

## ANÁLISE DO SISTEMA PRODUTIVO DE UMA EMPRESA METALÚRGICA DE PEQUENO PORTE

Natália Fernandes Nogueira<sup>1</sup>  
Annévia Palhares Vieira Diniz Oliveira<sup>2</sup>

### Resumo

O presente artigo propõe-se a analisar a relação dos processos produtivos e seus elementos na produtividade da empresa Ômega Utensílios Domésticos Ltda. Baseia-se na perspectiva de que a identificação correta do processo produtivo e do arranjo físico para cada tipo de produto pode não só influenciar como também determinar a produtividade. Através da análise da realidade atual da empresa estudada e do diagnóstico das falhas no processo produtivo, pretende-se, utilizando a teoria disponível, sugerir melhorias partindo do pressuposto de que a produtividade é fator determinante para o desempenho organizacional. Para tanto, o projeto constituir-se-á na forma de avaliação formativa que usará o método qualitativo de análise de documentos e bibliografias, os quais serão trabalhados por meio de pesquisa descritiva e análise de conteúdo.

**Palavras-chave:** Produção, processo, arranjo físico, planejamento e produtividade.

### 1 INTRODUÇÃO

A administração da produção pode ser definida como o planejamento, organização e controle do processo produtivo. Na visão de Slack (1997, p. 30) “a administração da produção trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços”.

Diante de sua importância no quadro geral da organização, a produção é um setor que precisa de atenção específica e processos de melhoria contínua de operações.

Um método muito utilizado para a realização da otimização da produção é a mensuração e trabalho sobre a produtividade do processo, pois conforme Martins (2005) esta medida é a resultante de todo o processo e esforços administrativos despendidos.

Ainda de acordo com Martins (2005) ao se trabalhar em prol da produtividade consideram-se e constituem-se conseqüentes a melhoria na satisfação dos clientes, a redução de desperdícios de estoques de matéria-prima, estoques em processos e de produtos acabados e há melhora na eficiência do sistema produtivo quando considerada em relação às entradas e saídas de todo o processo.

---

<sup>1</sup> Graduada em Administração de Empresas pela FAPAM – Faculdade de Pará de Minas. E-mail - natsfn@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Professora Mestre Orientadora. E-mail: anevia@terra.com.br

Portanto, o presente artigo se propôs a estudar o processo produtivo da empresa, aqui denominada Ômega Utensílios Domésticos Ltda, de forma a considerar fatores supracitados para possivelmente contribuir para a melhoria do processo através da aplicação de conhecimentos adquiridos na teoria estudada e nas pesquisas realizadas dentro da empresa com a colaboração de seus funcionários e administradores.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Introdução à Administração da Produção

De acordo com Gaither e Frazier (2001) a administração da produção é a gestão do sistema que transforma insumos em produtos e serviços da organização. Portanto, ainda segundo os autores, a administração da produção é de suma importância para se manter a competitividade das empresas diante do fato de que a produção condiciona todos os trabalhos dos outros setores para atender efetivamente as necessidades e os desejos dos clientes.

Em visão mais abrangente, ao considerar a importância do planejamento para a performance da produção Corrêa (2007) discorre sobre a evolução temporal do conceito de planejamento estratégico e destaca que o objetivo deste é:

[...] garantir que os processos de produção e entrega de valor ao cliente sejam alinhados com a intenção estratégica da empresa quanto aos resultados financeiros esperados e os mercados a que pretende servir e adaptados ao ambiente em que se insere. (CORREA, 2007, p. 56).

O mesmo autor afirma que se trata da aplicação administrativa para fatores diversos de influência direta na produção e para as constantes adaptações exigidas pelo mercado globalizado atual.

Ainda relativo à evolução da administração da produção, Gaither e Frazier (2001) destacam que após o desenvolvimento situacional e temporal, esta tornou-se conhecida e eficaz pela utilização de métodos quantitativos e de análise para subsidiar a tomada de decisão de maneira adequada, substituindo a intuição e desta forma reduzindo a incerteza e interligando setores empresariais.

Em produção, o sistema é formado pelos *inputs*, fatores transformadores e *outputs*, voltados para a fabricação de bens ou serviços. Essa terminologia adotada por Slack (1997) será também utilizada para o presente estudo sendo que serão considerados:

- *Inputs*: entradas no processo produtivo;
- *Outputs*: saídas do processo produtivo.

Em acordo com Martins (2005), Gaither e Frazier (2001) citam a importância de se entender a produção como um sistema inteiro e interdependente, que envolve entrada de insumos, transformação, saída de produtos e controle de resultados para manter a melhoria contínua do processo. Neste contexto, a natureza dos *inputs* e *outputs* torna-se fator determinante para a administração da produção.

Quando se trata de *inputs*, Slack (1997) classifica-os em recursos transformados e recursos de transformação. Os processos de transformação envolvem *inputs* internos e externos e geram *outputs* para clientes internos e externos, o que configura, segundo o mesmo autor, as micro e macro - operações respectivamente.

Aparentemente simples, o sistema produtivo envolve uma complexidade extraordinária visto que, trata-se de entradas envolvendo o ambiente externo à organização como normas legais, políticas, econômicas e recursos primários que passam por processo de transformação também sujeito a tais variáveis e geram saídas tangíveis e intangíveis de influência direta na sociedade.

Enfim, constitui-se um ciclo contínuo de decisões gerenciais para o bom aproveitamento de recursos e melhoria do sistema produtivo e bom desempenho geral do processo.

## **2.2 Estratégia de Produção e Operações**

A administração da produção envolve fatores relacionados a todos os setores da empresa e age para tornar a produção flexível de acordo com as constantes mudanças exigidas pela demanda.

Slack (1997) destaca que é fundamental o entendimento dos objetivos estratégicos da produção e a observação de sua importância para o objetivo geral da organização relativo a desempenho, qualidade, prazos e custos. Para tanto, deve-se observar, conforme o mesmo autor, a capacidade produtiva, os planos e objetivos da produção bem como as oportunidades de melhoria contínua.

O mesmo autor afirma que o papel da função produção, que justifica sua existência, é apoiar, implementar e impulsionar a estratégia empresarial.

Neste ponto, Corrêa (2007) ressalta também a importância do trabalho de Hayes e Wheelwright (1984) no desenvolvimento do modelo dos quatro estágios de avanço na estratégia operacional.

Este mesmo modelo é citado também por Slack (1997), segundo o qual consiste em quatro estágios para avaliação do papel competitivo e contribuição da produção nas empresas como mostra a Figura 1.

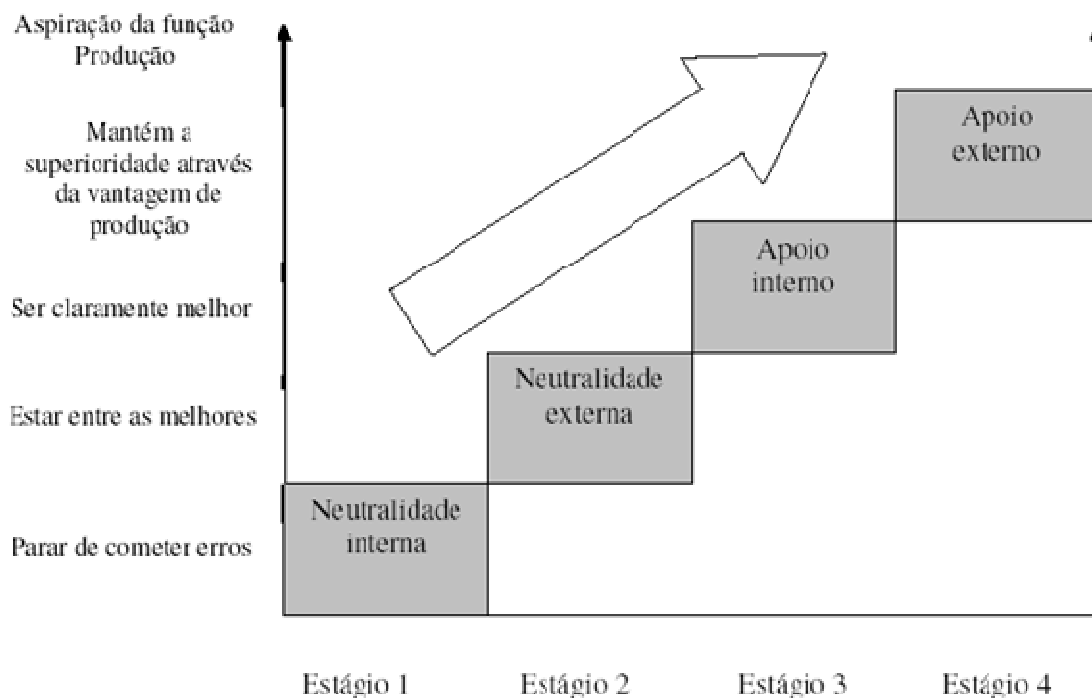


Figura 1- Modelo dos quatro estágios de Hayes e Wheelwright  
Fonte: Adaptado de Slack (1997, p. 69).

