



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS
SERGIPE - FANESSE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

RYAN CORREIA MONTENEGRO

WORK SAMPLING:

Estudo de Caso em uma Indústria de Granitos e Mármore

**Aracaju - SE
2013.2**

RYAN CORREIA MONTENEGRO

WORK SAMPLING:

Estudo de Caso em uma Indústria de Granitos e Mármore.

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção no período de 2013.2.

Orientador: Prof. MSc. André Maciel Passos Gabillaud

Coordenador: Prof. Msc. Alcides Anastácio de Araújo Filho

FICHA CATALOGRÁFICA

M772w MONTENEGRO, Ryan Correia

Work Sampling: estudo de caso em uma indústria de granitos e mármores / Ryan Correia Montenegro. Aracaju, 2013. 54 f.

Monografia (Graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe. Departamento de Engenharia de Produção, 2013.

Orientador: Prof. Me. André Maciel Passos Gabillaud

1. Atividades Produtivas 2. Atividades Improdutivas 3. Work Sampling I. TÍTULO.

CDU 658.9 (813.7)

RYAN CORREIA MONTENEGRO

WORK SAMPLING: Estudo de caso em uma Indústria de granitos e mármore.

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe - FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2013.2.

Profº Msc. André Maciel Passos Gabillaud
1º Examinador (Orientador)

Profº. Espec. Josevaldo dos Santos Feitosa
2º Examinador

Profº. Msc. Patrícia Bezerra Rocha
3º Examinador

Aprovada com média: _____

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2013.

**Dedico este trabalho ao meu pai e
minha mãe, pelo amor e dedicação
na formação de meu caráter e
construção de meus valores.**

**“O tempo é o senhor da razão”
Autor Desconhecido**

RESUMO

Nesse estudo foi realizada uma análise em uma fábrica de granito e mármore, onde se aplicou a técnica *Work Sampling* para determinar o percentual das atividades produtivas e improdutivas no processo. Foram realizadas pesquisas bibliográficas e diálogos informais com diretores para obter informações sobre a empresa em estudo. Os dados foram coletados com observações de cinco funcionários, em cinco dias, no turno da manhã. Os resultados foram colocados na planilha para o cálculo das porcentagens produtivas e improdutivas. Dessa forma, foi possível mapear o processo, aplicar a ferramenta, diagnosticar as perdas e propor melhorias. Com esse acompanhamento conclui-se que a técnica *Work Sampling* é de fácil entendimento e eficaz na sua finalidade.

Palavras chave: Atividades Produtivas; Atividades Improdutivas; *Work Sampling*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistemas de produção	16
Figura 2 – Tipos de processos	17
Figura 3 – Influência da Produtividade Operativa	20
Figura 4 – Símbolos de mapeamento de processos	21
Figura 5 – Processo de produção do sanduíche	22
Figura 6 – Gráfico Diagrama de Pareto	23
Figura 7 – Diagrama de Causa-Efeito.....	24
Figura 8 – Observação Simples	29
Figura 9 – Observação Detalhada	30
Figura 10 – Tabela de amostragem do trabalho	31
Figura 11 – Exemplificando a porcentagem	32
Figura 12 – Chapa de Granito	34
Figura 13 – Chapa de Mármore	34
Figura 14 – Organograma da Empresa	37
Figura 15 – Fluxograma do Processo.....	39
Figura 16 – Diagrama de Causa-Efeito – Analise das perda do operador (B).....	46
Figura 17 – Diagrama de Causa-Efeito – Analise da ação “I”.....	47
Figura 18 – Diagrama de Causa e Efeito – Analise “L” (Bebendo Agua) ...	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Atividades Produtivas e Improdutivas	44
Gráfico 2 – Gráfico de Pareto	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Plano de Ação	25
Quadro 2 – Distribuição de Setores	38
Quadro 3 – Amostra de coletas na seção de acabamento	42
Quadro 4 – Coleta global da seção de acabamento.....	43
Quadro 5 – Plano de ação (melhorias propostas)	48

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE GRÁFICOS	9
LISTA DE QUADROS.....	10
1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Situação Problema	13
1.2 Objetivo.....	13
1.2.1 Objetivo geral....	13
1.2.2 Objetivos específicos.....	13
1.3 Justificativa.....	14
1.4 Caracterização da Empresa.....	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Sistema de Produção	15
2.2 Tipos de Processos	17
2.3 Produtividade	19
2.4 Mapeamento de Processo	20
2.4.1 Fluxograma	21
2.4.2 Diagrama de Pareto.....	23
2.5 Estudo de Tempos e Métodos.....	25
2.5.1 Estudo de tempo por cronometragem.....	26
2.5.2 Tempos históricos	26
2.5.3 Dados elementares e predeterminados.....	27
2.5.4 Work Sampling	27
2.6 Fabrica de Granito e Mármore.....	33
3 METODOLOGIA.....	35
3.1 Método	35
3.2 Universo e Amostra	35
3.3 Coleta e Análise de Dados.....	36
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
4.1 Estudo de caso	37
4.2 Processo de Produção de Mármore e Granito.....	39
4.3 Aplicação da Técnica Amostragem do Trabalho.....	41
4.4 Atividades Produtivas e Improdutivas do Setor de Acabamento	43
4.5 Solução do Problema.....	44
4.6 Proposta de Melhoria.....	48
5. CONCLUSÕES	50

REFERÊNCIAS.....	51
ANEXO.....	53
ANEXO A – ORDEM DE SERVIÇO.....	54

1. INTRODUÇÃO

O segmento de mármore e granito é imprevisível em virtude de vários fatores que beneficiam o mercado. Segundo a Abirochas, o Brasil é o quarto produtor mundial, com uma produção anual de seis milhões de toneladas de rochas em 2002. O setor mineral representa aproximadamente 5% da pauta de exportação brasileira, com um crescimento de 183% no período de janeiro a outubro de 2003.

A sobrevivência no mundo dos negócios está sendo afetada de modo significativo, pois o mundo vivencia um ritmo acelerado de mudanças. Essas mudanças advêm principalmente da competição acirrada que ocorre entre as indústrias. O dinamismo na economia está cada vez mais intenso, não só devido à influência da globalização como por causa de outros motivos que são imensuráveis, mas que interferem no ambiente dos negócios.

Assim, as empresas, no decorrer dos anos, estão buscando novas técnicas de trabalho, para controlar melhor a sua produtividade. Por conseguinte, surgem oportunidades na realização de novos estudos favoráveis ao processo produtivo e etapas de fabricação podem ser controladas e estudadas com o auxílio de adequadas ferramentas de gestão. Essa procura por aprimoramento da práxis no ambiente empresarial tende a minimizar os motivos que ocasionam a incapacidade produtiva que, não raro, ocorre quando os operadores ou máquinas estão inativos ou ociosos.

O *Work Sampling* é uma técnica que possibilita coletar dados rapidamente, sobre o trabalho de máquinas ou pessoas a custo baixo e de forma segura. Essa coleta, realizada em intervalos ocasionais, aponta e analisa o tempo desocupado, estratégia de grande importância quando se pensa em dinâmicas de racionalização industrial.

Após aplicação da técnica consegue-se estabelecer metas e propor ações de melhorias e medir os resultados de um avanço, comparando a amostragem do trabalho feita anteriormente, com a realizada após a aplicação. Isso serve como embasamento em prol da melhoria contínua dos sistemas de produção. Dessa forma, consegue-se demonstrar a importância da união das ferramentas para coletar dados e sugerir melhorias, com o intuito de reduzir o tempo improdutivo na fábrica e maximizar os processos de produção.

1.1 Situação Problema

A amostragem do trabalho baseia-se nas leis da probabilidade. Uma amostra ocasional, retirada de um grupo grande, representa as características reais desse universo e as suas modificações são de extrema importância para uma gestão estratégica e efetiva.

A administração escolhe essencialmente o tipo de produto que se pretende colocar no mercado, porque pretende levar para o consumidor final o que garante maiores perspectivas de retorno favorável e lucrativo a quem realiza esse planejamento. O ponto final é produzir a baixo custo e máxima eficiência, eficácia e efetiva.

Com o objetivo de aumentar a competitividade com a concorrência e reduzir as atividades improdutivas nas fábricas surge a seguinte questão norteadora: **Como obter informações que possibilitem identificar o índice de improdutividade e produtividade a baixo custo e alto nível de confiança?**

1.2 Objetivo

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a aplicabilidade da ferramenta *Work Sampling* na identificação das causas de não produtividade da empresa em estudo.

1.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Mapear o processo atual de fabricação do mármore e do granito;
- ✓ Aplicar a ferramenta *Work Sampling* no processo de produção;
- ✓ Diagnosticar as perdas no processo produtivo de acabamento;
- ✓ Propor melhorias para redução do tempo de processo no setor de acabamento.

1.3 Justificativa

Os recursos disponíveis para a melhoria produtiva devem ser aproveitados ao máximo, para assim melhorar suas atividades. Com o mercado cada vez mais competitivo, é essencial que as empresas obtenham vantagens que satisfaçam todos os seus clientes.

A aplicação de técnicas adequadas na área do estudo de tempos e movimentos são aspectos que contribuem para a redução das atividades improdutivas, possibilitando o aumento produtivo da empresa. O *Work Sampling* é de extrema importância na sua aplicabilidade, pois tem colaborado para uma análise integrada na melhoria contínua dos sistemas de produção.

A importância deste estudo para a academia se deve por meio da obtenção de informações de modo que após a coleta dos dados, exista a conclusão do índice de produtividade e improdutividade dentro da fábrica de mármore e granitos em questão. Já para a empresa o benefício para aplicação da ferramenta em estudo é aumentar a capacidade produtiva da mesma, diminuindo os atrasos na finalização do produto.

1.4 Caracterização da Empresa

A Pecom atua há mais de 15 anos no mercado de mármore e granito, produzidos através das chapas de granito e mármore, mesas, peitoris, soleiras, lavatórios, entre diversas peças que podem ser fabricadas através dos mesmos.

A matéria-prima da Pecom é proveniente de diversos locais do Brasil e também da China, o produto em geral é produzido para as classes A e B do estado de Sergipe, com uma abrangência especial na capital da Bahia, Salvador. Entre os diferenciais da empresa destaca-se a utilização de mão de obra especializada e de tecnologia de ponta que contribuem para que o produto tenha sempre um alto padrão de qualidade.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com o intuito de proporcionar uma melhoria no processo de fabricação do segmento de mármore e de granitos, a aplicação da técnica em estudo será possível através da análise realizada após a coleta dos dados, a fim de observar a melhoria na qualidade durante o processo produtivo da fábrica. Para a realização do estudo será apresentado o sistema de produção, tempos e métodos, amostragem do trabalho ou *Work Sampling* entre outros.

2.1 Sistema de Produção

Barnes (2008, p. 29) define o sistema de produção como sendo “a sequência da operação de fabricação estabelecida na fase do planejamento e pré-produção. Envolve o uso de homens, máquinas e materiais para fabricação mais eficiente da peça ou produto”.

De acordo com Martins; Laugeni (2001, p. 4) afirma que:

“todas as atividades desenvolvidas por uma empresa, visando ao atendimento de seus objetivos de curto, médio e longo prazo, se inter-relacionam [...] na tentativa de transformar insumos, tais como matérias-primas, em produtos acabados e/ou serviços, consomem recursos e nem sempre agregam valor ao produto final”.

