	14,74	40,80

FONTE: AUTOR (2015).

3.5.2 Custos de produção do serviço

Após a obtenção do custo horário por equipamento vamos à busca do custo para produção do serviço.

A apuração de custos do serviço executado, também chamada de custeio ou apropriação de custos de produção pode ser feita de diferentes formas, entre elas estão o Custeio por Absorção, Custeio Variável, ABC, etc.

O Custeio por Absorção é o obrigatório por lei para fins de contabilidade e Imposto de Renda. Incide em distribuir para todos os produtos acabados os custos relativos à produção, no caso serviço acabado.

Para apurar os custos de produção devemos considerar três grandes grupos de gastos, sendo:

- a) Mão de obra;
- b) Materiais (matéria-prima, embalagens e materiais secundários);
- c) Custos gerais de fabricação (energia elétrica, manutenção, depreciação de maquinário etc.).

Para dar sequência no trabalho foram elaboradas algumas planilhas considerando valores pesquisados e utilizados na unidade operacional da empresa.

QUADRO 3 - CUSTO DE MÃO DE OBRA

PESSOAL				
ITEM	DESCRIÇÃO	QTDE	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL
1	"ADMINISTRATIVO"	7.00		R\$ 37.631,36
1.1.	Diretor Unidade Operacional	1,00	R\$ 13.098,42	R\$ 13.098,42
1.1.	Gerente Operacional (Resp. Técnico)	1,00	R\$ 7.832,02	R\$ 7.832,02
1.1.	Gerente Administrativo	1,00	R\$ 6.033,22	R\$ 6.033,22
1.2	Auxiliar administrativo	1,00	R\$ 3.336,02	R\$ 3.336,02
1.3	Operador de balança	1,00	R\$ 2.660,47	R\$ 2.660,47
1.4	Auxiliar de serviços gerais	2,00	R\$ 2.335,61	R\$ 4.671,21
2	OPERACIONAL	14.00		R\$ 40.732,08
2.1	Encarregado Operacional	1,00	R\$ 5.402,06	R\$ 5.402,06
2.2	Operador de Máquinas	3,00	R\$ 3.243,50	R\$ 9.730,49
2.3	Auxiliar de Produção	10,00	R\$ 2.559,95	R\$ 25.599,53
3	MANUTENÇÃO	1.00		R\$ 4.322,78
3.1	Mecânico	1,00	R\$ 4.322,78	R\$ 4.322,78
TOTAIS		22		R\$ 82.686,22

FONTE: AUTOR (2015).

Com relação ao quadro acima se deve fazer uma observação sendo:

- a) O item 1 (Administrativo) é com relação à mão de obra que está na unidade operacional e que supervisiona tanto assuntos de ordem operacional como assuntos de ordem administrativas imediatas, como exemplo controle de entradas de resíduos, compras de insumos e manutenção, etc.

QUADRO 4 - MATERIAIS

MATERIAIS					
ITEM	DESCRIÇÃO	UD	QTDE	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL
2	MATERIAIS				R\$ 16.354,17
2.1	Óleo Diesel	l	4.800,00	R\$ 2,60	R\$ 12.480,00
2.2	Lubrificantes / Graxa / Filtros	vb	1,00	R\$ 960,00	R\$ 960,00
2.3	Pneus e Acessórios	vb	1,00	R\$ 700,00	R\$ 700,00
2.4	Material de Expediente	vb	1,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
2.5	Uniformes e EPI	vb	1,00	R\$ 466,67	R\$ 466,67
2.6	Gasolina / Álcool	l	250,00	R\$ 2,99	R\$ 747,50
TOTAL MENSAL					16.354,17

FONTE: AUTOR (2015).