Estes estágios consistem em uma espécie de escala gráfica que sai do menos indicado, estágio 1, ao ideal, estágio 4.

No estágio 1, tem-se a neutralidade interna que, de acordo com Slack (1997), é o nível mais fraco no qual a produção é vista com indiferença pela empresa, apenas reativa a fatores de mudança e não determinante do sucesso da estratégia.

No estágio 2, a neutralidade externa, sobre a qual Hayes e Wheelwright (1984) *apud* Slack(1997) afirmam que trata-se de uma reação inicial da produção que passa a se comparar com seus concorrentes externos. Desta maneira, a produção tenta alinhar ou desenvolver seu desempenho de acordo com a melhor prática de seus concorrentes.

O apoio interno configura o estágio 3, no qual Slack (1997) afirma que a produção terá desempenho compatível às melhores do mercado e tenta tornar-se melhor.

No estágio 4, temos a produção como agente e impulsionadora da estratégia. Slack (1997, p. 69) afirma que “a produção no estágio 4 é criativa e proativa. Provavelmente organiza seus recursos de maneira inovadora e é capaz de se adaptar conforme as mudanças

dos mercados”. Nesse estágio, a produção já traz contribuição confiável para basear a definição da estratégia competitiva da empresa.

Para Slack (1997), a produção bem administrada traz vantagens competitivas que proporcionam o sucesso a longo prazo.

O mesmo autor defende que a vantagem baseada em produção tem pilares na qualidade, rapidez, confiabilidade, flexibilidade e custo<sup>3</sup>. Esses pontos norteiam o objetivo estratégico que, por sua vez, delimitam as escolhas e renúncias no processo decisório mantendo o foco estratégico.

### 2.3 A Produtividade e Desempenho Produtivo

A produtividade é um fator fundamental na produção, é influenciada por inúmeras variáveis de todo o processo e possibilita avaliar o resultado das ações e estratégias implementadas na produção.

Torna-se então necessária sua administração que, de acordo com Martins (2005), deve ser orientada por um ciclo de medida, avaliação, planejamento e melhoria.

Corrêa (2007, p. 172) define produtividade como “[...] uma medida de eficiência com que os recursos de entrada (insumos) de um sistema de agregação de valor são transformados

Figura 1- Modelo dos quatro estágios de Hayes e Wheelwright  
Fonte: Adaptado de Slack (1997, p. 69).

funcionar como um termômetro, tanto para auxiliar no diagnóstico de uma situação atual como para acompanhar os efeitos de mudanças nas práticas gerenciais e nas rotinas de trabalho”.

Ao se avaliar as condições de ambiente externo à empresa e as oscilações do mercado, chega-se à necessidade de medição de desempenho que, conforme Corrêa (2007), passa pela mensuração quantificada da eficiência e eficácia do processo produtivo.

O mesmo autor define esses dois termos como sendo:

- Eficácia = “[...] a extensão segundo a qual os objetivos são atingidos[...]” (CORREA, 2007, p. 159).
- Eficiência = a melhor utilização dos recursos disponíveis para obtenção dos resultados esperados.

Este autor defende que ao se definir métricas quantificáveis de eficiência e eficácia forma-se um sistema de avaliação de desempenho que possibilita avaliar resultado de ações e

---

<sup>3</sup> Este último não será detalhado na presente pesquisa por não ser pertinente ao tema proposto.

subsídia a tomada de decisões bem como influencia o comportamento desejado nas pessoas e nos sistemas de operações bem como nos fatores de influência.

Sobre esse assunto, Martins (2005) ainda ressalta que trabalhar a produtividade é trabalhar a satisfação dos clientes, a qualidade, a redução de desperdícios, de estoques de matéria-prima, estoques em processo e de produtos acabados e ainda otimizar preços e prazos de entrega.

### 2.3.1 Medidas de Avaliação de Desempenho

Pode-se perceber no tópico anterior a importância da produtividade, no entanto sua mensuração não é tarefa simples, pois envolve diversos fatores de ação e influência direta e indireta.

Norsworthy e Jang (1992) *apud* Corrêa (2007) consideram a produtividade geral como fator econômico, pois afirmam que ao se analisar fatores de entrada e saída isoladamente têm-se índices físicos, mas ao se homogeneizar vários fatores a alternativa é analisar em termos de custos e receitas, tornando-se assim um índice econômico analisado em unidade de valor.

Percebe-se, portanto, a necessidade do cuidado na mensuração da produtividade e a necessidade do desenvolvimento de um índice de mensuração adequado a cada situação e/ou organização.

Várias metodologias de medição de desempenho foram e vêm sendo desenvolvidas, mas Corrêa (2007) ressalta a importância de se definir o que medir em acordo com a estratégia da operação e com as características específicas de cada sistema produtivo. Neste ponto, esse autor sugere a utilização do BSC (*Balanced Score Card*) como uma métrica de medida de desempenho porque essa ferramenta permite a elaboração de medidas de vários fatores organizacionais e suas relações específicas com cada processo de forma a proporcionar medidas de avaliação e controle adequadas para as necessidades de cada empresa. Também afirma que boas medidas de desempenho, além de alinhadas à estratégia devem ser simples, objetivas, prover *feedback*<sup>4</sup> rápido, ser relevantes, claras, envolver vários fatores, ter impactos visuais, focalizar melhoramento e tendências, ter propósito específico e ser global.

Corrêa (2007) ressalta a importância de se desenvolver um sistema de avaliação de desempenho que integre várias análises isoladas em um processo comum a toda atividade produtiva.

---

<sup>4</sup> Feedback: resposta à ação implementada, se efetiva ou não. (ROBBINS, 2002)

Neste processo Martins (2005) destaca ainda que a produtividade pode ser geral ou parcial, medida em relação a todos os *inputs* ou em relação a apenas um especificamente, em determinado período de tempo. Esse autor descreve a fórmula de cálculo como mostra a Figura 2:

$(PT)_{ij} = \frac{O_{ij}}{L_{ij}}$	$O_{ij} = \text{output gerado}$ $L_{ij} = \text{input consumido}$
-------------------------------------	---

Figura 2 - Fórmula de cálculo da produtividade.  
Fonte: Martins, 2005, p. 13.

De acordo com Corrêa (2007), a produtividade total é a razão entre o produto real bruto mensurável e a soma de todos os correspondentes insumos mensuráveis, enquanto a produtividade parcial é a relação entre o produto real bruto ou líquido mensurável e uma determinada classe de insumo mensurável.

Esse autor afirma que a produtividade total é a mais ampla e a única cujo aumento do resultado é, sem dúvida benéfico, apesar de apresentar algumas dificuldades quanto à homogeneização de todos os fatores envolvidos em uma única medida quantitativa. Isso leva a medida em unidade de valor, como havia ressaltado Norsworthy e Jang (1992) *apud* Corrêa (2007) já citados anteriormente.

## 2.4 Tipos de Processo Produtivo

O processo produtivo, além de todos os fatores descritos até agora e todas as possibilidades de acompanhamentos e medidas, também é definido e influenciado pela natureza do processo. As unidades produtivas variam de acordo com as características do produto transformado e suas necessidades de transformação.