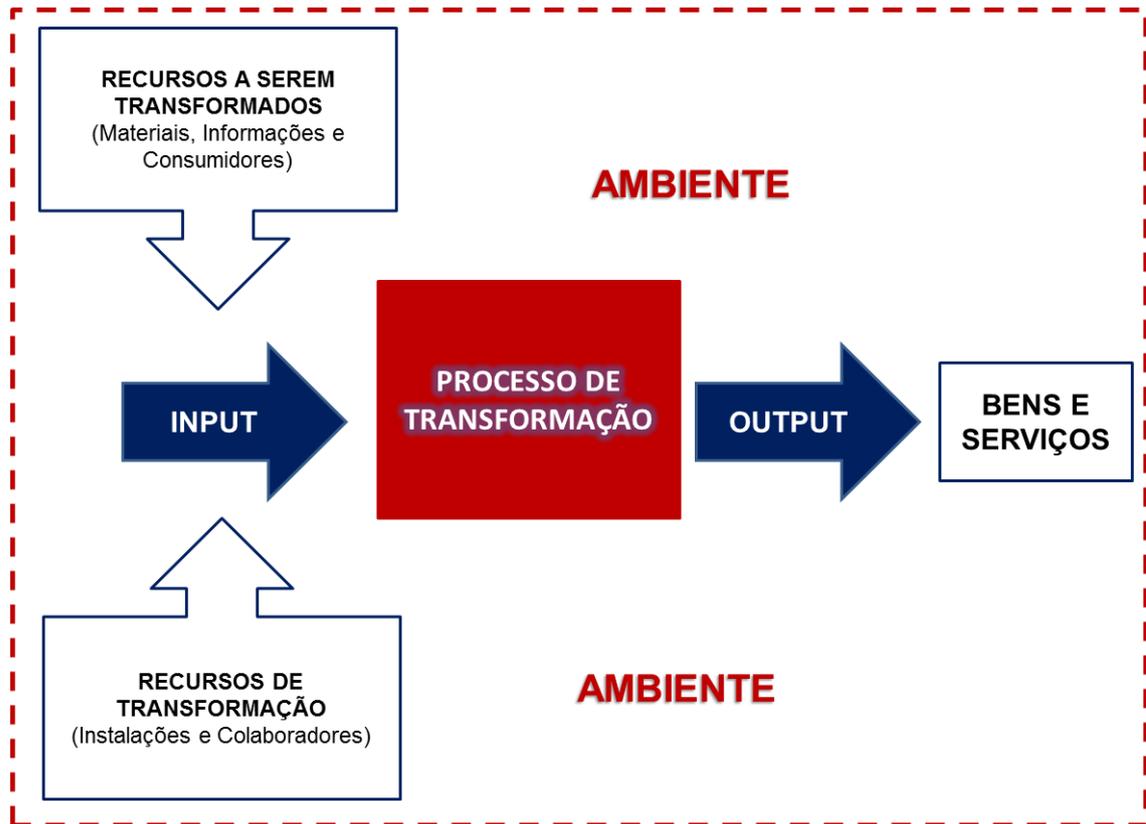
Segundo Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 4), a administração da produção é: “a atividade de gerenciar recursos destinados à produção [...]. A função de produção é a parte da organização responsável por esta atividade [...]”.

Conforme Djalma (2009, p. 06) com base na visão da Teoria de Sistemas, sistema “é um conjunto de partes interagentes e interdependentes que, conjuntamente, forma um todo unitário com determinado objetivo e efetuam função específica”.

Moreira (1999, p. 8) com uma visão diferenciada, porém com o mesmo fundamento teórico define “sistema de produção como o conjunto de atividades e operações inter-relacionadas envolvidas na produção de bens ou serviços”

Logo, para Slack; Chambers; Johnston (2009), em resumo, “a produção envolve um conjunto de recursos de *input* (entradas) usado para transformar algo ou para ser transformado em *output* (saídas) de bens e serviços”

Figura 1 – Sistema de produção



Fonte: Adaptado pelo Autor (2013)

Após apresentados alguns conceitos e os componentes do sistema, de acordo com Djalma (2009, p. 07)

“os objetivos é a própria razão de existência do sistema [...], as entradas do sistema, cuja função caracteriza as forças que fornecem ao sistema o material, a informação e a energia para a operação [...], o processo de transformação do sistema, definido como a função que possibilita a transformação de um insumo (entrada) em um produto, serviço ou resultado (saída). Esse processo é a maneira pela qual os elementos componentes interagem, a fim de produzir saídas desejadas [...], as saídas podem ser definidas como as finalidades para as quais se uniram objetivos, atributos e relações do sistema”.

Moreira (1999) afirma que os *inputs* “são os recursos a serem transformados diretamente em produtos, como a matéria-prima, e mais os recursos

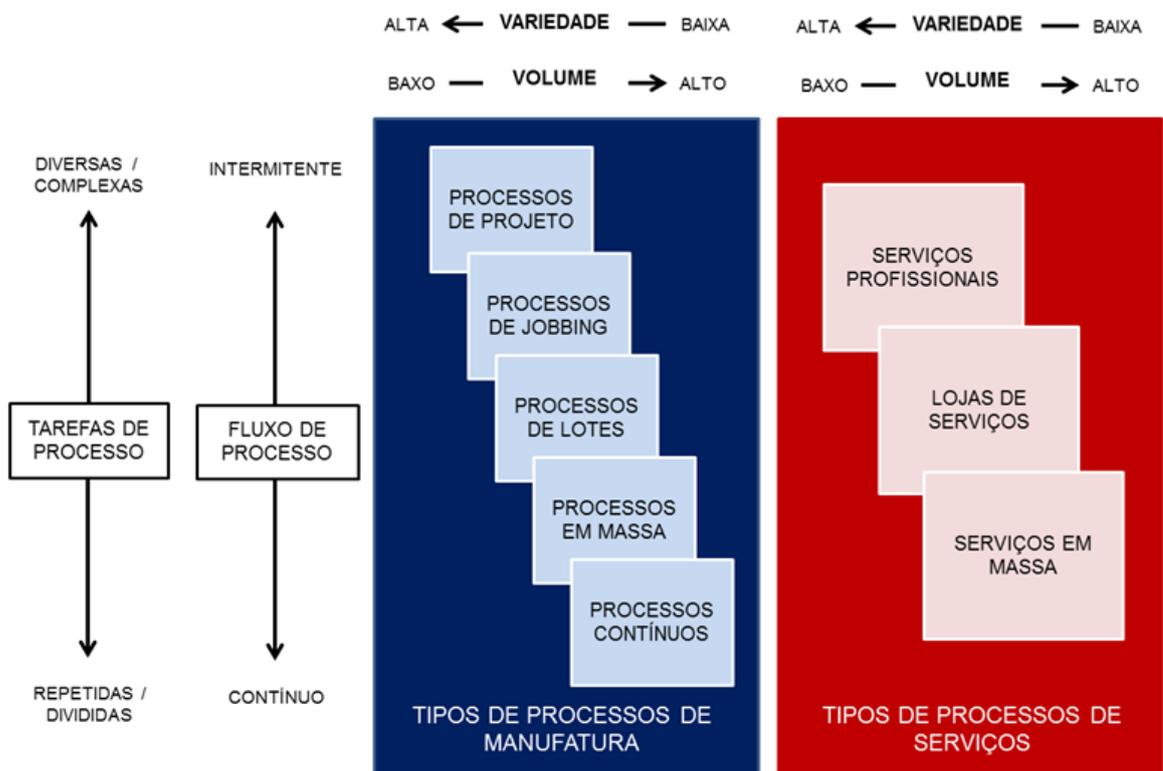
que movem o sistema”. Por outro lado, o processo de transformação “em manufatura, muda o formato da matéria-prima ou muda a composição e a forma dos recursos.”

2.2 Tipos de Processos

Os tipos de operações da produção são definidos, após o conhecimento de alguns aspectos que, tipicamente, se divergem em quatro variáveis: volume, variedade, variabilidade e visibilidade. Slack (2009) sinaliza que “processo é o arranjo de recursos que produzem alguma mistura de produtos e serviços”. As variáveis de volume e variedade definiram os tipos de processos.

Logo, manufatura e serviços são alguns dos tipos de processo. A manufatura é composta segundo Slack (2009) pelo processo de projeto, processo de jobbing, processos de lotes, processos em massa e processos contínuos. Já os tipos de processos de serviços são: os serviços profissionais, lojas de serviços e serviços de massa, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Tipos de processos



Processos de Projeto: Esse processo tem como característica o de cada projeto ser um produto único e não haver um fluxo do produto. O projeto é elaborado em uma sequência de tarefas, geralmente de longa duração, com pouca ou nenhuma repetitividade, com o custo elevado e a dificuldade gerencial no planejamento e controle (MOREIRA, 1999). O mapa do processo para processos de projetos será quase sempre complexo, porque cada unidade de output é muito grande e envolvendo decisões que procedem de acordo com o julgamento profissional. Exemplos de projetos incluem construção de navios, grandes estruturas, instalações de um sistema de computadores, entre outros (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Processos de *Jobbing*: Enquanto em processos de projeto cada produto tem recursos individuais, em processos em *jobbing* é o inverso: lidam com variedade alta e baixos volumes e cada produto deve compartilhar os recursos de operação com diversos outros. Exemplos desse processo são restauradores de móveis, alfaiates que trabalham por encomendas (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Processos em lotes ou bateladas: Apesar de também obter variedade alta, existe uma diferença do processo em *jobbing*: cada lote produz certa quantidade de um mesmo produto. Dessa forma, cada parte da operação tem períodos em que se está repetindo, pelo menos enquanto o “lote” ou a “batelada” esta sendo processado (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Os equipamentos e as habilidades dos trabalhadores são agrupados em conjunto, definindo um tipo de arranjo físico conhecido como funcional ou por processo (MOREIRA, 2008).

Processo de produção em massa: São os que produzem bens em alto volume e variedade. A fábrica de automóveis, por exemplo, poderá produzir diversos milhares de tipos de carros, caso a customização seja a mesma. Nesse caso é importante o processo ser em massa, porque os variantes de seu próprio produto não afetam o processo básico de produção (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Processos contínuos: Esse processo tem como característica uma sequência linear para o produto ou serviço ser executado, os produtos são bastante padronizados e fluem de um posto de trabalho a outro numa sequência prevista (MOREIRA, 2008). Normalmente são operados em períodos de tempo muito longo.

Às vezes são literalmente contínuos no sentido de que os produtos são inseparáveis e produzidos em fluxo ininterrupto (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Exemplo do processo são as cervejarias, cuja maior característica, já dita anteriormente, é o fluxo ininterrupto.

Serviços profissionais: São organizações de alto contato, em que os clientes gastam muito tempo no processo do serviço. O nível de customização é alto, e o processo do serviço é altamente adaptável para atender às necessidades individuais dos clientes. Empresas de consultoria podem ser consideradas um exemplo desses serviços (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Lojas de serviços: Compreendem bancos, lojas em ruas comerciais, operadores de excursões de lazer, empresas de aluguel de autos, escolas entre outros. Esses exemplos são caracterizados por níveis de contato com o cliente, customização, volume de clientes e liberdade de decisão do pessoal, que as posiciona entre os extremos do serviço profissional e de massa (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Serviços de massa: Os funcionários têm uma divisão do trabalho precisamente definida e seguem procedimentos pré-estabelecidos. Incluem-se nesse serviço os supermercados, aeroportos, serviços de telecomunicações, livrarias, etc. Em resumo, compreendem muitas transações de clientes, envolvendo tempo de contato limitado e pouca customização.

Após apresentados os tipos de processos, as empresas vão à busca do perfil que pretendem seguir, elaborar uma análise do processo de forma geral e concluir qual o mais viável. Dessa forma, seu objetivo é a maximização na produção e, conseqüentemente, o aumento no índice de produtividade.

2.3 Produtividade

Segundo (MOREIRA, 2008), “o conceito de produtividade refere-se ao maior ou menor aproveitamento dos recursos no processo de produção, ou seja, o quanto se pode produzir partindo de certa quantidade de recursos.” Pode assim haver uma conexão com a melhoria de produtividade e o aumento dos lucros. O mesmo autor afirma que isso acontece exatamente porque cada unidade de produto ou serviço terá sido conseguida com menor quantidade de insumos, o que afeta diretamente o custo.