QUADRO 5 - CUSTOS GERAIS (ENERGIA ELÉTRICA E MANUTENÇÃO)

CUSTOS GERAIS					
ITEM	DESCRIÇÃO	UD	QTDE	R\$ UNITÁRIO	R\$ TOTAL
3	MANUTENÇÃO				R\$ 14.006,46
3.1	Manutenção Corretiva	vb	1,00	R\$ 2.500,00	R\$ 2.500,00
3.2	Manutenção Programada	vb	1,00	R\$ 11.506,46	R\$ 11.506,46
4	SERVICIOS TERCEIRIZADOS				R\$ 39.850,00
4.1	Energia Elétrica	vb	1,00	R\$ 10.500,00	R\$ 10.500,00
4.2	Transportes e Fretes / Pedágio	vb	1,00	R\$ 400,00	R\$ 400,00
4.3	Serviços especializados (laboratório)	vb	1,00	R\$ 13.000,00	R\$ 13.000,00
4.4	Marketing e Propaganda	vb	1,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
4.5	Telefone	vb	1,00	R\$ 750,00	R\$ 750,00
4.6	Internet	vb	1,00	R\$ 250,00	R\$ 250,00
4.7	Lavanderia Industrial	vb	1,00	R\$ 650,00	R\$ 650,00
4.8	Vigilância	vb	1,00	R\$ 12.000,00	R\$ 12.000,00
4.9	Água/Esgoto	vb	1,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
5	SERVICIOS DE ACESSORIA				R\$ 4.550,00
5.1	Sistema de Informações (ERP)	vb	1,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
5.2	Serviços de Contabilidade	vb	1,00	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
5.3	Assessoria Jurídica	vb	1,00	R\$ 1.000,00	R\$ 1.000,00
5.4	Serviços de Recursos Humanos	vb	1,00	R\$ 550,00	R\$ 550,00
6	SEGUROS				R\$ 2.684,84
6.5	Seguros dos Equipamentos	vb	1,00	R\$ 2.684,84	R\$ 2.684,84
7	IMPOSTOS E TAXAS				R\$ 926,67
7.1	IPVA	vb	2,00	R\$ 130,00	R\$ 260,00
7.2	ITR/IPTU	vb	1,00	R\$ 166,67	R\$ 166,67
7.3	Tarifas e Taxas	vb	1,00	R\$ 500,00	R\$ 500,00
TOTAL MENSAL					62.017,96

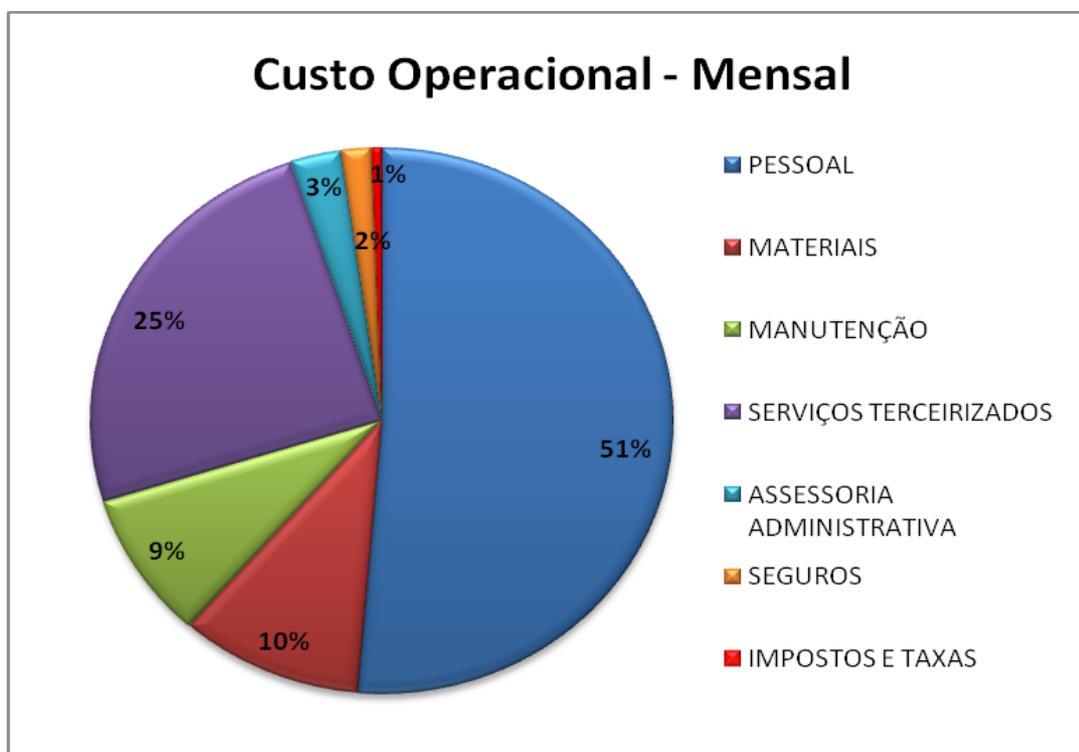
FONTE: AUTOR (2015).