Desta maneira têm-se diversos processos produtivos. Corrêa (2007) ressalta alguns pontos que podem ser utilizados na diferenciação das unidades produtivas e suas conseqüentes necessidades. Possibilita assim visualizar qual o melhor tipo de processo produtivo para cada situação especificamente, em busca de melhores resultados produtivos. É necessário observar o volume do fluxo processado; a variedade do fluxo processado; o recurso dominante; os incrementos de capacidade e o critério competitivo de vocação: tendência à eficiência ou à flexibilidade.

Na visão de Slack (1997), essas diferenciações na maneira de produzir são fatores que exercem influência direta na administração da produção.

As principais diferenciações de que trata esse autor, semelhante a Corrêa (2007), são o volume, a variedade, a variação, o contato com o consumidor e operações mistas.

Slack (1997, p. 135) afirma que “cada tipo de processo em manufatura implica em uma forma diferente de organizar as atividades das operações com diferentes características de volume e variedade”. Essas diferentes características dão origem aos diferentes processos tratados a seguir.

#### 2.4.1 Processo por Tarefa ou Celular

De acordo com Corrêa (2007), este é um tipo de processo adequado a pequenos lotes de uma grande variedade de produtos, com variados roteiros de fabricação e geralmente aliado a um *layout* funcional.

Já Gaither e Frazier (2001) definem esse processo como manufatura celular. Os autores explicam que através desse método é desenvolvida uma codificação para as peças produzidas envolvendo suas características e necessidades de processamento, a fim de separar as famílias a serem produzidas em uma unidade de produção denominada célula.

Esses autores ressaltam que por meio dessa metodologia têm-se benefícios como menores custo e tempo para rearranjos de máquinas em cada troca de produto, menor tempo para treinamentos de funcionários, maior rapidez na produção, menores estoques em processo e melhor qualidade.

Corrêa (2007) lembra que os equipamentos, nesse tipo de processo são universais e muito flexíveis e ficam agrupados por função. Não há conexão entre os centros produtivos e, em geral, os trabalhadores são responsáveis pela completa produção do produto necessitando assim de serem polivalentes.

Esse autor considera o processo celular como um processo híbrido que consiste no cruzamento do processo em lotes com o processo em linha trazendo vantagens em tempo e qualidade.

#### 2.4.2 Processo em Lotes

Corrêa (2007) afirma que este é um processo similar ao por tarefa, quando analisadas as características de *layouts* necessárias. Afirma ainda que é um modelo utilizado em produção de alta variedade.

Nesses processos, também chamados por Slack (1997) de processo por lotes ou “bateadas”, esse autor afirma, assim como Corrêa (2007), existir maiores níveis de volume e



variedade, compreendendo em cada lote uma sequência de repetição de atividades em produtos iguais.

De acordo com Davis (2001) que também compartilha da mesma visão, nesse processo há a produção de um mesmo item várias vezes em tamanhos de lotes específicos, com características de custos relativamente altos e com necessidade de alta qualificação dos trabalhadores em acordo com a necessidade de especialização também citada por Corrêa (2007).

#### 2.4.3 Processo em linha

De acordo com Corrêa (2007), este tipo de processo é adequado para produções com características de alto volume realizadas por estações de trabalho conexas umas às outras.

Moreira (2000) em um ponto importante assegura que nesse processo os produtos fluem em uma sequência prevista na qual deve-se observar os gargalos da produção.

Esse autor, diferente de Corrêa (2007), analisa tal processo como possível tanto para produções contínuas e padronizadas quanto para produções em massa e de produtos variados. O autor considera ainda a relação flexibilidade/ eficiência nesse processo, destacando que existe grande eficiência em detrimento da flexibilidade o que torna o desenvolvimento de uma linha produtiva nesse processo muito custosa e arriscada diante das constantes mudanças necessárias para acompanhar as necessidades e desejos da demanda.

#### 2.4.4 Processo em Fluxo Contínuo

Corrêa (2007) afirma que este é um tipo de processo caracterizado por gerar baixos níveis de estoque em processo em produções ininterruptas assim como Slack (1997), que acrescenta como características desse processo os maiores volumes e baixa variedade em longos fluxos.

Também chamado de linha produtiva, caracteriza-se por exigir maior especialidade dos funcionários que executam tarefas rotineiras de forma contínua em um fluxo produtivo que passa por eles muitas vezes de forma inflexível.

### 2.5 Arranjo Físico e Fluxo

De acordo com Gaither e Frazier (2001), planejar o *layout* ou arranjo físico das instalações é determinar o local exato para cada móvel ou máquina da organização de maneira

a dispô-las aproveitando corretamente todos os espaços. Esse arranjo também tem crucial importância no desempenho do processo produtivo e também varia de acordo com as características do mesmo.

Slack (1997) define que o arranjo físico é determinante do fluxo de materiais, insumos, produtos e clientes pelo processo e influencia diretamente a rapidez e eficiência do mesmo.

Martins (2005) explica que a determinação do *layout* ideal deve ser precedida da determinação da capacidade produtiva da empresa que, por sua vez, depende dos gargalos da produção.

Segundo Corrêa (2007), a boa definição do *layout* possibilita minimizar custos de manuseio de matérias, melhor utilização do espaço físico, melhor eficiência da mão-de-obra, melhor comunicação, menores ciclos, melhor movimentação, segurança, acesso e manutenção de recursos e os desempenhos competitivos desejáveis.

### 2.5.1 Seleção do Tipo de Arranjo Físico

Cada tipo de produto exige diferentes tipos de insumos e recursos que, por sua vez, demandam diferentes formas de armazenagem, manuseio e transporte.

Segundo Gaither e Frazier (2001), o sistema de manuseio de matérias é a rede que transporta, armazena, movimenta os materiais entre os pontos de processamento internos e os leva para a entrega ao cliente conforme características individuais do processo e do produto.

Gaither e Frazier (2001) tratam alguns princípios do manuseio de materiais utilizados na definição do *layout* como: evitar ziguezague no transporte; proporcionar fluxos lineares de materiais; dispor materiais e máquinas de maneira a minimizar o esforço humano e o tempo despendido; aproximar do processamento materiais pesados e volumosos; manter a flexibilidade do *layout* para mudanças necessárias no decorrer do tempo; evitar fluxos de cargas vazias ou parciais.

Esses autores consideram basicamente quatro tipos de *layout* aplicáveis a manufaturas; que são os arranjos em processos, por produto, manufatura celular e de posição fixa assim como Slack (1997). O arranjo celular, assim como o processo celular, é considerado por Corrêa (2007) como um arranjo híbrido, unindo características de dois arranjos clássicos em prol do melhor desempenho.

Neste estudo tratar-se-ão os tipos de arranjos físicos considerados por Gaither e Frazier (2001) e por Slack (1997) e far-se-ão algumas considerações quanto aos arranjos híbridos ou mistos, considerados por Corrêa (2007).

O volume e a variedade da produção determinarão o tipo de arranjo físico considerando a necessidade e viabilidade do fluxo dos produtos pelo processo e com os padrões de produção necessários.

Slack (1997, p. 220) resume esse processo na Figura 3 e ressalta que “a decisão sobre qual arranjo específico escolher é influenciada por um entendimento correto das vantagens e desvantagens de cada um”. O mesmo autor apresenta essas vantagens e desvantagens sintetizadas na Tabela 1.