Figura 3 – Influência da Produtividade Operativa



Fonte: Adaptado pelo Autor (2013)

A Figura 3 ilustrada mostra a que a empresa acaba por se beneficiar por lucros maiores, que lhe garantam a capacidade de crescimento e sobrevivência. Pode-se considerar que o benefício fundamental da produtividade vem também na forma de melhores condições de trabalho, mais assistência ao trabalhador e, acima de tudo, na manutenção ou melhoria de níveis salariais (MOREIRA, 2009).

2.4 Mapeamento de Processo

As descrições do processo em termos de como as atividades se relacionam umas com as outras dentro do processo denomina-se mapeamento de processo. Essa técnica demonstra o fluxo de pessoas, materiais ou informações que o seguem. Existem diversas técnicas que podem ser utilizadas, como, por exemplo, o fluxograma, diagrama de Pareto e diagrama Causa-Efeito (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Conforme a escolha da melhor técnica para realizar análise vai depender do nível de detalhamento e do resultado que se pretende alcançar (PINHO, 2007).

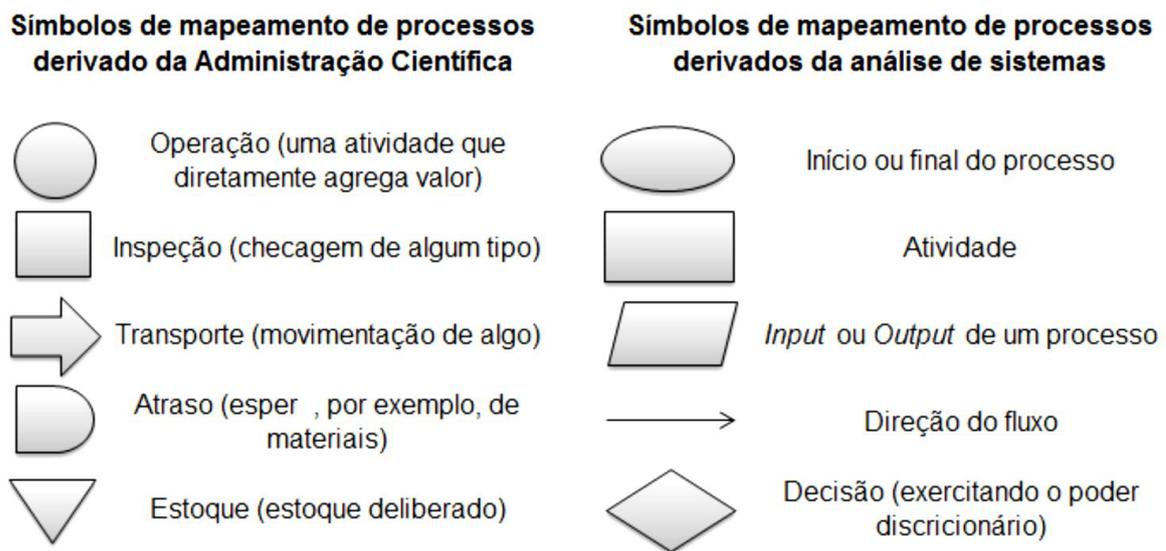
2.4.1 Fluxograma

Para Djalma (2009), “fluxograma é a representação gráfica que apresenta a sequência de um trabalho de forma analítica, caracterizando as operações, os responsáveis e/ou unidades organizacionais envolvidos no processo.”

“Fluxograma do processo é uma representação gráfica do que ocorre com o material, ou conjunto de materiais, incluindo peças e subconjuntos de montagem, durante uma sequência bem definida de fases do processo produtivo” (MOREIRA, 2009).

Slack; Chambers; Johnston (2009), afirmam que alguns símbolos são utilizados para classificar os diferentes tipos de atividades, apesar de não existir um padrão universal dos símbolos para o mapeamento, alguns deles são utilizados com uma maior frequência e com o mesmo padrão. A Figura 4 mostra exatamente os símbolos mais comuns para a elaboração do fluxograma do processo.

Figura 4 – Símbolos de mapeamento de processos

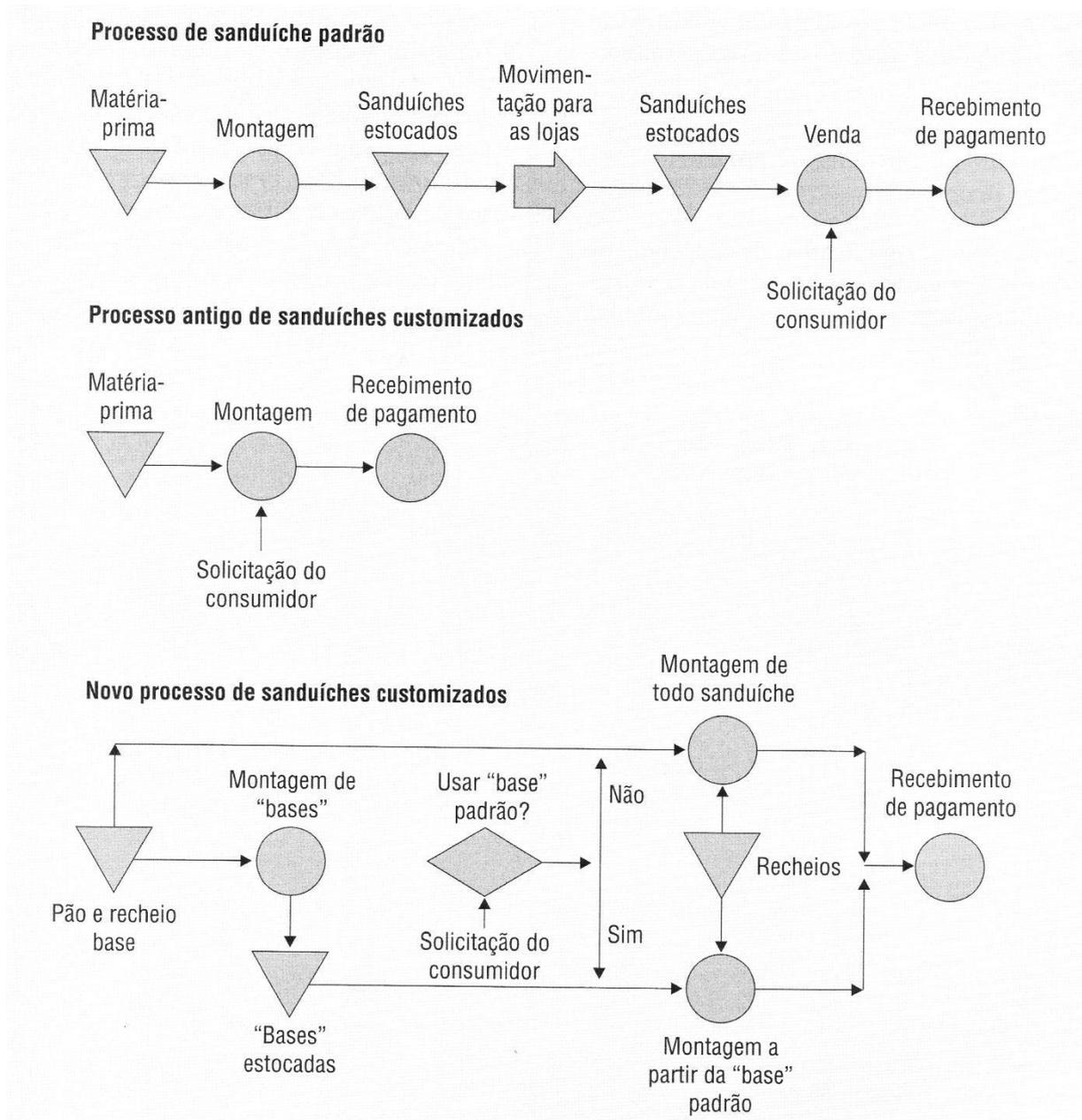


Fonte: Slack; Chambers; Johnston (2009, p.102)

No segmento de mármore e granito, em particular, consegue ser visualizado todo o processo produtivo através desses símbolos apresentados. Com a técnica de fluxograma, é possível representar toda a produção desde o início do

processo que, nesse caso, é a utilização da serra no granito, até o seu ponto final que é a entrega para o cliente. Na Figura 5, o exemplo de um modelo no processo produtivo de sanduíche, no qual pode visualizar todas as etapas até o recebimento do pagamento.

Figura 5 – Processo de produção do Sanduíche



Fonte: Slack; Chambers; Johnston (2009, p.103)

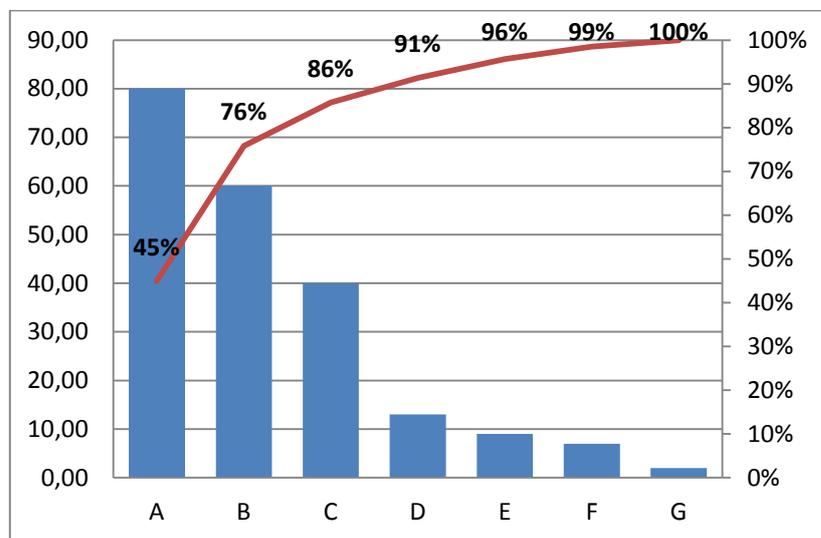
Essa ferramenta tem como finalidade demonstrar ou permitir a visualização dos movimentos improdutivos e a dispersão de recursos materiais e

humanos. Esses problemas são causados pela ineficiência dos funcionários. A técnica consegue absolver informações importantes para o processo produtivo, em um pequeno intervalo de tempo (DJALMA, 2009). É importante utilizar o menor número possível de símbolos e gráficos que são de construção simples e de fácil entendimento (BARNES, 2008).

2.4.2 Diagrama de Pareto

Uma técnica relativamente direta que envolve a classificação dos itens de informação nos tipos de problemas ou causas de problemas por ordem de importância (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Os mesmos autores ainda concluem que pode ser usado para destacar áreas onde investigações adicionais poderão ser úteis. A Figura 6 demonstra como seria o diagrama de Pareto.