Com relação ao QUADRO 5 - CUSTOS GERAIS deve-ser feito algumas ressalvas:

- a) No item 5 (Serviços de Assessoria) computamos como custos o ERP porque o mesmo está diretamente ligado ao controle de produção e manutenção de equipamentos, Serviços de Contabilidade, Serviços Jurídico e Recursos humanos, também pelo fato de esclarecerem informações para contratação de funcionários da operação, leis

ambientais para produção do composto orgânico, treinamento de colaboradores da produção, auxílio em contratos quando a locação ou compra de equipamentos para a produção da empresa. Devido a isso foi acrescentado esses itens como custo de operação, pois a própria diretoria da empresa que fez essa solicitação e salientou que os valores gastos com esses serviços são puramente por informações operacionais da empresa.

GRÁFICO 8 – PERCENTUAL DE CUSTO OPERACIONAL MENSAL



FONTE: AUTOR (2015).

No gráfico fica exposto que o maior percentual de custos da empresa é de mão de obra chegando em 51% do total de R\$ 161.058,35, também saliento o alto percentual de serviços terceirizados chegando em 25%, no entanto após conversa com a empresa foi revelado que raramente esse valor será inferior, pois os três principais subitens dificilmente terão variações significativas, onde Energia Elétrica, Serviços de laboratório e Vigilância se tem todo mês e praticamente são a mesma importância, somente energia elétrica tem uma pequena variação.

3.5.3 Proposta de formação de preço

Visando à composição e formação do preço de venda do serviço de compostagem da Tibagi Sistemas Ambientais é levantado todos os custos, despesas e os gastos incluídos em todo o processo para chegarmos a um preço coerente e que esteja dentro da margem pretendida e lucro almejado.

O cálculo que tem por base a abrangência e cobertura de todos os custos da empresa e lucro desejado. É como dizer que a partir da venda de qualquer produto você estará tirando os custos ligados à empresa, seja eles: Custo fixo, Custo Variável ou Não Operacional e, assim, obtendo determinado lucro.

Para obtenção do preço do serviço foi utilizado os custos obtidos no tema anterior “custos de produção do serviço”, onde os valores são descritos nos QUADROS 3, 4 e 5, onde é totalizado o valor de R\$ 161.058,35 de custos mensais.

Para dar continuidade na elaboração do preço foi pesquisada junto a empresa a quantidade mensal total de resíduos que entram para o processo de compostagem, onde obtemos a quantidade média de 1.600 ton./mês. E também os impostos utilizados onde encontramos (ISS, PIS e COFINS) totalizando o percentual de 14,25% e margem de lucro desejada pelos sócios que é de 18% ao mês.

QUADRO 6 – FORMAÇÃO DE PREÇO DE VENDA

FORMAÇÃO DE PREÇO DO SERVIÇO	
TOTAL DE CUSTOS MENSAIS (MÃO DE OBRA+MATERIAIS+GERAIS)	161.058,35
QTD DE TONELADAS MÊS	1.600
CUSTO UNITARIO SERVIÇO/TON	100,66
IMPOSTOS INCIDENTES	ALÍQUOTA
(-) ISS	5%
(-) PIS	1,65%
(-) COFINS	7,60%
MARGEM DE LUCRO	18%
TOTAL	32,25%
MARKUP	1,4760
PU SERVIÇO	R\$ 100,66
PREÇO DE VENDA/TON	R\$ 148,58

FONTE: AUTOR (2015).