**TABELA 1**  
 Vantagens e desvantagens dos tipos de arranjos físicos

	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Posicional	Possibilidade de <i>mix</i> de produto muito alta	Custos unitários muito baixos
	Produto ou cliente não movido ou perturbado	Programação de espaço ou atividade pode ser complexa
	Alta variedade de tarefas para a mão- de- obra	Pode significar muita movimentação de equipamentos e mão-de-obra
Processo	Alta flexibilidade do <i>mix</i> de produtos	Baixa utilização de recursos
	Relativamente robusto em caso de interrupção de etapas	Pode ter alto estoque em processo ou filas de clientes
	Supervisão de equipamentos e instalações relativamente fácil	Fluxo complexo pode ser difícil de controlar
Celular	Pode dar um bom compromisso entre custo e flexibilidade para operações com variedade relativamente alta	Pode ser caro reconfigurar o arranjo físico atual
	Atravessamento rápido	Pode requerer capacidade adicional
	Trabalho em grupo pode resultar em melhor motivação	Pode reduzir níveis de utilização de recursos
Produto	Baixos custos unitários para altos volumes	Pode ter baixa flexibilidade de <i>mix</i>
	Dá oportunidade para especialização de equipamento	Não muito robusto contra interrupções
	Movimentação de clientes e matérias conveniente	Trabalho pode ser repetitivo

Fonte: Slack, 1997, p. 222.

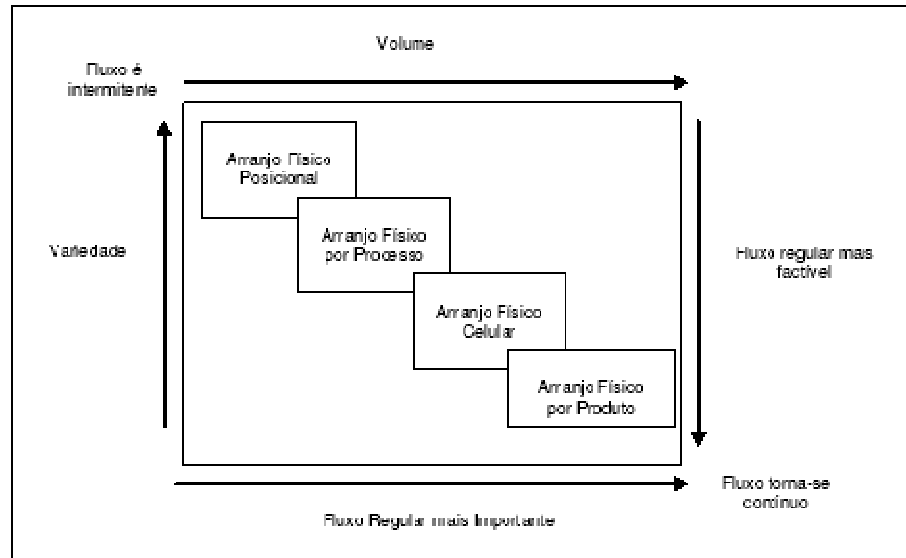


Figura 3- Relação volume - variedade nos arranjos físicos.  
 Fonte: Adaptado de Slack (1997, p. 220).

#### 2.5.1.1 Arranjo Físico por Processo ou Funcional

De acordo com Gaither e Frazier (2001) este tipo de *layout* é projetado para acomodar uma variedade de projetos de produtos e etapas de processamentos variadas. Normalmente é utilizado em situações de produtos personalizados e em lotes pequenos. São usadas máquinas com capacidade de deslocamento que possibilitem disposições diferentes de acordo com o produto e com o processo a ser realizado.

Slack (1997) afirma que nesse tipo de arranjo os processos similares ou de necessidades semelhantes são localizados juntos e os recursos transformados movem-se pelo processo conforme a conveniência.

Em contrapartida à produtividade desse arranjo, Corrêa (2007) ressalta que quando os fluxos se tornam intensos esse modelo tem sua eficiência afetada se as distâncias entre áreas de maiores fluxos não forem consideradas adequadamente.

#### 2.5.1.2 Arranjo Físico por Produto

Segundo Slack (1997) este é o conhecido arranjo físico em linha. Aqui os recursos transformadores são dispostos conforme a necessidade do processo e os recursos transformados se movimentam por eles.

De acordo com Gaither e Frazier (2001) esse tipo de arranjo é ideal para acomodar poucos projetos de produtos em grande quantidade e pequena variedade. O mesmo autor descreve que nesse arranjo físico usam-se máquinas de difícil movimentação e programação, ideais para processos específicos de produção por inviabilizar as constantes preparações dos equipamentos para processos diferentes.

É um fluxo que, de acordo com Corrêa (2007, p. 412) “[...] ocorre com eficiência máxima”. Isso porque possui processos conexos e evita tempo em transporte interno de produto em processo. Mas afirma que o processo tem total eficiência em detrimento da flexibilidade do arranjo, pois qualquer mudança é impossível ou muito difícil de ser realizada.

#### *2.5.1.3 Arranjo Físico de Manufatura Celular*

Este arranjo consiste na separação em células de recursos transformadores necessários a cada etapa do processo produtivo. De acordo com Slack (1997) ,os recursos transformados são selecionados ou se auto selecionam no decorrer do processo e passam por células de produção que atenderão suas necessidades imediatas e particulares.

Conforme Gaither e Frazier (2001), em acordo com a posição de Slack (1997), na manufatura celular máquinas diferentes são dispostas em células produtivas que executam o processamento completo em peças de características parecidas, chamadas por ele de famílias, que demandam processamentos semelhantes.

Segundo Gaither e Frazier (2001), esse tipo de arranjo possibilita, entre outros benefícios, menores custos de manuseio de materiais, menor tempo de produção e embarque das peças e menor estoque em processo.

De acordo com Corrêa (2007), esse arranjo, chamado por ele de híbrido, tenta unir a flexibilidade do arranjo funcional com a eficiência do arranjo por produto. Esse autor destaca que como resultados têm-se a flexibilidade do fluxo, a velocidade e eficiência, menores distâncias internas, desobstrução do fluxo restante, menor tempo de preparação de equipamentos, melhor qualidade e controle da produção.

#### *2.5.1.4 Arranjo Físico por Posição Fixa*

Segundo Gaither e Frazier (2001) este tipo de *layout* é utilizado quando o produto é muito volumoso ou frágil e de difícil movimentação. Nesse caso, os trabalhadores, máquinas

e insumos é que se deslocam em torno do produto de acordo com a necessidade produtiva do processo.

Martins (2005) recomenda esse arranjo para produtos únicos e em quantidade pequena ou unitária.

#### *2.5.1.5 Arranjos Físicos Mistos*

Este caso, segundo Slack (1997), é a combinação de dois ou mais tipos de arranjos físicos, geralmente em setores, conforme as necessidades produtivas diferenciadas de cada setor.

Já Martins (2005) os denomina de arranjos combinados e define como a combinação de dois ou mais tipos de arranjo de maneira a aproveitar as vantagens de cada um.

## **2.6 Planejamento e Controle da Produção**

Segundo Slack (1997, p. 345) “prover a capacitação de satisfazer a demanda atual e futura é uma responsabilidade fundamental da administração de produção”.

A partir desta definição pode-se concluir que o bom funcionamento da produção, além da observação dos fatores estudados nos itens anteriores decorre da realização de um planejamento que consiga realizar previsões realistas e confiáveis e possibilite a administração de todos os elementos necessários para que a produção seja eficaz e considere a capacidade produtiva e provisão de insumos e matérias-primas.

De acordo com Corrêa (2007), pode-se considerar o planejamento e controle da produção como um processo que irá garantir que o planejamento estratégico da empresa seja atendido em acordo com as decisões adequadas para manter o desenvolvimento e competitividade da organização.

Corrêa (2007) deixa claro que a realização do planejamento de produção não acontece de maneira isolada na organização, os planejamentos setoriais são interligados e devem ser coerentes entre si para que, decisões de um setor não venham a inviabilizar o cumprimento de compromissos firmados por decisões de outro setor direta ou indiretamente interligado.

## 2.7 Tipos de Planejamento e Controle de Produção

Gaither e Frazier (2001) dividem o planejamento e controle da produção em tipos de acordo com a natureza do processo produtivo adotado pela empresa, esses autores destacam quatro sistemas como principais.

*Sistema de Estoque de Reserva:* nesse caso a ênfase está na manutenção de depósitos de materiais para sustentar a produção. Segundo Gaither e Frazier (2001), consiste em um sistema de abastecimento de um estoque de produtos acabados que abastecerá os pedidos posteriores de clientes.