Figura 6 – Gráfico Diagrama de Pareto



Fonte: Adaptado de Miguel (2001)

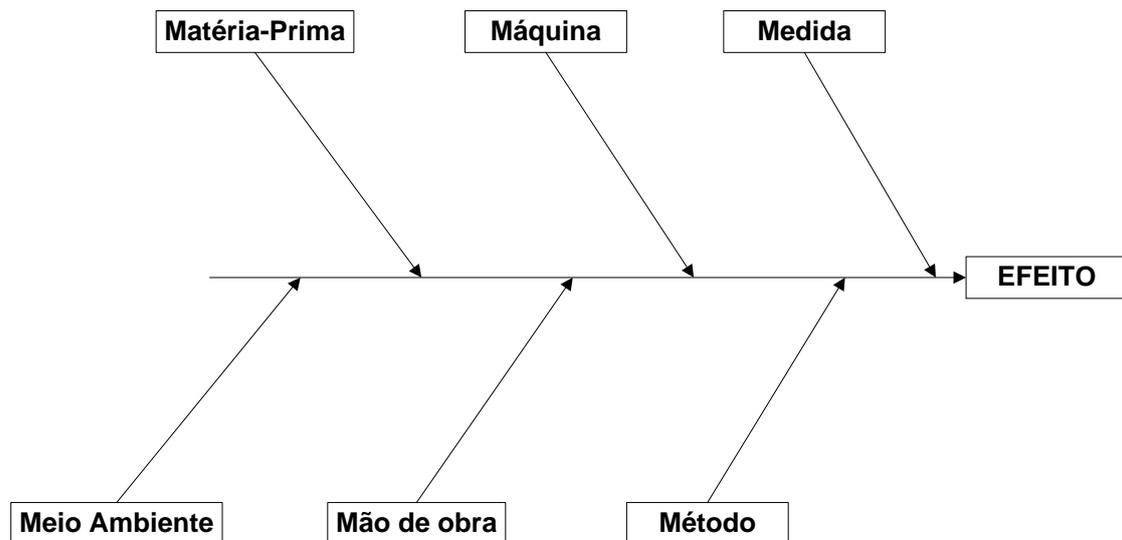
A figura 6 permite uma fácil visualização e identificação dos problemas mais importantes, para assim ser possível solucionar ou diminuir os problemas existentes. Esse diagrama é um recurso que ordena as causas de perdas, sendo ordenado por prioridades pré-estabelecidas por cada organização. (FALCONI, 2009). No caso da fábrica em estudo, a legenda mais coerente para o diagrama

seria, em ordem decrescente, o atraso na produção, na entrega e no transporte, produto danificado, pedido errado, orçamento errado e outros.

2.4.3 Diagrama causa-efeito

Esse método ajuda a pesquisar as raízes de problemas. O diagrama é elaborado fazendo as seguintes perguntas: “o que, onde, como e por que” esse método pode ser utilizado para identificar áreas onde são necessários mais dados. Geralmente, a estrutura envolve identificar possíveis causas sob a classificação de maquinário, força de trabalho, materiais, métodos e dinheiro (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Figura 7 – Diagrama Causa-Efeito



Fonte: Adaptado de Corrêa; Corrêa (2004).

Segundo Cauchick (2006), “basicamente o resultado do diagrama é fruto de um brainstorming [...]”, ou seja, de uma tempestade de ideias, “[...] sendo o diagrama o elemento de registro e representação de dados e informações.

2.4.4 Ferramenta 5W1H

Segundo Marshall (2006, pág. 6), essa ferramenta representa as iniciais das palavras em inglês: *what* (o que), *who* (quem), *when* (quando), *where* (onde), *why* (por que) e *how* (como) e é utilizada na elaboração de planos de ação, pois busca o fácil entendimento através da definição de objetivos, prazos, métodos e responsabilidades.

Quadro 1 – Plano de Ação

WHAT	WHO	WHEN	WHERE	WHY	HOW
O que será feito.	Quem é o responsável.	Quando será realizado.	Onde será realizado.	Por que será realizada.	Como será realizado.

Fonte: Adaptado pelo autor (2013)

2.5 Estudo de Tempos e Métodos

O estudo de tempos foi usado para determinar o tempo-padrão que uma operação necessita para completar um serviço e o estudo de movimentos. Esse estudo foi realizado pelo casal Gilbreth e introduzido por Taylor. No decorrer dos anos, o estudo de tempos e o de movimentos começaram a ser usados conjuntamente, ambos se complementando (BARNES, 2008).

A definição do estudo de movimentos e de tempos, segundo Barnes (2008):

“É o estudo sistemático dos sistemas de trabalho com os seguintes objetivos: desenvolver o sistema e o método preferido, usualmente aquele de menor custo; padronizar esse sistema e método; determinar o tempo gasto por uma pessoa qualificada e devidamente treinada, trabalhando num ritmo normal, para executar uma tarefa ou operação específica; e orientar o treinamento do trabalhador no método preferido.”

Já Moreira (2008) tem como visão o estudo de tempos e métodos, como sendo:

“[...] A operação onde iremos definir um tempo padrão, que é obtido após uma série de considerações, tanto sobre o operador como sobre o método de trabalho. A determinação do tempo padrão para se efetuar uma tarefa possui pelo menos duas grandes utilidades: serve para estudos posteriores que visem determinar o custo industrial associado a um dado produto; serve

para avaliar, pela redução ou não do tempo padrão, se houve melhoria no método de trabalho, quando se faz um estudo de métodos.”

O tempo padrão pode ser obtido de várias formas, mas existem quatro que são as principais de uma operação: o estudo de tempos com cronômetros, tempos históricos, dados padrão pré-determinados e amostragem do trabalho (MOREIRA, 2008).

2.5.1 Estudo de tempo por cronometragem

O estudo por cronometragem tem como objetivo medir a eficiência individual. Assim, consegue-se estabelecer padrões para a produção e para os custos. O tempo real e o tempo normal são dois tipos de tempos necessários para se chegar ao tempo padrão (MOREIRA, 1999).

O tempo real é obtido por uma cronometragem individual, cada operador em seu posto de trabalho ou o mesmo operador em diversas ocasiões. Após o recolhimento das medidas de tempos, a quantidade deve ser suficiente para obter um valor médio do tempo real, com certo grau de confiança que normalmente é de 95%. Após ser obtido, o tempo real servirá para correções e redundará no tempo normal (MOREIRA, 1999).

O mesmo autor definiu o tempo normal como aquele em que o operador deve completar o seu serviço em uma velocidade normal. A eficiência vai depender de cada operador, a porcentagem de 100% vai representar o funcionário que tem uma eficiência média, Logicamente o que tem uma eficiência abaixo da média vai ficar com uma porcentagem abaixo de 100% e o funcionário que tem um desempenho acima da media vai obter uma porcentagem acima de 100%.

Após ser calculado o tempo normal, o tempo padrão é aquele que a operação necessita para ser realizada, sendo levada em conta a fadiga, se existir, e as interrupções e condições especiais da operação.

2.5.2 Tempos históricos

Os registros de tempos calculados vão sendo arquivados. Esses tempos são denominados tempos históricos. Na evolução dos anos, o processo produtivo vai apresentar muitas operações diferentes, mas o analista notará que muitos

elementos são comuns a essas operações e, por isso, não haverá a necessidade de cronometrá-los novamente. Porém alguns passos devem ser seguidos como exemplo (MOREIRA, 1999).

Segundo o mesmo autor, as operações devem ser separadas por classes, pois as que sejam da mesma classe tendem a apresentar elementos iguais ou semelhantes. Deve ocorrer a verificação dos arquivos para verificar quais os elementos que possuem os tempos cronometrados. Após a verificação devem ser somados os tempos para obter o tempo normal da operação, aplicando as tolerâncias necessárias para a obtenção do tempo padrão.

O arquivo de dados históricos elimina a necessidade de avaliar a eficiência do operador, reduzi o custo e evita um serviço redundante. Mas existe também desvantagem, que é o cuidado para que esses arquivos de dados não fiquem desatualizados, ou permitam que medidas erradas realizadas no passado sejam perpetuadas no futuro (MOREIRA, 1999).

2.5.3 Dados elementares e predeterminados

Conforme (MOREIRA, 1999), os dados chamados de elementares e predeterminados, são os “tempos normais elementares publicados por associações especializadas”, do tipo *therblig* que são tempos pequenos também chamados de micromovimentos. Segundo Barnes (2008) os micromovimentos “consistem em se filmar a operação, de modo que um relógio seja incluído na cena [...] Dessa forma, o filme torna-se registro permanente do método seguido na execução e do tempo despendido, podendo ser reexaminado quando se desejar”.

Esses tempos predeterminados podem ser utilizados sem a necessidade da realização de novas coletas de dados, reduzindo o custo para a empresa e obtendo bons resultados. Porém, com o uso desse sistema muitos não concordam, pelo motivo de eliminar o problema da avaliação de ritmo ou eficiência (MOREIRA, 1999).

2.5.4 Work Sampling

De acordo com Barnes (2008), Tippet foi o pioneiro na introdução do *WorkSampling*, em uma indústria têxtil britânica a partir de 1930, com o nome de

“relação de esperas”. Essa técnica tem como finalidade coletar dados em tempo menor e a custos baixos comparados a outros métodos.

Com outras palavras Toledo (2007) afirma que a técnica de Amostragem do Trabalho aplica-se em dois casos distintos: quando se deseja coletar dados de forma rápida e a custos baixos de uma máquina ou operário; e quando outros métodos convencionais não satisfazem aos objetivos desejados, assim ocorre a aplicação do *Worksampling*.

O mesmo autor definiu na (P.15) que: “amostragem do trabalho, *Work Sampling* ou Método das Observações Instantâneas, é o processo de selecionar uma parte de alguma coisa, com evidência do conteúdo de um todo”.

Já Barnes (2008, p. 416), “amostragem do trabalho em sua forma mais simples consiste em se fazer observações em intervalos ocasionais de um ou mais operadores ou maquinas e registrar quando eles estão inativos ou trabalhando”.

Moreira (1999 p. 304) sugere que sejam realizados, além da classificação das atividades, mais dois outros problemas: a realização dos cálculos necessários para encontrar o número de amostras (N) e o segundo é a escolha dos horários em que serão feitas as observações.

Para calcular o número de amostras(N) utiliza-se a equação (1):

$$N = \left(\frac{100z}{a}\right)^2 * \left(\frac{1-p^*}{p^*}\right) \quad \text{Equação (1)}$$

Sendo que:

z = número de desvios padrão, correspondente ao nível de confiança (tabela);

a = precisão desejada, em porcentagem;

p* = proporção estimada de ocorrência da atividade menos frequente.

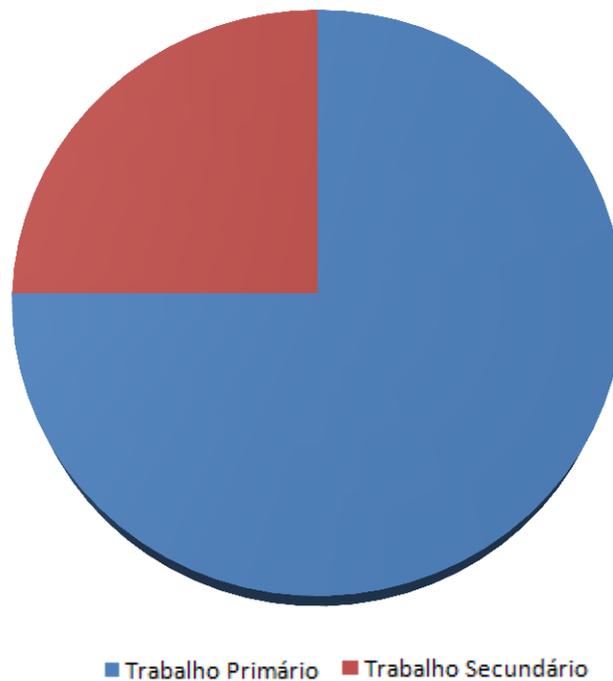
De acordo com o mesmo autor, para encontrar o valor de “N” e o valor de p* devemos inicialmente estipular estimativas de amostrar entre 50 ou 100 observações. Após ser encontrado esse valor, devemos posteriormente colocar novamente na fórmula para acharmos outro valor para “N” e assim sucessivamente até encontrar um valor menor ou igual ao que gerou o valor de “p*” usado no calculo. Para encontrar o valor de “z” é necessária a utilização da tabela normal juntamente com o grau de confiança; a precisão desejada “a” deve ser colocada e escolhe-se a atividade menos frequente que no caso é o “p*”.