QUADRO 7 – SIMULAÇÃO EM % DA MARGEM DE LUCRO

SIMULAÇÃO DE FATURAMENTO DO SERVIÇO EM %		
PREÇO TONELADA	R\$ 148,58	
QTD DE TONELADAS MÊS	1.600	
RECEITA BRUTA	R\$ 237.724,50	100%
IMPOSTOS INCIDENTES		
(-) ISS	R\$ 11.886,23	5%
(-) PIS	R\$ 3.922,45	1,65%
(-) COFINS	R\$ 18.067,06	7,60%
LUCRO BRUTO	R\$ 203.848,76	85,75%
CUSTOS MENSAIS	161.058,35	67,75%
LUCRO LIQUIDO	R\$ 42.790,41	18,00%

FONTE: AUTOR (2015).

Se considerarmos que o preço atual praticado pela empresa é de R\$ 160,00 a tonelada de resíduo processado pela compostagem e que o preço obtido com o markup onde já consta a margem de lucro desejada pelos sócios é de R\$ 148,58, concluímos que o preço obtido no trabalho é de acordo com o mercado e consequentemente competitivo. Portanto acredito que a empresa está no caminho certo com relação aos seus custos, devendo assim permanecer nesta linha, pois está em uma crescente.

Um ponto crítico para análise do preço encontrado é o preço propriamente utilizado no mercado, pois são poucas empresas no Brasil que fazem o processo de acordo com a Tibagi Sistemas Ambientais. Geralmente as empresas buscam aterros sanitários e ou outro tipo de processo para dar destinação final aos seus resíduos.

Geralmente as empresas que buscam o serviço de compostagem são empresas que possuem programas de sustentabilidade e desejam não possuir nenhum passivo ambiental, portanto preferem pagar um valor mais alto pela compostagem ao invés de um mais barato por um processo menos qualificado e apazível ambientalmente.

Para confirmar as informações obtidas com o calculo markup foi feito o QUADRO 7 – SIMULAÇÃO EM % DA MARGEM DE LUCRO, e realmente as informações tem procedência e a empresa conseguiu a margem de lucro desejada de 18% ao mês, conforme apresentado no quadro.

QUADRO 8 – SIMULAÇÃO EM % DA MARGEM DE LUCRO REAL

FATURAMENTO DO SERVIÇO ATUAL		
PREÇO TONELADA	R\$ 160,00	
QTD DE TONELADAS MÊS	1.600	
RECEITA BRUTA	R\$ 256.000,00	100%
IMPOSTOS INCIDENTES		
		ALÍQUOTA
(-) ISS	R\$ 12.800,00	5%
(-) PIS	R\$ 4.224,00	1,65%
(-) COFINS	R\$ 19.456,00	7,60%
LUCRO BRUTO	R\$ 219.520,00	85,75%
CUSTOS MENSAIS	161.058,35	62,91%
LUCRO LIQUIDO	R\$ 58.461,65	22,84%

FONTE: AUTOR (2015).

Como já informado anteriormente o preço atual praticado pela empresa é de R\$ 160,00 a tonelada de resíduos processados, por este motivo achou-se necessário fazer um quadro para ser analisada a diferença que possui entre a margem de lucro desejada e a real. Após a elaborar o quadro acima foi encontrada a diferença de **4,84%** de margem de lucro superior a que a empresa estabelece de **18%**, ou seja, a empresa obtém na realidade **22,84%** de margem de lucro e não de **18%** como deseja, que basicamente seria uma gordura que a empresa vai acumulando mês a mês, e que poderá ser utilizada no futuro para novos investimentos, manutenções de grande porte ou outras situações pertinentes para empresa.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No intuito de fortalecer o controle da produtividade e custos da Tibagi Sistemas Ambientais, foi estabelecido um procedimento de medição e controle dos equipamentos para a empresa. Para iniciar o trabalho foi realizado pesquisas com o embasamento teórico necessário para o desenvolvimento dos temas abordados, onde foi constituída a parte teórica, que é formada pelas pesquisas aplicadas com o público estratégico e o reconhecimento da realidade institucional, que foi formada através de observações e conversas informais com colaboradores da empresa.