*Sistemas Empurrar:* segundo Gaither e Frazier (2001), neste caso a ênfase está nas informações sobre clientes, fornecedores e produção para administrar o fluxo de materiais. Consiste em produzir as peças e “empurrá-las” para o destino logo em seguida. Os autores destacam que com esse sistema há grandes reduções em estoques de matéria-prima e maior utilização de trabalhadores e máquinas.

*Sistemas Puxar:* nesse caso, segundo os mesmos autores, tem-se ênfase na redução dos níveis de estoque em cada etapa da produção. A produção é orientada pela necessidade do setor seguinte e só produz o que este demanda. Como resultado têm-se estoques reduzidos, rápida entrega de produtos, melhor qualidade e menores custos.

*Concentrando-se nos Gargalos:* derivado da teoria das restrições nesse ponto, de acordo com Gaither e Frazier (2001), a ênfase é na administração de máquinas e/ou operações que apresentem menor capacidade produtiva que as outras etapas e que, portanto, determinam a eficiência e rapidez do processo.

Esses sistemas devem ser definidos ou adaptados de acordo com as características particulares e necessidades de cada empresa ou processo produtivo de maneira a possibilitar o melhor planejamento e o controle da produção.

## 3 METODOLOGIA

De acordo com Roesch (1999, p. 119) “o processo de pesquisa envolve precisamente teoria e realidade”. Analisando este processo como construção de um trabalho científico percebem-se a necessidade e importância do relacionamento de dados teóricos com dados empíricos direcionados ao tema em questão de maneira metodológica para se conseguir uma análise adequada.

Considerando a teoria de Roesch (1999), sobre esse assunto, conclui-se que o presente artigo qualifica-se como avaliação formativa. De acordo com o mesmo autor, tal classificação

dá-se para projetos não- generalistas, limitando-se a uma situação específica com ideia de melhorar a efetividade naquela situação, conceito que se enquadra nos propósitos do pesquisador deste estudo.

Considera-se ainda o propósito de diagnóstico da situação atual com intuito de compreender seus pontos fortes e fracos e a partir daí sugerir aperfeiçoamentos no processo.

A respeito da abordagem do problema Roesch (1999), afirma que a avaliação formativa usa primariamente método qualitativo. Esse método caracteriza-se por apresentar maior nível de profundidade e considerar a interação de vários elementos na situação problemática específica. O mesmo método não apresenta sequência rígida e a análise de dados é desenvolvida no decorrer do processo buscando obter perspectivas e percepções das pessoas no desenvolvimento de conceitos *a posteriori*, conforme ocorreu na elaboração deste artigo.

Desta maneira, torna-se mais adequada a utilização do método qualitativo na realização das pesquisas bem como na análise dos dados coletados.

No que tange aos objetivos conforme dados do mesmo autor no presente caso trata-se de uma pesquisa descritiva pelo fato de a mesma observar e descrever características e analisar o relacionamento entre variáveis.

Diante de tais características e do disposto em Roesch (1999), os procedimentos técnicos utilizados para a coleta de dados foram a pesquisa documental e bibliográfica, acompanhadas do levantamento de dados em pesquisa de campo realizada pelo pesquisador. Tal pesquisa de campo orientou-se por entrevistas semiestruturadas ao gerente de produção e seus encarregados de setores, visando obter uma visão completa dos planejamentos e rotinas operacionais da empresa.

Foi realizada a observação não participativa por meio do acompanhamento do processo e seus elementos sem, no entanto, haver integração do pesquisador ao mesmo, conforme o conceito de Lakatos (2007).

Também foram coletados dados documentais, fornecidos pelo gerente de produção como relatórios utilizados para controle desta, dados quantitativos relativos à produtividade e diversidade do *mix* de produtos.

Os dados coletados por meio desses procedimentos foram submetidos a tratamento de acordo com a pesquisa bibliográfica realizada, buscando comparar a realidade com a teoria disponível sobre o assunto tratado.

Roesch (1999) comenta que a análise dos dados resultantes de pesquisa qualitativa tem uma tendência a usar padrões de análise quantitativa por tentar medir frequência de algum fato ou relação direta do fato com fatores envolvidos.



A mesma autora ainda ressalta que no auxílio à análise desses dados utilizam-se modelos teóricos pré-definidos como o que foi utilizado no presente estudo, este é denominado de análise de conteúdo.

De acordo com Weber (1990) *apud* Roesch (1999) esse é um método que busca classificar palavras, frases ou parágrafos, dos textos e entrevistas coletados, em categorias de conteúdo e busca perceber os dados subjetivos resultantes desse tipo de pesquisa.

Devido à natureza qualitativa da pesquisa realizada não houve quantificação de dados.

A análise deu-se por meio da leitura detalhada e atenta dos dados coletados, considerando sua subjetividade e o meio onde estão inseridos os sujeitos fornecedores de tais dados, cruzando os fatores que influenciam as respostas aos questionamentos da entrevista e também aos fatores observados pelo pesquisador.

A partir daí pode ser analisado o processo produtivo da empresa e diagnosticado as deficiências vistas de diversos ângulos, inclusive sob a ótica do pesquisador.

Essas análises foram colocadas em paralelo com a teoria estudada para possibilitar a sugestão de melhorias como proposto inicialmente.

#### **4 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS**

A coleta de dados foi realizada pelo pesquisador por meio de entrevistas realizadas nas dependências da empresa sem a presença ou intervenção da alta gerência. Esse procedimento foi adotado a fim de deixar os entrevistados mais à vontade para expressar suas opiniões a respeito do processo estudado sem constrangimentos para manter a validade científica da pesquisa.

Esse método foi escolhido porque enquanto técnica de coleta de dados a entrevista:

[...] é bastante adequada para obtenção de informações a cerca do que as pessoas sabem, crêem, esperam, sentem ou desejam, pretendem fazer, fazem ou fizeram, bem como acerca das suas explicações ou razões a respeito das coisa precedentes. Selltiz et al., (1967, p. 273 *apud* GIL, 1999).

A entrevista aplicada constitui uma forma semiestruturada que, segundo Lakatos (2007), dá liberdade ao entrevistador de desenvolver cada situação na direção que considere adequada. Essa autora explica que desta maneira pode-se explorar mais amplamente as questões tratadas.

A empresa estudada apresenta três setores: moldação, laminação e repuxagem.

O setor de fundidos ou moldação onde são produzidas as peças resultantes da fusão do alumínio, conta com 12 (doze) funcionários distribuídos nas funções de moldadores, esmeriladores, forneiros, polidores de metais, acabadores à mão e encarregado de produção. Esse setor encontra-se em um espaço separado do restante da empresa em um antigo galpão onde se iniciaram as atividades da empresa Ômega Utensílios Domésticos Ltda. Com o crescimento o novo galpão foi construído um pouco distante do anterior e este foi destinado ao setor de fundidos por demandar uma estrutura de forno de fusão e sistema de tratamento de dejetos já existentes neste local.

Nesse setor, talvez por estar de certa forma separado do restante da empresa, as características são um pouco distintas do restante da organização. O encarregado tem autonomia de gestão e controla a produção de seus colaboradores por meio de preenchimento efetivo e correto dos relatórios exigidos pela gerência, mantendo uma boa relação com a mesma.

Esses relatórios consistem em registros manuscritos em formulários específicos e têm a função de possibilitar o controle produtivo em relação à quantidade efetivamente produzida, número de refugos, de retrabalhos e prazos de produção.

Aqui, a exemplo do que acontece em toda a empresa, há funcionários especialistas e multifuncionais, capazes de substituições eventuais e atendimento a prioridades necessárias como defende Corrêa (2007) quando fala das características necessárias aos funcionários para atuar em um processo de manufatura celular.

Recebidas as ordens de produção da gerência, elas são sequenciadas de acordo com a necessidade do estoque e com urgências especificadas.

Por se tratar de um galpão antigo e adaptado para este setor, o *layout* apresenta alguns problemas. A estrutura é bastante quente e abafada o que afeta a qualidade de vida e a produtividade dos colaboradores do setor, o sistema não é muito flexível devido ao fato de as máquinas serem fixas no chão e o transporte interno é realizado manualmente, maneira considerada a mais adequada devido à adaptação ao espaço disponível.