2.5.4.1 tipos de observações

Para Toledo (2007), a amostragem tem a necessidade de obter dois tipos de observações: uma simples e outra detalhada.

Na Figura 8 está ilustrada a observação simples que tem o objetivo de coletar dados que agregam o valor em porcentagem relativa ao trabalho e ao não trabalho de acordo com o mesmo autor.

Figura 8 – Observação Simples

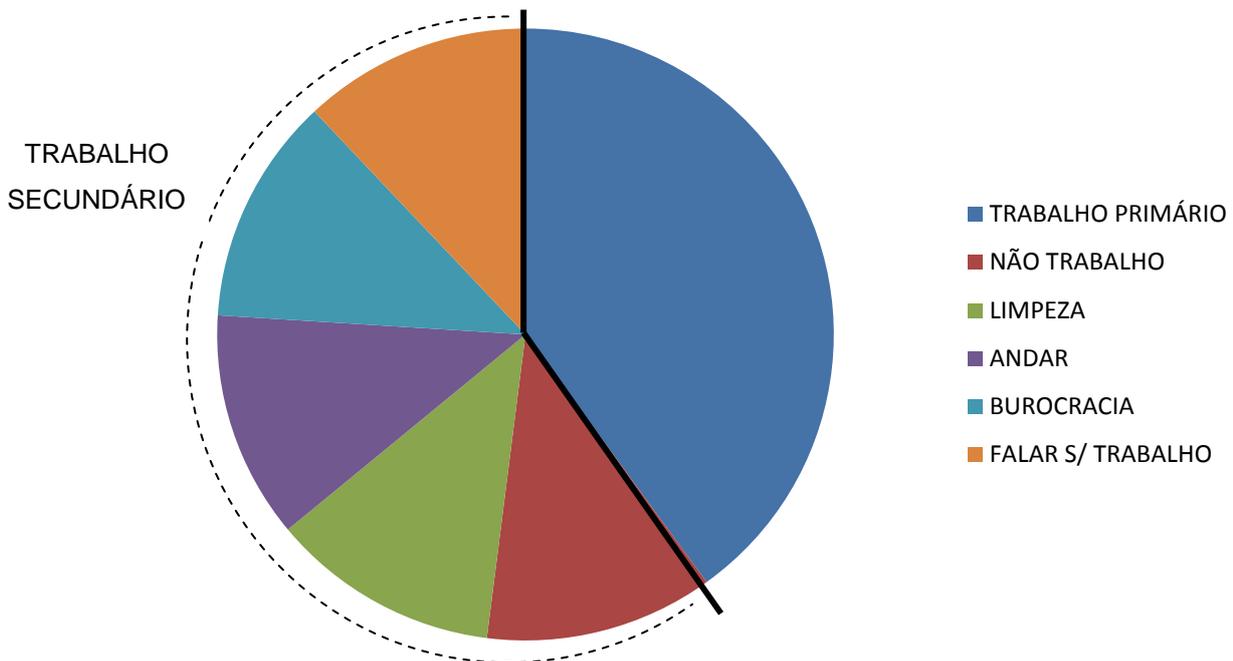


Fonte: Adaptado pelo Autor (2013)

Já na Figura 9 em que está ilustrada a observação detalhada, o autor apresenta o gráfico com o trabalho primário que “são os elementos de primeira importância no serviço do funcionário” e o trabalho secundário que “são os elementos de segunda importância”.

Observa-se que os gráficos estão exemplificando observações de operários, mas o princípio dos gráficos independe de operário ou máquinas, ou seja, a finalidade é a mesma e os resultados obtidos vão ser os mesmos independente de ser analisado o homem ou a máquina.

Figura 9 – Observação Detalhada



Fonte: TOLEDO (2007, p.18)

2.5.4.2 executar a amostragem do trabalho

De acordo com Toledo (2007, p.20), para executar a técnica de *Work Sampling* é necessário seguir um roteiro para a realização do estudo. O autor dividiu em dez passos distintos e de forma simples sem a necessidade de cálculos confusos. Dessa forma, o trabalho de amostragem pode ser executado e, ao final, serem analisados os benefícios que ela proporcionou à empresa.

O primeiro passo é solicitar à alta administração para realizar uma análise no setor desejado. Esse setor é escolhido por uma insatisfação na sua produção ou desempenho. O departamento de racionalização vai verificar se a técnica em questão é a melhor a ser utilizada. Após a escolha da técnica, procura-se adquirir o máximo de informações do setor e relacionar os principais objetivos e finalidades da amostragem.

O segundo passo é o detalhamento do trabalho que será observado, com a finalidade de obter o tempo de trabalho e o tempo parado. O elemento trabalhado se enquadra ao trabalho primário, pois é considerado o caso de uma operação de produção. Já o restante dos elementos é considerado trabalhos secundários, pois não representa um trabalho pré-definido para o operário.

No sétimo passo são calculados e tabulados os dados, para assim ser encontrado o total de observações realizadas e o cálculo percentual do setor, como está representado em um modelo na ilustração da Figura 11.

Figura 11 – Exemplificando a porcentagem

Código a - 27 observações	$\frac{27}{36} = 75 \%$
Código b - 2 observações	$\frac{2}{36} = 6 \%$
Código c - 1 observação	$\frac{1}{36} = 3 \%$
Código d - 0 observações	$\frac{0}{36} = 0 \%$
Código e - 1 observação	$\frac{1}{36} = 3 \%$
Código f - 3 observações	$\frac{3}{36} = 8 \%$
Código g - 1 observação	$\frac{1}{36} = 3 \%$
Código h - 1 observação	$\frac{1}{36} = 3 \%$
TOTAL 36 observações correspondetes a 100 %	

Fonte: TOLEDO (2007, p.32)

Oitavo passo é onde ocorre a análise dos resultados. Esse representa a característica do setor e do funcionário na prática.

No penúltimo passo, de acordo com Toledo (2007) pode-se concluir sobre os resultados e medidas a serem tomadas em cada caso, assim possibilitando obtenção de melhorias.

No último passo é elaborado o relatório final, com todos os dados coletados e enviado para os responsáveis ou interessados pelo resultado da técnica.

2.5.4.3 vantagens e desvantagens

Apesar da realização da técnica de amostragem utilizada nesse estudo ter um baixo custo e ter uma eficiência boa na procura de problemas existentes na empresa, nela existem algumas vantagens e desvantagens.

Vantagens que podem ser agregadas à técnica é que:

“Muitas operações ou atividades que são impraticáveis ou excessivamente custosas de serem medidas [...], podem ser medidas pela amostragem do trabalho” (BARNES, 2008 p. 443).

“Um único observador pode executar um estudo simultâneo de amostragem do trabalho relativo a vários operadores ou máquinas.” (BARNES, 2008 p. 443)

“Os estudos de amostragem do trabalho são menos fatigantes e menos monótonos de serem realizados” (BARNES, 2008 p. 444).

Desvantagens que podem ser agregadas à técnica:

“O estudo de amostragem do trabalho não é econômico para estudar um único operador ou máquina ou para estudar operadores ou máquinas dispersos sobre áreas apreciáveis” (BARNES, 2008 p. 444).

“Ao ver o observador, o operador pode alterar sua maneira de agir. Se isso ocorrer, os resultados deste estudo terão pouco valor.” (BARNES, 2008 p. 444)

“Um estudo de amostragem do trabalho de um grupo, obviamente, fornece resultados médios, não havendo informação relativa à ordem de grandeza das diferenças individuais” (BARNES, 2008 p. 444).

2.6 Fabrica de Granito e Mármore

Suguio (1980) conta que os primeiros a extraírem e a utilizar a pedra natural na construção de seus monumentos e túmulos foram os Egípcios. Eles se preocupavam com a estética. Podemos assim considerá-los gênios da arquitetura antiga. Ao longo dos anos, a cultura na utilização do granito e mármore em construções foi se expandindo. E hoje são considerados produtos nobres para decoração de interiores e exteriores.

Granito e Mármore são rochas formadas por processos naturais diferentes que, por consequência, apresentam características diferentes. O granito é um material de maior abundância no mercado, por isso o seu custo é menor. São principais características: a alta resistência, a baixa absorção de líquido é baixa e, normalmente, são utilizados em ambientes internos e externos. Já o mármore, por ser um material mais poroso, apresenta uma resistência baixa, se comparada com a do granito, e a absorção de líquido é alta; conseqüentemente é mais utilizado em ambientes internos, longe de locais úmidos normalmente. Como pode-se observar nas Figuras 12 e 13, o granito tem a característica de ser mesclado, já o mármore tem uma tonalidade mais uniforme.

Figura 12 – Chapa de Granito



Fonte: Grupo Modular (2013)

Figura 13 – Chapa de Mármore



Fonte: Grupo Modular (2013)

3 METODOLOGIA

Lakatos e Marconi (2009, pág. 83), afirmam que “não há ciência sem o emprego de métodos científicos”. Dessa forma, método é o conjunto de atividades que devem seguir uma sequência lógica, detectando erros e auxiliando nas decisões do pesquisador. Nesse capítulo, será apresentada a metodologia que foi utilizada em nosso estudo.

3.1 Método

As etapas para o processo de produção do granito, até a sua transformação final, foram analisadas de forma descritiva, através da qual foi possível mostrar as perdas e a forma exploratória foi utilizada quando o objetivo era entender as perdas do processo com o auxílio da ferramenta de amostragem do trabalho.

Quanto aos meios a pesquisa foi realizada de forma bibliográfica, documental, pois foram utilizados livros, artigos e monografias como embasamento, para as observações realizadas no sistema de gestão da empresa. Dados que foram coletados na empresa em questão caracterizam o estudo de caso.

Os resultados foram expressos de forma quantitativa, ou seja, houve a coleta de dados estatísticos que avaliam o desempenho do setor. E a avaliação realizada pelas ferramentas de qualidade foi realizada de forma qualitativa.

3.2 Universo e Amostra

De acordo com Lakatos e Marconi (2009), universo “é o conjunto de seres animados ou inanimados que apresentam pelo menos uma característica em comum” enquanto amostra é uma parte pré-estabelecida para análise.

Conseqüentemente, o universo nessa monografia é o processo de fabricação de granito e mármore e a amostra foi a fase de acabamento do processo de produção do granito e do mármore.

3.3 Coleta e Análise de Dados

A coleta de dados foi realizada na fábrica de granitos e mármore, PECOM. Na área de acabamento, por meio da observação dos cinco funcionários, no seu horário de trabalho no setor de acabamento, escolhidos de forma aleatória, no período da manhã, durante cinco dias. Os dados coletados foram sendo colocados em uma planilha, no Excel. Com isso o percentual das atividades do processo em estudo foi estabelecido e analisado.

As ferramentas da qualidade apresentadas no trabalho em questão têm o objetivo de identificar os problemas que ocorrem no setor da produção.