Neste trabalho, foi definido o problema de pesquisa baseado na falta de controle de produção dos equipamentos na empresa Tibagi Sistemas Ambientais. Esse problema analisa a dificuldade de mensurar a rotina dos equipamentos assim como, as perdas de produção, horas trabalhadas, horas paradas dos equipamentos e custos operacionais da empresa.

A empresa solucionou o problema de falta de controle dos seus equipamentos, através da implementação da metodologia de medição aplicada em um período de 30 dias no mês de setembro, que foi suficiente para obter informações necessárias. Através da implantação da metodologia a empresa teve a possibilidade de acompanhar a rotina dos equipamentos de forma mais ágil e eficaz.

O objetivo principal foi elaborar e implantar uma metodologia para controle dos equipamentos, tendo em vista a melhoria do controle das operações da empresa.

Para atingir o objetivo principal do trabalho foram utilizados os objetivos específicos, onde foram realizadas pesquisas bibliográficas, visitas *in loco* para desenvolver uma metodologia de controle que suprisse a necessidade da empresa. Em seguida foram aplicadas as planilhas criadas.

Com relação à etapa de custos e formação de preço de venda tem-se como conclusão que organização tem noção dos seus custos, gastos e despesas envolvidas no processo. Pois com a elaboração das planilhas e obtenção dos resultados, percebe-se que o preço praticado pela empresa é superior que o encontrado no trabalho, onde já constam todas as obrigações da empresa, Portanto percebe-se que a empresa está bem sucedida no mercado e possui boa concorrência dentre os demais já existentes.

Todos os conhecimentos obtidos nesta monografia proporcionam a empresa possuir uma visão ampla de suas necessidades atuais e melhoria futura com a proposta apresentada.

Assim sendo é recomendado que este trabalho fosse utilizado como base para outras pesquisas ou em outros setores da própria empresa.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- COGAN, Samuel. **Custos e preços: formação e análise**. São Paulo: Pioneira, 1999.
- CORRÊA, Henrique L. **Planejamento e controle de produção: MRP II / ERP: Conceitos, uso e implantação: base para o SAP, Oracle Application e outros software integrados de gestão**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CREPALDI, Silvio Aparecido. **Curso básico de Contabilidade de Custos**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- DUBOIS, Alexy. **Gestão de custos e formação de preços: conceitos, modelos e instrumento: abordagem do capital de giro e da margem de competitividade**. São Paulo: Atlas, 2006.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- HAYRTON, Rodrigues do Prado Filho. **Gestão por processos**. 2010. Disponível em: <<http://qualidadeonline.wordpress.com/2010/05/05/gestao-por-processos/>>. Acesso em: 13 nov. 2013.
- HERNANDEZ, Perez Junior José. **Gestão estratégica de custos**. São Paulo: Atlas, 1999.
- LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2002.
- MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.
- MASCARENHAS, Sidnei Augusto. **Metodologia científica**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2012.
- MOREIRA, Augusto Daniel. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- MOREIRA, Augusto Daniel. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Estratégia empresarial: uma abordagem empreendedora**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e praticas**. 19. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

PALADINI, E.P. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2000.

SANTOS, Joel José dos. **Fundamentos de custos para formação do preço e do lucro**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TCE PR (Tribunal de Contas do Estado do Paraná). **Planejamento estratégico**. Disponível: <<http://www1.tce.pr.gov.br/conteudo/planejamento-estrategico/82269>>. Acesso em: 13 nov. 2013.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