Mesmo com esses problemas, o encarregado descreve que se consegue melhorar a utilização dos espaços deixando todas as ferramentas de produção perto das máquinas que as utilizam e realizando manutenção internamente. Poucos casos têm que ser mandados para manutenção em outra cidade e existem também peças e máquinas para substituição em casos extremos.

O setor de laminação é onde são preparadas as matérias-primas utilizadas em boa parte do restante da produção e também são produzidas algumas peças específicas, de formas

quadradas ou retangulares que antes eram de produção terceirizada. Esse setor conta com 10 (dez) funcionários que ocupam as funções de laminadores de metais, ajudantes de laminação, assistentes de prensa e encarregado de produção. Estes contam com uma produção totalmente mecanizada em que são trabalhadas as chamadas chapas de alumínios repuxados, posteriormente cortadas em discos com espessuras e diâmetros especificados pela necessidade da produção para serem encaminhados ao setor de repuxagem, onde serão transformados nas peças para estocagem.

A capacidade interna do setor não é utilizada totalmente, possuindo até mesmo algumas máquinas que não são utilizadas.

A produção também obedece a ordens vindas da gerência que, neste caso, não pretendem atender a um estoque e sim à necessidade de produção de outros setores internos.

Esta é a parte física mais nova da empresa foi desenvolvida de maneira a disponibilizar a montagem correta do *layout* que, como definido anteriormente por Slack (1997), consiste na disposição adequada dos recursos de transformação no espaço produtivo de maneira a viabilizar o fluxo de materiais, insumos, produtos e clientes pelo processo. Atualmente este setor não apresenta problemas, mantendo as ferramentas de produção que se encerram entre chaves de máquinas, matrizes de formatos de produtos e paletadeiras próximas às máquinas. O transporte interno é paletizado<sup>5</sup> agilizando a movimentação interna, a flexibilização na troca de matrizes e produção de peças diversificadas em um sistema de linha produtiva que acumula pequena quantidade de estoque em um processo que consiste apenas no material pedido pela repuxagem e que não conseguiu ser processado em tempo hábil.

Aqui o controle de qualidade tem a função de determinar se as peças estão dentro do padrão de qualidade desejado, sem arranhões, amassados e deformidades externas e internas e com devido brilho decorrente do polimento, realizado no final do processo, no momento da embalagem e no início do processo para conferir a qualidade da matéria-prima.

No setor de repuxagem é onde são processadas a maioria das peças da empresa. Esse é o maior setor da empresa e é onde são encontrados os maiores pontos de melhoria, conta com 13 (treze) funcionários distribuídos nas funções de torneiros repuxadores, polidores de metais, rebitadores à mão, embaladores à mão, expedidores e encarregado de produção. Possui ainda subsetores como o polimento e a embalagem sendo que este último atende também aos outros setores da empresa. Esse setor apresenta enormes níveis de estoque em processo e

---

<sup>5</sup> Transporte paletizado: transporte realizado em uma estrutura de madeira que permite a unitização de cargas e a movimentação de forma mecanizada. (DIAS, 2006).

dificuldades de desempenho geradas pela má fluência da comunicação. Muitas vezes as informações são distorcidas ou mesmo não circulam de maneira correta, resultado de atitudes influenciadas por problemas de relacionamento interpessoal que não serão detalhados no presente estudo.

No que se refere ao *layout*, esse setor também foi adaptado a partir de construções antigas das primeiras instalações da empresa, mas se conseguiu uma boa distribuição das máquinas quando considerada a mesma definição de Slack (1997) citada anteriormente e o desempenho não é tão afetado por este fator. O transporte interno é realizado por meio de carrinhos manuais, as ferramentas estão próximas aos locais necessários e as máquinas dispostas de maneira a aproveitar o espaço e permitir mobilidade no setor. A troca de peças para a produção de outras variedades de produtos é rápida não alterando significativamente o andamento do processo produtivo e os prazos estabelecidos.

A matéria-prima é separada no almoxarifado pelo encarregado de produção que a disponibiliza do lado da máquina onde será processada ou a deixa devidamente identificada e separada para posterior busca pelo funcionário.

Este encarregado cita como maiores problemas a não realização da inspeção de qualidade dos produtos que deveria ser feita ao final de cada processo para evitar que produtos com defeitos passassem por toda a linha produtiva e só tivessem sua inutilização observada ao final do processo, desperdiçando tempo e recursos. Outro fator citado relaciona-se com estoques e previsões de demanda e serão tratados no próximo tópico.

#### **4.1 Estoques e Previsão de Demanda**

De acordo com as informações coletadas, a produção da empresa estudada trabalha para atender a um estoque de produtos acabados, inventariado trimestralmente. Esse estoque fica acondicionado na própria empresa para atender o sistema de produção adotado pela mesma. Esse sistema pode ser definido como um sistema de produção de estoque de reserva no qual, de acordo com Gaither e Frazier (2001), preocupa-se em abastecer um estoque de produtos acabados que posteriormente abastecerão os clientes.

O processo de cálculo da demanda para abastecimento desse estoque é realizado a partir de dados históricos. Neste caso é utilizado um horizonte temporal de três meses atuais, concomitante à comparação com as características de demanda apresentada no ano anterior em determinada etapa do ano.

Esse sistema, ainda de acordo com Gaither e Frazier (2001), gera um estoque de produtos acabados muito elevado. Este fato aliado à maneira como são realizadas as previsões de demanda traz ao mesmo estoque características de irregularidade com algumas peças em excesso, outras em quantidade ideal e outras em falta.

Considerando-se todo o capital empregado para a manutenção do estoque, este é um fator a ser repensado. Se mudado este processo para um sistema puxado de produção como mostra a figura 5, realizando-se primeiro os pedidos dos clientes e em seguida a produção na quantidade estritamente necessária pode-se conseguir benefícios como maior uniformidade deste estoque e diminuição de seu volume assim como afirmam Gaither e Frazier (2001) quando discorrem sobre o assunto. Fazendo ainda algumas adaptações às necessidades específicas da empresa, poderá ser mantido um estoque de segurança para atendimento de eventualidades e urgências.

Um fator de grande influência neste processo é o *Lead Time* considerado detalhadamente no tópico seguinte.

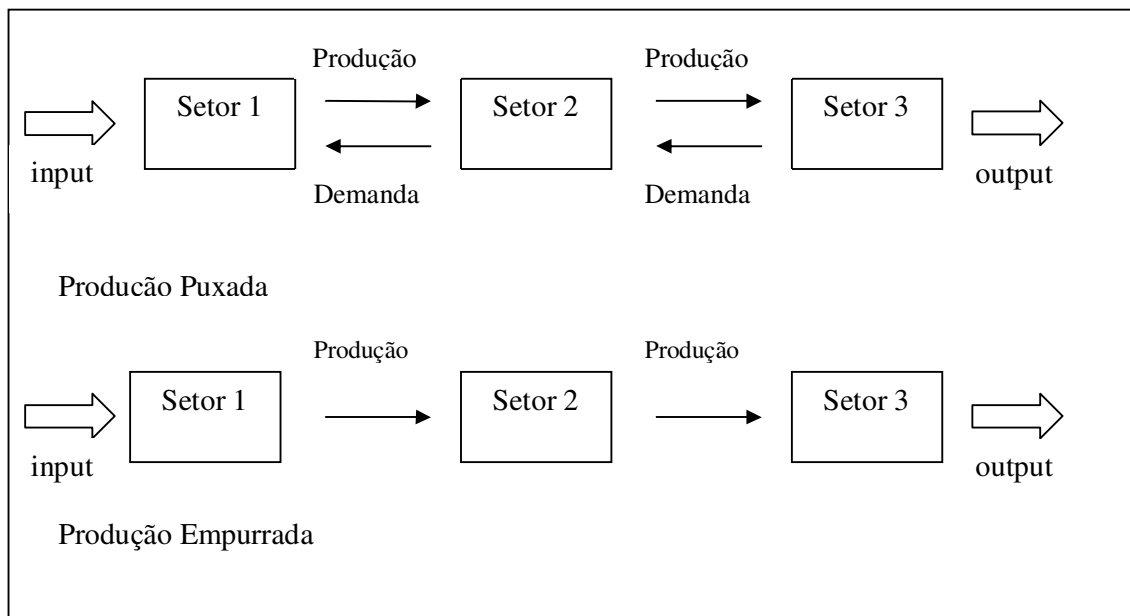


Figura 5 - Produção puxada X Produção empurrada.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.2 *Lead Time* Produtivo

Considerando *Lead Time*, a partir da definição de Gaither e Frazier (2001), como sendo o tempo necessário para receber o material dos fornecedores, produzir e montar peças

enviá-las para a expedição e posteriormente ao cliente pode-se definir o *lead time* da empresa estudada.