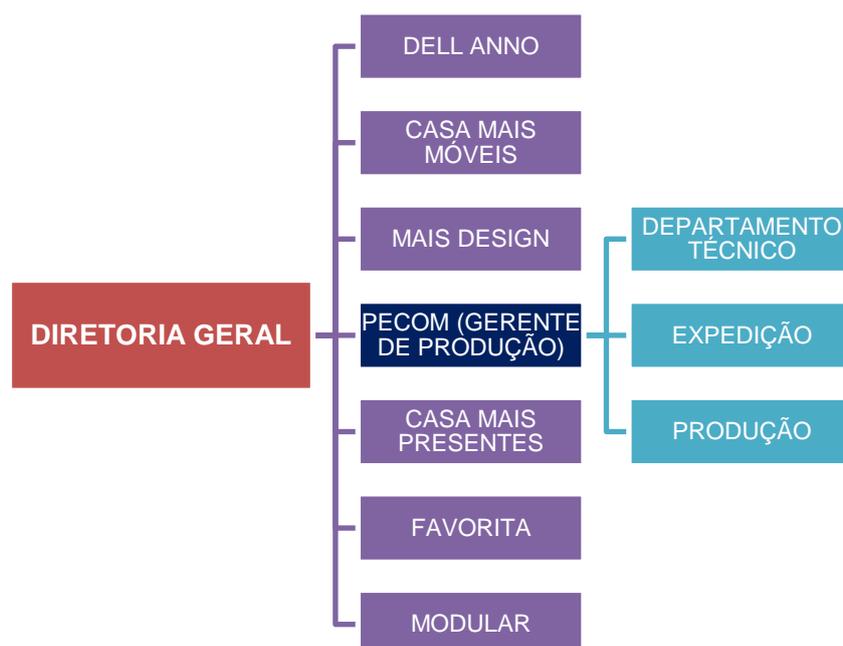
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O estudo foi realizado nas seguintes etapas: mapeamento do processo na fabricação do granito e do mármore, aplicação da ferramenta *Work Sampling* no processo produtivo, diagnóstico de perdas no processo de acabamento e propostas de melhoria para o aumento de produtividade. Como poderá ser visto mais adiante.

4.1 Estudo de caso

O grupo Modular, objeto deste estudo, encontra-se dividido em 7 empresas de diversos segmentos: Dell Anno (Decoração e Revestimentos), Casa Mais Móveis (Decoração e Móveis Modulados), Mais Design (Móveis Sob Medida), Casa Mais Presentes (Presentes), Favorita (Móveis Sob Medida), Modular (Móveis Modulados) e Pecom (Granito e Mármore), todas situadas na capital de Sergipe. A empresa onde foi realizado o estudo de caso deste trabalho foi a Pecom, que possui duas unidades: a de produção e a de vendas, ambas com a responsabilidade de conectar informações para a fabricação de granitos e mármore até o patamar final. Na Figura 14 encontra-se o organograma da empresa.

Figura 14 – Organograma da Empresa



O organograma apresenta distribuição hierárquica da empresa. Destaca-se a imagem da Diretoria Geral, que comanda todas as lojas do grupo, logo abaixo se encontram os gerentes de cada loja pertencente ao grupo. Na Pecom, há a figura do Gerente de Produção e o Gerente da Loja, que comandam as unidades em conjunto com a diretoria geral. O nível inferior encontra-se subdivido em: Departamento Técnico (responsável pelo controle das Ordens de Serviços), Expedição (responsável pela emissão de notas fiscais e verificação do produto final, bem como pelo encaminhamento do produto ao cliente) e a Produção.

A unidade de produção da PECOM situa-se em um galpão, no Distrito Industrial de Sergipe onde se situam os setores de corte, acabamento, departamento técnico, expedição e almoxarifado, com um total de 37 funcionários distribuídos desproporcionalmente entre os setores. No Quadro 2, encontra-se a distribuição dos setores presentes na fábrica com suas atribuições.

Quadro 2 – Distribuição dos Setores

SETOR	ATRIBUIÇÃO
Produção	Distribuição de matérias e insumos para a produção; Equipe acompanhada pelo encarregado de produção para a montagem das peças e acabamento final.
Departamento Técnico	Recebimento das ordens de serviços da loja, para ser realizada a conferência de orçamento e identificação de possíveis erros de desenho. Elaboração do Plano de Corte para a produção e para a liberação da chapa no estoque.
Expedição	Conferencia do Material; Emissão de Notas Fiscais e de Boletos; Coordenação da equipe de transporte.

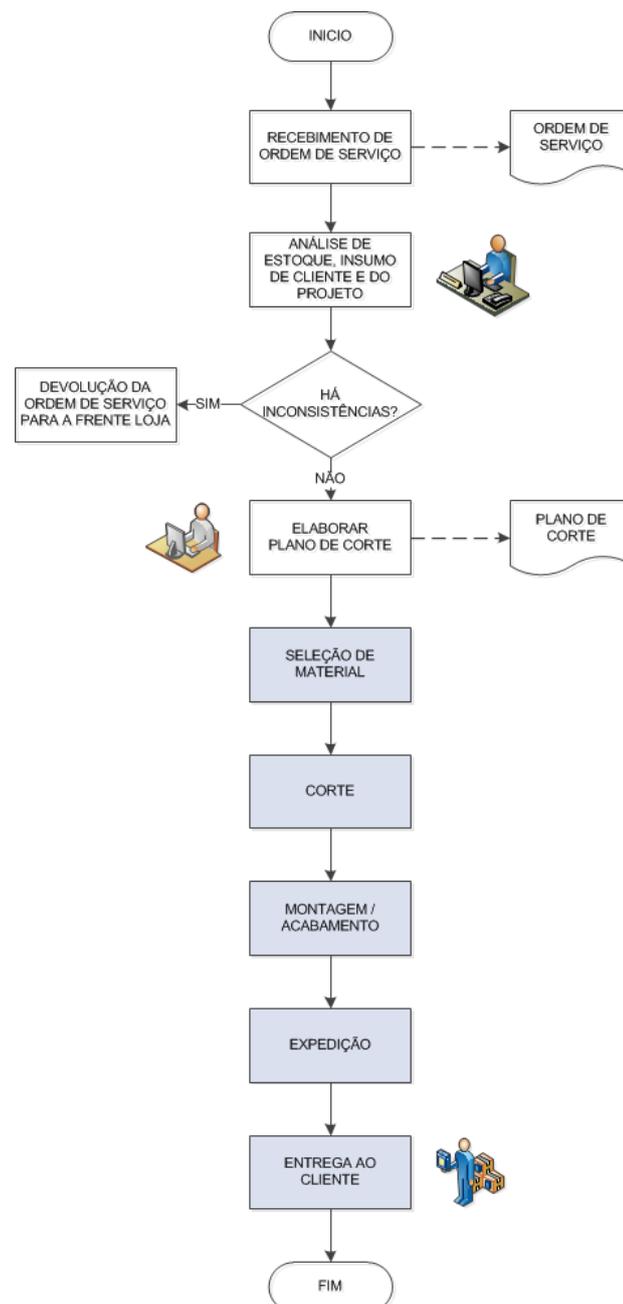
Fonte: Autor (2013)

É importante destacar o setor do Departamento Técnico que é composto por apenas um funcionário alocado na fábrica da Pecom. Ele é responsável pela conexão entre o setor de produção e a loja, verifica os pedidos e projetos encaminhados ao setor, que são registrados em planilhas eletrônicas, e elabora os planos de corte. Este é setor de fundamental importância para o serviço e para a otimização da produtividade e prazos de entrega.

4.2 Processo de Produção de Mármore e Granito.

Com a ferramenta de qualidade Fluxograma é possível mostrar o início da produção de uma organização até o seu destino final, juntamente com o *feedback*, quando necessário. A Figura 15 ilustra as etapas e os setores necessários para a produção do Mármore e do Granito.

Figura 15 – Fluxograma do Processo de Produção



Fonte: Autor (2013)

O processo de produção inicia-se com o recebimento da Ordem de Serviço (Anexo A) na fábrica, enviada pela loja, após ter passado pelo processo de atendimento ao cliente e venda do material desejado por ele. Essa ordem é composta por informações de desenhos em planta baixa e com vistas superior, inferior, lateral dependendo da necessidade do desenho. Assim é possível obter melhor entendimento do projeto pelo Departamento Técnico.

Nessa fase é verificado se há coerência entre o orçamento e os produtos solicitados. A análise de estoque é efetuada através da planilha de estoque, atualizada de acordo com a saída de material e depois de confirmada a existência de saldo de matéria-prima. Ou seja, se o quantitativo de chapas existentes no estoque é suficiente para a fabricação do produto final, os insumos dos clientes são analisados. Portanto, se a ordem de serviço estiver ilustrando que existe cuba, torneira ou algum material do cliente na fábrica, ele deve ser separado e utilizado na fase de montagem/acabamento. Se todos esses procedimentos estiverem em conformidade com o procedimento da empresa, a planilha de processo é preenchida se não, a “ordem de serviço” é devolvida à frente de loja.

Na etapa seguinte, ocorre a elaboração do “plano de corte”, com o auxílio da ferramenta “corte certo” e com base na “ordem de serviço”, em que constam: custo do material, a metragem quadrada, o desenho com as medidas e os dados do cliente e do pedido. No setor do almoxarifado, é efetuada a estocagem das ferramentas necessárias para a transformação da matéria prima e a entrega dos insumos dos clientes para o setor de montagem/acabamento. Sua distribuição é realizada de forma controlada, de acordo com as necessidades da produção.

O primeiro processo de transformação da matéria prima bruta é o momento do corte, quando a pedra é serrada segundo as especificações do plano de corte. No penúltimo processo, montagem/acabamento, é realizada a montagem das pedras de acordo com a “ordem de serviço” e os acabamentos necessários. A última etapa é a expedição, em que é efetuada a inspeção do produto acabado, comparando com a “ordem de serviço”. Caso esteja conforme, a liberação é realizada e o produto é encaminhado para o cliente. Se houver alguma não conformidade, o produto retorna para a produção e as devidas providências são tomadas o mais breve possível, pois a empresa segue prazos de entrega pré-definidos no momento da venda.

4.3 Aplicação da Técnica Amostragem do Trabalho

A técnica de amostragem do trabalho foi aplicada em duas seções do setor de produção da fábrica: quatro funcionários designados à serra e cinco ao acabamento. As observações foram realizadas em horários pré-estabelecidos no turno da manhã, durante cinco dias.

Foram realizadas 35 observações, sem que os funcionários tivessem o conhecimento da realização da coleta dos dados. Dessa forma, a margem de erro tendeu a diminuir. A soma total das observações dos cinco funcionários escolhida foi de 175 observações, com dados coletados na Seção de Montagem/Acabamento.

A legenda adaptada nesse estudo foi: A – Operador Trabalhando; B – Operador Conversando; C – Troca de dispositivo ou Ferramenta; D – Operador Ausente; E – Transporte; F – Limpeza; G – Manutenção; H – Falta de Material; I – Andando; J – Banheiro; L – Outros. A letra “A” corresponde à atividade primária, pois agrega valor ao produto por ser a atividade produtiva do processo. As demais letras são atividades secundárias, pois são atividades improdutivas.

O Quadro 3, mostra as observações e os horários de cada funcionário no momento da observação. Porém, as ocorrências imprevistas podem surgir e, então gerar atividades improdutivas.