A produção em questão trabalha com um *lead time* de 15 (quinze) dias para todos os tipos de peças e pedidos. O cálculo do lote econômico não é utilizado devido à grande variedade de peças produzidas. Este *Lead Time* é considerado para o cálculo do estoque de segurança de acordo com a frequência de venda e rotatividade dos produtos. O estoque é determinado de acordo com dados históricos de necessidade de atendimento ao cliente em um período de 15 (quinze) dias.

As ordens de produção são determinadas pela gerência de produção seguindo a ordem cronológica de realização dos pedidos dos clientes e considerando as prioridades de entregas por região podendo haver algumas antecipações ou atrasos propositais com a finalidade de completar cargas regionais viabilizando o uso do frete próprio, fato que, segundo a gerência, não torna os atrasos ao cliente rotineiros devido à utilização do estoque de produtos acabados.

A sugestão anteriormente colocada de mudança na maneira de gerenciamento dos estoques levará a necessidade de novas alterações. As características do *lead time* descrito é uma delas.

Através da análise pôde-se perceber que o prazo fixo utilizado para todos os itens acaba por condicionar a existência do estoque de produtos acabados, pois o tempo de produção varia de acordo com as características do produto e os pedidos, na maioria das vezes, possuem produtos variados.

Ainda influenciando o *lead time*, que por sua vez impacta diretamente o prazo e pontualidade da entrega, tem-se a priorização das ordens de produção. Nesta organização não há uma regra padrão de como estas serão realizadas. Desta maneira, com o prazo limite de quinze dias, citado na entrevista, muitas vezes torna-se necessária a priorização de alguns pedidos em detrimento de outros, causando paradas de lotes já em produção, atrasos em outros pedidos e consequentes estoques em processo.

Se o *lead time* fosse calculado separadamente para cada item ou mesmo família, o tempo total para entrega do pedido poderia considerar particularmente cada necessidade juntamente com a capacidade produtiva. Assim tornar-se-ia possível a negociação de prazos de maneira a não afetar os demais pedidos já feitos e/ou já em produção e também considerar as necessidades de completar as cargas de fretes.

Tais medidas poderão ter um impacto inicial que aumente o prazo necessário para entregas de alguns pedidos, mas em contrapartida evitarão atrasos e intervenções não planejadas na produção. Este ponto seria o ideal como afirma Gaither e Frazier (2001)

defendendo que o planejamento completo de produção pode ser passível de alterações, mas essas só serão indicadas em ocasiões excepcionais para evitar descontroles e possíveis insatisfações de clientes.

Outro ponto a ser considerado no processo produtivo aqui analisado é a definição do tipo de processo, pois esta considerará a variedade e volumes produzidos para determinar o fluxo produtivo. Esse é um passo muito importante, pois, de acordo Slack (1997), essas diferenciações na maneira de produzir são fatores que exercem influência direta na administração da produção.

A empresa Ômega Ltda trabalha com um *mix* de 380 produtos que podem ser divididos em famílias de acordo com algumas similaridades. Existe uma capacidade produtiva de 1.500 peças/dia da qual são utilizadas, se generalizada, 80%, totalizando uma produção mensal de 30.000 peças. Tais peças são produzidas em quatro tipos de atividades produtivas de funções diferentes, separadas em setores pelos quais não passam todos os produtos. Esses setores podem ser definidos como estamparia, repuxo, usinagem e fusão. As atividades são agrupadas em três setores, constituídos de subsetores utilizados conforme as características do produto.

No presente caso, têm-se características de alta variedade e volume relativamente baixo e pôde-se identificar a possibilidade de agrupamentos em famílias de produtos semelhantes.

Considerando a teoria da manufatura celular definida por Gaither e Frazier (2001) como sendo um método no qual é desenvolvida uma codificação para as peças produzidas envolvendo suas características e necessidades de processamento, a fim de separar as famílias a serem produzidas em uma unidade de produção denominada célula, tais famílias podem ser exemplificadas como a linha de copos de alumínio para cozinha e a de painéis de cabo, por exemplo. Pode-se sugerir esse tipo de organização produtiva para a empresa estudada.

Para tanto serão necessárias algumas pequenas adaptações no *layout* produtivo atual que, não se difere muito do necessário. Atualmente o *layout* da empresa estudada apresenta células produtivas formadas de acordo com a similaridade das máquinas e não dos produtos processados como demanda o tipo de manufatura sugerida.

As alterações necessárias não demandarão altos investimentos e proporcionarão melhor controle da qualidade, melhor desempenho e a redução do estoque em processo assim como afirmam Gaither e Frazier (2001) também em acordo com Martins (2005), possibilitarão também melhorias no controle produtivo explanado no próximo tópico.

### 4.3 Controle Produtivo

Os relatórios de produção disponibilizados para preenchimento e controle do processo produtivo identificam a quantidade de produto em processo, as perdas durante o mesmo e seus motivos, o destino destas e a produtividade final.

Os funcionários do setor produtivo recebem treinamento por três meses quando são capacitados para realizar tarefas específicas ou aprendem tarefas multifuncionais. Em ambos os casos eles são também treinados para realizar o controle de qualidade dos produtos ao final de cada etapa. Um encarregado de cada setor os supervisiona e é responsável pelo preenchimento de relatórios citados acima informando as quantidades produzidas e as efetivamente utilizadas devido à qualidade, bem como o destino dos refugos.

Alguns dos problemas citados pelo gerente são o não preenchimento ou mau preenchimento dos relatórios e os problemas de comunicação interna que afetam o bom desempenho das funções produtivas. Como já explanado, os relatórios são instrumentos de controle do processo produtivo e possibilitam a visualização de deficiências no mesmo, quando não são preenchidos comprometem o processo e podem ocasionar novas ordens de produção desnecessárias ou mesmo atrasos não planejados. No que tange à comunicação, esta é um fator importantíssimo para que o processo flua da maneira correta, visto que, todas as informações, ordens e restrições devem ser muito bem esclarecidas e conhecidas por todos para evitar influências no desempenho produtivo.

Uma ferramenta interessante para auxiliar neste controle seria o estabelecimento de metas relativas à quantidade, prazo de entrega, qualidade dos produtos, organização do ambiente, comunicação para atendimento aos clientes internos e externos e controle da gestão de materiais, este último detalhado do tópico a seguir.

### 4.4 Gestão de Materiais

Um problema relatado pelo gerente de produção assim como pelos encarregados, considerado pelos mesmos, muito comum é a falta de matéria-prima. Este fato causa impactos significativos no *lead time* planejado que é de 15 (quinze) dias e penaliza o estoque de segurança e o estoque em processo, podendo causar até mesmo alguns atrasos produtivos. A origem do problema segundo os entrevistados está em divergências entre o setor de produção e o setor de compras, pois estes consideram prioridades distintas em relação ao preço em detrimento à qualidade. Desta forma, frequentemente atende-se à necessidade de menor custo



da matéria-prima, mas não se consegue com esta a qualidade necessária para manter o padrão estabelecido pela empresa e demandado pelo mercado. Muitas vezes ainda a quantidade de matéria-prima não é suficiente ou mesmo o é, mas a má qualidade inviabiliza a produção.

Este fato causa paradas não programadas na produção e muitas vezes, má qualidade do produto final. Como consequência têm-se altos níveis de estoque em processo e refugos de materiais já acabados que não se encaixam nos padrões de qualidade definidos pela empresa.