Quadro 3 – Amostras de coletas na Seção de Acabamento

AREA: ACABAMENTO		PERIODO: 21/10/2013 A 25/10/2013					
LEGENDA: A - OPERADOR TRABALHANDO ; B - OPERADOR CONVERSANDO ; C - TROCA DE DISPOSITIVO OU FERRAMENTA; D - OPERADOR AUSENTE; E - TRANSPORTE; F - LIMPEZA; G - MANUTENÇÃO; H - FALTA DE MATERIAL; I - ANDANDO; J - BANHEIRO; L - BEBENDO AGUA							
DIA	HORA	FUNCIONARIOS					
		RONALDO	SONIVALDO	RATO	MANOEL	CLEVERTON	
21/10/2013	08:00	A	I	A	B	C	
	08:30	A	I	A	A	A	
	09:00	A	A	A	A	A	
	09:30	A	A	A	A	A	
	10:00	B	A	A	A	A	
	10:30	A	C	A	A	A	
	11:00	A	A	A	A	A	
22/10/2013	08:00	B	A	A	I	A	
	08:30	A	A	A	A	A	
	09:00	A	B	A	A	A	
	09:30	A	A	A	A	A	
	10:00	A	A	C	A	A	
	10:30	A	A	A	A	A	
	11:00	A	A	A	A	A	
23/10/2013	08:00	A	E	A	A	B	
	08:30	A	I	A	A	A	
	09:00	D	A	A	A	B	
	09:30	A	E	A	A	A	
	10:00	I	A	A	L	A	
	10:30	A	A	L	A	A	
	11:00	A	B	A	A	B	
24/10/2013	08:00	A	A	A	A	A	
	08:30	A	I	A	B	A	
	09:00	A	A	A	L	A	
	09:30	D	A	A	A	E	
	10:00	B	B	H	A	A	
	10:30	A	A	A	A	A	
	11:00	A	A	A	A	A	
25/10/2013	08:00	B	L	A	A	B	
	08:30	A	A	A	A	A	
	09:00	B	B	A	A	A	
	09:30	A	A	I	A	A	
	10:00	A	A	B	B	A	
	10:30	A	L	A	A	B	
	11:00	A	A	A	A	A	
TOTAL		35	35	35	35	35	175

Fonte: Autor (2013)

Após o preenchimento da planilha com os dados, os cálculos percentuais foram efetuados, para obter em números a visão global de resultados da empresa, conforme ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Coleta Global da Seção de Acabamento

	RONALDO	SONIVALDO	RATO	MANOEL	CLEVERTON	TOTAL	PORCENTAGEM
A	27	22	30	29	28	136	77,71%
B	5	4	1	3	5	18	10,29%
C	0	1	1	0	1	3	1,71%
D	2	0	0	0	0	2	1,14%
E	0	2	0	0	1	3	1,71%
F	0	0	0	0	0	0	0,00%
G	0	0	0	0	0	0	0,00%
H	0	0	1	0	0	1	0,57%
I	1	4	1	1	0	7	4,00%
J	0	0	0	0	0	0	0,00%
L	0	2	1	2	0	5	2,86%
TOTAL	35	35	35	35	35	175	100%

Fonte: Autor (2013)

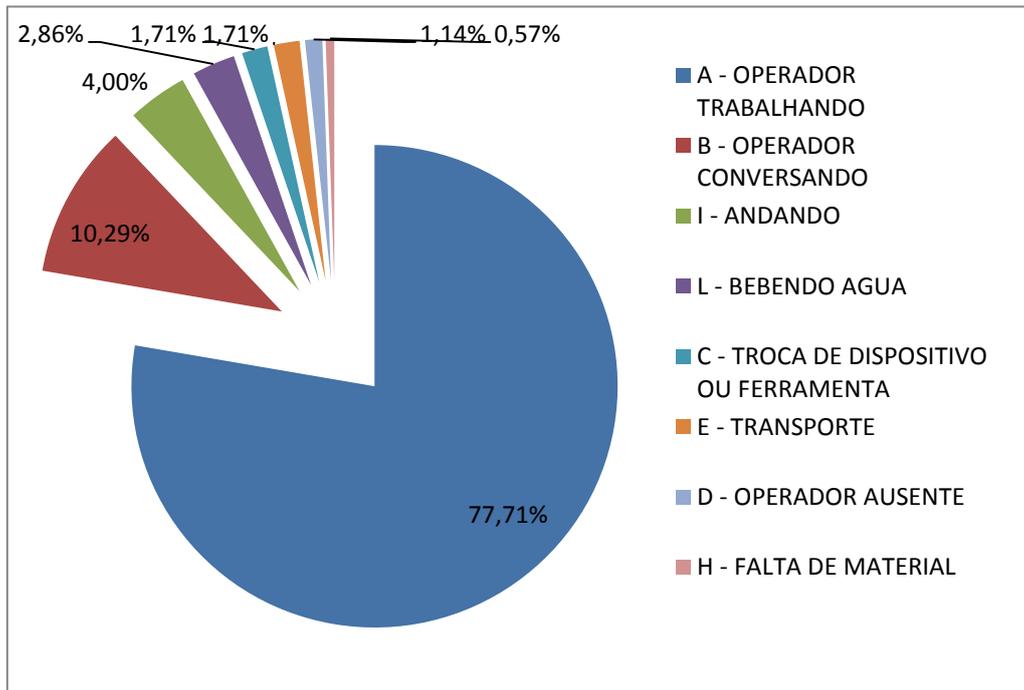
O Quadro 4 descreve os dados que foram coletados, com o objetivo de mostrar as atividades produtivas e improdativas, a quantidade de amostras realizadas e a respectiva porcentagem em relação ao total de amostras coletadas.

Com base nos dados, a porcentagem proporciona a visualização da situação atual da empresa relacionada às atividades primárias e secundárias, ou seja, produtivas e improdativas. A porcentagem maior encontra-se em destaque, pois corresponde à atividade produtiva com 77,71%.

4.4 Atividades Produtivas e Improdativas do Setor de Acabamento

As atividades primárias e secundárias foram ilustradas no Gráfico 1, onde, de forma mais clara e objetiva, é apresentado o percentual das atividades.

Gráfico 1 – Atividades Produtivas e Improdutivas



Fonte: Autor (2013)

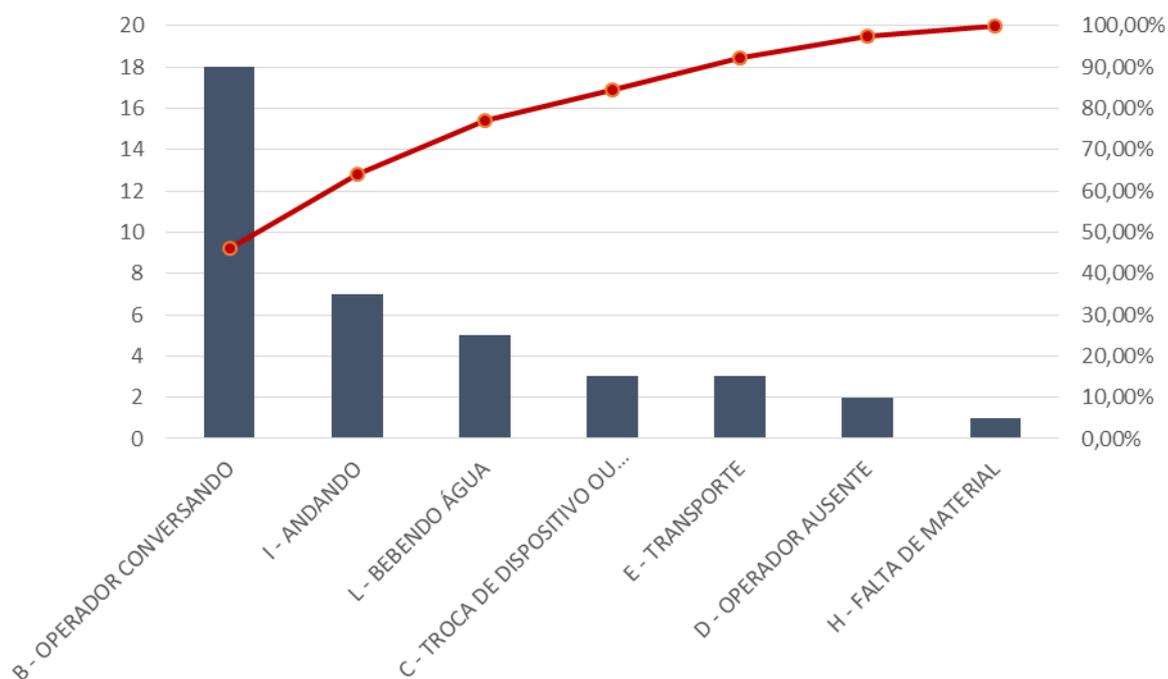
Como se pode observar, a maior porcentagem no gráfico é a de Operador Trabalhando, representada por 77,71% de atividades produtivas. Com os demais valores subdivididos, obtém um total de 22,29% das atividades improdutivas. Mas essa atividade pode ser reduzida se houver um acompanhamento mais rígido do responsável pelo setor.

O resultado final é satisfatório, pois o percentual de operadores trabalhando é o de maior porcentagem. Logo, conclui-se o tempo de produção pode obter melhorias, pois o tempo improdutivo referente ao operador conversando promove uma perda de 49 minutos em um período de produção de 8 horas. Porém essa porcentagem pode ser considerada aceitável, mas não satisfatória.

4.5 Solução do Problema

As atividades improdutivas devem ser estudadas, porque podem ser um agravante no futuro para a empresa. O Gráfico 2 permite a identificação os problemas mais agravantes para a improdutividade, com ele é possível visualizar, facilmente, os problemas em ordem decrescente.

Gráfico 2 – Gráfico de Pareto



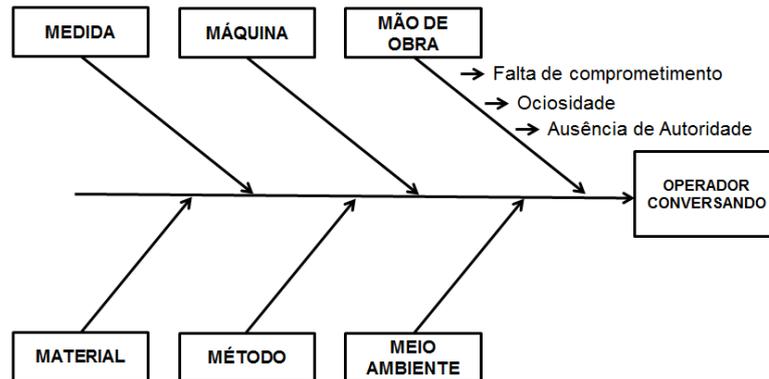
Fonte: Autor (2013)

Os tópicos B (Operador Conversando), I (Andando), L (Bebendo Água) e C (Troca de Dispositivo ou Ferramenta) de acordo com o Gráfico são os problemas principais da empresa. O somatório do percentual equivale a 84,62 % da improdutividade total. Com o auxílio do Diagrama “causa-efeito” serão analisadas as causas dos problemas que atualmente são os maiores agravantes para a empresa.

As atividades selecionadas para a utilização da técnica “causa-efeito” são escolhidas após a análise do baixo nível de agregação de valor. Então, o real motivo deve ser detectado e colocado em pauta para uma possível solução do problema, sendo escolhidas para o estudo somente as três primeiras atividades improdutivas. O primeiro problema da Indústria em questão são as conversas internas entre funcionários, cujas principais causas podem ser: falta de serviço e falta de comprometimento com o trabalho. O motivo da falta de serviço pode ser gerado no setor de vendas ou no Departamento Técnico, pois ambos têm como função liberar as Ordens de Serviços para a produção de forma linear: primeiramente é realizada a venda e encaminhada para o DT (Departamento Técnico), onde ocorre a última etapa antes do envio para a produção. Outro fator para o mesmo problema é a falta de comprometimento dos funcionários com a produção. Cabe ao encarregado pelo chão de fábrica diminuir o percentual de produtividade.

A Figura 16 ilustra, através do Diagrama de Causa-Efeito, o problema de falta de comprometimento e ociosidade que são gerados pela ausência de autoridade do encarregado de produção.

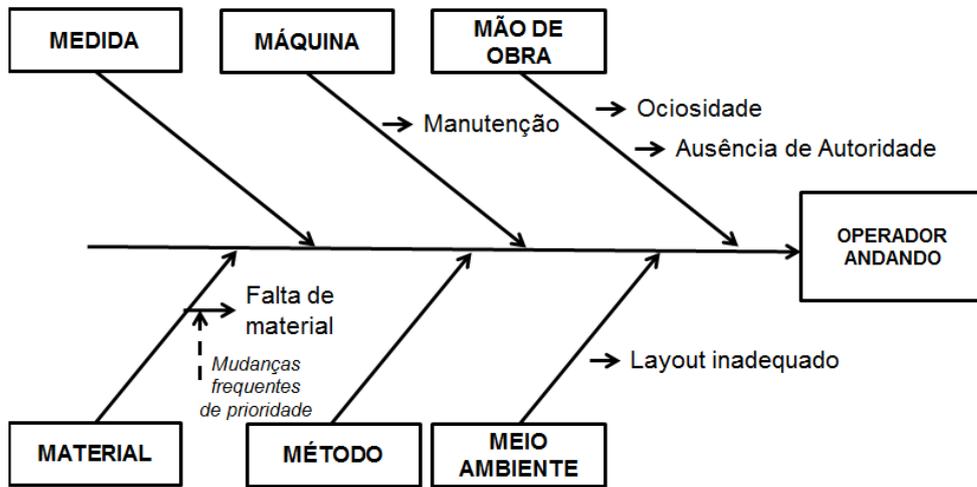
Figura 16 – Diagrama de Causa-Efeito - Analise das causas para o operador conversando (B)



Fonte: Autor (2013)

A Figura 17 ilustra a segunda atividade improdutiva a “I” (Andando). Esse problema pode ser gerado pela distância dos insumos, do departamento técnico e da sala onde se situa o encarregado da produção. Deve ser levada em conta a necessidade de melhorias no *layout* atual da empresa, para, dessa forma, o tempo de ociosidade ser reduzido. Atualmente mudanças frequentes na produção estão ocorrendo devido à demanda de serviço de Construtoras que a fábrica está produzindo. Assim, há constantes mudanças nas prioridades, ou seja, ordens de serviços que obtêm prazos pré-estabelecidos. A mão de obra ociosa ocorre mesmo com a presença do encarregado de produção o qual demonstra ausência de autoridade do encarregado de produção nesse ponto específico. Devido aos constantes defeitos apresentados durante a execução dos processos, se faz necessário a realização de uma manutenção preventiva

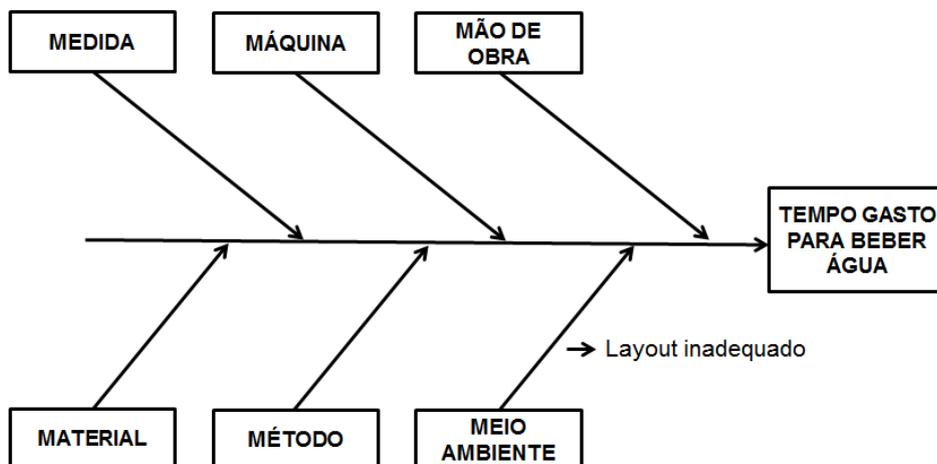
Figura 17 – Diagrama de Causa-Efeito – Análise da ação “I”



Fonte: Autor (2013)

A última atividade improdutiva é a “L” (Bebendo Água), problema gerado pela individualização do bebedouro e a distância que deve ser percorrida. Reitera-se a conclusão de que o layout é inadequado para a fábrica. A Figura 18 ilustra o diagrama de “causa e efeito”, mostrando o problema de layout inadequado definido a existência de apenas um bebedor.

Figura 18 – Diagrama de Causa e Efeito – Análise “L” (Bebendo Água)



Fonte: Autor (2013)

4.6 Proposta de Melhoria

O principal objetivo da empresa é reduzir o percentual das atividades improdutivas. Com isso, após o estudo realizado, a ferramenta da qualidade escolhida para a melhoria foi a 5W1H, porque com ela é possível otimizar as perdas e, conseqüentemente, impulsionar as melhorias no processo produtivo na Indústria de Mármore e Granitos. O Plano de Ação sugerido está ilustrado no Quadro 6.

Quadro 5 – Plano de Ação

What (O que)	When (Quando)	Why (Por que)	Where (Onde)	Who (Quem)	How (Como)
Programa de manutenção	02/12/2013	Para evitar eventuais quebras	Produção	Operadores	Promovendo a capacitação para a realização das manutenções - especialmente autônomas
Reuniões semanais	11/11/2013	Para identificar as demandas e socializar uniformemente as informações necessárias	Todos os setores	Encarregados e Diretores	Escolhendo um dia na semana pré-estabelecido
Bonificações de Remunerações	02/01/2013	Estimular o máximo da produtividade	Produção	Toda a Produção	Criando parâmetros/metras mensuráveis que sejam indicadores de uma produtividade eficiente/eficaz
Curso de Qualificação	02/01/2013	Qualificar o funcionário	Produção	Funcionários com atividades complexas	Promovendo a capacitação para a realização das atividades inerentes com uma melhor qualidade.
Estudo do Layout	16/12/2013	Diminuir tempo ocioso ou tempo de espera	Todos os setores	Equipe de Engenharia	Estudo tempos e movimentos para visualizar possíveis cruzamentos e propor melhor layout

A aplicação da ferramenta visa a favorecer as melhorias estabelecidas de forma eficaz, pois as atividades improdutivas podem ser reduzidas. A técnica de amostragem mostrou onde estava o gargalo no processo. Dessa forma ações foram estabelecidas para que as causas das improdutividades sejam solucionadas.

5. CONCLUSÕES

Com a finalização desse estudo de caso, foi possível mapear o processo, aplicar a ferramenta *Work Sampling*, para determinar o estado atual da indústria, diagnosticando as perdas e mostrando as suas atividades produtivas e improdutivoas, ou seja, as que agregam ou não valor à produção. Foram propostas melhorias para o aumento produtivo e a redução dos custos.

A facilidade na utilização da técnica é o ponto forte da ferramenta, pois não é necessária a utilização de qualquer equipamento auxiliar, já que somente o preenchimento da planilha de forma fácil e sem o fator pressão com os funcionários é o suficiente. Como a coleta de dados foi realizada sem o conhecimento dos avaliados, pode-se obter resultados mais precisos na elaboração da pesquisa.

Vale ressaltar que as ferramentas da qualidade, utilizadas para o estudo, auxiliaram na identificação das principais causas da improdutividade. O auxílio dessas ferramentas e da técnica apresentada pode ser aplicada em vários setores distintos, porque os resultados são satisfatórios, apesar da facilidade e da rapidez com que é possível coletar os dados e obter os resultados finais.

Diante das ineficiências encontradas e com o comprometimento da empresa em elaborar um programa de manutenção periódica das lixadeiras, pois elas apresentam com frequência problemas técnicos. Além disso, criar o hábito de realizar reuniões semanais com a intenção de identificar as demandas e socializar, uniformemente, as informações necessárias. Também se faz necessário, implantar parâmetros/metras mensuráveis que sejam indicadores de uma produtividade eficiente/eficaz.

Para capacitar o funcionário é importante que a empresa busque formas de promover cursos de qualificação profissional, assim às atividades inerentes poderão ser realizadas de forma mais produtiva. A última atividade é estudar uma proposta de melhoria no layout da fábrica, com a intenção de reduzir o cruzamento das simultâneas. Feito essas observações, poderá reduzir o tempo produtivo e aumentar a satisfação do cliente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação - Referências - Elaboração: Rio de Janeiro, 2000.

BARNES, Ralph Mosser. **Estudos de Movimentos e de Tempos**: projeto e medida do trabalho. 6ªed. São Paulo: Blucher, 2008.

CORREIA, Antônio Nival. **Organização, sistemas e métodos: técnica e ferramentas**. São Paulo: LCTE, 2009.

CORRÊA, Henrique L. CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.

LAKATOS; Eva Maria; MARCONI, Mariana de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARSHALL, Júnior Isnard; et al. **Gestão da Qualidade**. 8 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MARTINS, Petrônio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da Produção**. 2ªed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MIGUEL, Paulo A. **Qualidade**: Enfoques e Ferramentas. São Paulo: Artliber, 2001.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas, organização e métodos**: uma abordagem gerencial. 14ª ed. São Paulo: Atlas, 2004.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças. **Sistemas, organização e métodos**: uma abordagem gerencial. 18ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

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

TOLEDO, Júnior Itys-Fides Bueno. **Cronoanálise**: Base da Racionalização. 16ª ed. São Paulo: Oem, 2004.

TOLEDO, Júnior Itys-Fides Bueno. **Work Sampling**: Amostragem do Trabalho. 6ª ed, São Paulo: Oem, 2007.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Sistemas de Produção**: a produtividade no chão de fábrica. Porto Alegre: Bookman, 2004.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de Pesquisa em Administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

ANEXO

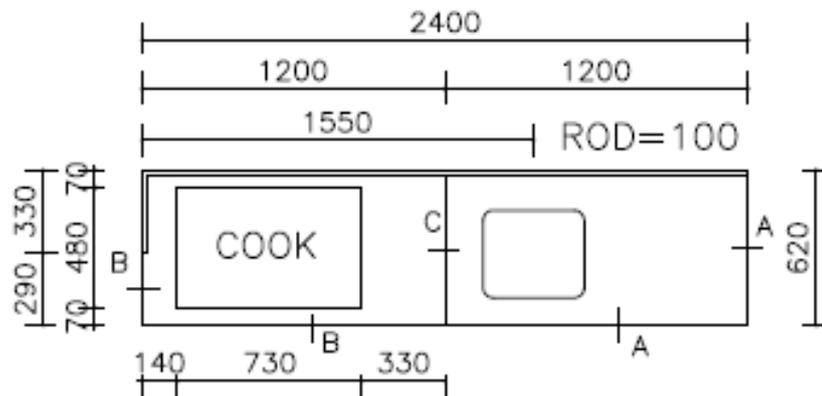
ANEXO A – ORDEM DE SERVIÇO

CRiado POR UM PRODUTO EDUCACIONAL DA AUTODESK
PECOM – MÁRMORES E RESVESTIMENTOS
 (79) 3179-4630 / 3179-4631
ORDEM DE SERVIÇO – NOTA DE ENTREGA

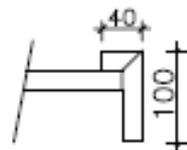
CLIENTE:		Nº PEDIDO:	
ENDEREÇO:			
REFERÊNCIA:			
MATERIAL:		MOR:	ATENDIMENTO:
TÉCNICO:	VENDEDOR(A):	DT OS:	DT MDO:
SERRADOR:	ACABADOR:	DT PRODUÇÃO:	DT ENTREGA:

PIA DA COZINHA

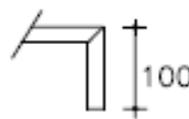
EMBUTIR 2 CM



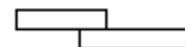
DET A



DET B



DET C



NOTA:

CASO O CLIENTE SE RECUSE A CONFERIR O MATERIAL NO ATO DE ENTREGA, ESTARÁ AUTOMATICAMENTE EXIMINDO A PECOM DE QUALQUER RESPONSABILIDADE POSTERIOR SOBRE O MATERIAL ENTREGUE.

TRANSPORTADOR: PECOM-MARM. E REVEST.

PECOM:

MOTORISTA:

PLACA VEICULO:

Nº PEÇAS:

CONFERIDO

CLIENTE:

AJU, ____ de ____ 2013.

CONFERIDO

PONTOS P/ PEÇA	

CRIADO POR UM PRODUTO EDUCACIONAL DA AUTODESK

CRIADO POR UM PRODUTO EDUCACIONAL DA AUTODESK

CRIADO POR UM PRODUTO EDUCACIONAL DA AUTODESK