O estoque em processo torna-se um enorme problema a partir do momento que ocupa espaço no pátio produtivo e, neste caso, não é passível de controle de quantidade. Desta forma, peças são produzidas mesmo já existindo no estoque, este fato aumenta ainda mais o capital aí imobilizado. Os espaços ocupados comprometem também a ergonomia<sup>6</sup> do setor produtivo, a movimentação interna e o desempenho dos setores em geral.

A utilização do processo de manufatura celular ,como explicam Gaither e Frazier (2001) citados anteriormente, amenizará estes problemas. Mas a principal medida necessária é a adoção de um planejamento de compras que considere além do preço, as condições de qualidade, quantidade e pontualidade dos fornecedores para que a relação com estes seja efetivamente de parceria, como afirmado no tópico da caracterização da organização.

#### **4.5 Gargalos de Produção**

Observando o processo produtivo pôde-se perceber a presença de um setor como gargalo produtivo, esse foi confirmado pelo gerente entrevistado. O gargalo trata-se de um setor onde são fabricadas as cafeteiras e bules, um subsetor da repuxagem, que se situa no mesmo espaço do polimento e que é realizado pelos mesmos funcionários em sistema de revezamento de função. As peças aqui trabalhadas necessitam de um processo específico e demorado para colocação de algumas partes. Além de ser um processo delicado e demorado, neste setor, o número de funcionários é menor e os mesmos executam também outras funções.

Este problema também poderá ser controlado com a implantação da manufatura celular, pois neste caso, assim como afirma Corrêa (2007), os funcionários são polivalentes, capazes de suprir necessidades de desempenho em vários pontos da linha produtiva interna da célula, sem a necessidade de alterar o número de colaboradores disponíveis.

---

<sup>6</sup> Ergonomia: Estudo da organização racional do trabalho. (RIOS, 1999, p. 252).

#### **4.6 Análise de Setores com Interface no Processo Produtivo**

Um ponto a ser observado, principalmente no setor de repuxo, é a dinâmica do almoxarifado. Este setor conta apenas com 1 (um) funcionário. Pôde-se observar que este setor ainda não possui um padrão de funcionamento e faz com que, algumas vezes, o operador precise se deslocar da área de produção para buscar o material a ser trabalhado. Esse fato impacta diretamente no tempo produtivo e eficiência do processo porque retira o operador do seu ambiente, frequentemente torna-se necessária a retirada dos equipamentos de proteção individual e estimula a realização de outras tarefas não relacionadas à produção, empenhando tempo, custo e qualidade de serviço.

Tal deficiência, na visão do pesquisador, pode ser melhorada a partir de um treinamento de funcionários e definição correta das funções a serem executadas adaptando capacidade produtiva do setor com a necessidade produtiva dos setores clientes. Desta maneira poder-se-á obter um setor de almoxarifado organizado e que atenda completamente as necessidades do setor produtivo.

### **5 A CONTRIBUIÇÃO DESTE ESTUDO PARA A EMPRESA PESQUISADA**

Ao longo do desenvolvimento da presente pesquisa vários pontos de oportunidade de melhorias no processo da empresa estudada foram observados.

Depois de realizada a análise aqui descrita pode-se sugerir alguns pontos a serem trabalhados atenciosamente para obtenção de melhor desempenho do setor produtivo da empresa Ômega Utensílios Domésticos Ltda. Torna-se interessante alterar o processo produtivo para o processo de manufatura celular, fazendo as adaptações necessárias de *layout*. Desta forma, assim como afirmam Gaither e Frazier (2001), conseguir-se-á otimização do processo produtivo com menores estoques, maior qualidade e melhor desempenho. Esta estrutura se adapta corretamente às características do processo produtivo em questão como mostrado na análise anterior.

Outro ponto seria aliar ao atual modelo de previsão de demanda um modelo estatístico como o método dos mínimos quadrados. Esse método permite previsões mais exatas e, assim, como afirma Martins (2006), permite uma melhor linha de ajuste que se aproxime mais dos dados coletados. A partir da inclusão de dados históricos e devidas variáveis consideradas de variação de mercado e características dos produtos pode-se chegar a uma equação que permita cálculos mais precisos e previsões confiáveis que considerem as especificidades da demanda

da empresa e dos lapsos temporais utilizados e podem ser facilmente adaptadas à medida que isto se torne necessário.

Sugere-se também o desenvolvimento de um planejamento de produção conforme a visão de Gaither e Frazier (2001), que deixam claro que a realização do planejamento de produção não acontece de maneira isolada na organização, os planejamentos setoriais são interligados e devem ser coerentes entre si para que, decisões de um setor não venham a inviabilizar o cumprimento de compromissos firmados por decisões de outro setor direta ou indiretamente interligado.

Desenvolver planejamentos de compras, aliado às previsões de demanda, ao *lead time* de produção e aos prazos de entrega ao cliente, considerando padrões de preço, prazo, quantidade e qualidade também mostra-se como ação ideal. Esta, segundo Corrêa (2007) permite adaptações contínuas ao planejamento estratégico da empresa e às flutuações de demanda. Essa atitude irá possibilitar a compra de maneira adequada à necessidade do setor produtivo evitando paradas por falta de materiais ou má qualidade destes e consequentemente evitando as perdas em forma de tempo, mão-de-obra, custos e clientes.

É possível ainda adaptar o sistema de produção para um método puxado, considerando as características específicas da empresa. Pois, de acordo com Gaither e Frazier (2001), essa medida possibilitará a manutenção de um estoque de segurança de produtos acabados menor que o atual e atenderá a pedidos específicos dentro de prazos acordados. Possibilitará também a redução dos estoques em processo e de produtos acabados tornando a produção mais rápida e menos custosa a partir do fato de que produzirá apenas o necessário para atender o cliente imediato e não imobilizará capital na manutenção de estoques diversos utilizados para a produção e atendimento aos clientes.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao final deste estudo, pôde-se perceber a importância da análise do processo produtivo da empresa Ômega Utensílios Domésticos Ltda para otimização do mesmo e inferir considerações a respeito dos fatores observados.

O acompanhamento do processo produtivo desta empresa possibilitou a visualização de importantes pontos de melhoria que, se adotados, possibilitarão a otimização no desempenho geral da produção quando considerados a produtividade, prazos e qualidade dos produtos.

As falhas encontradas e analisadas podem perfeitamente ser melhoradas dentro do padrão inicial proposto de pequenos investimentos financeiros, mas necessitarão de grandes investimentos pessoais de empenho, adaptação e treinamento para novas rotinas produtivas. Isto se deve ao fato de que a adaptação de um processo já existente a novas rotinas demanda treinamento de funcionários e implementação de uma nova filosofia de trabalho dentro da qual todos devem estar empenhados a partir do momento que conheçam a importância de cada atitude para o resultado final do processo.

A partir do vasto referencial teórico estudado pôde-se realizar as contribuições dos estudos à empresa conforme a ótica do pesquisador, baseando-se no melhoramento do processo produtivo, *layout* e setores interligados e contribuintes para o bom desempenho do setor produtivo primando pela produtividade, qualidade e favorecendo melhores rendimentos empresariais.

### **Abstract**

This study proposes to examine the relationship between the production processes and their elements and the productivity of the company “Ômega Utensílios Domésticos Ltda”. Is based on the prospect that the correct identification of the production process and the physical arrangement for each type of product, can not only influence, but also to determine the productivity. Through analysis of the current reality of the studied company and diagnosis of faults in the production process, it is possible using the select theory; to suggest improvements in the that productivity, considering it a determining factor for organizational performance. For seeth this project will be written in the form of a formative evaluation using the method of qualitative analysis of documents and bibliographies, treated by means of descriptive research and analysis of content.

Key words: Production, process, physical arrangement, planning and productivity.

### **REFERÊNCIAS**

CORREA, Henrique L. **Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**/ Henrique L. Corrêa; Carlos A Corrêa. – São Paulo: Atlas, 2005.

\_\_\_\_\_. **Administração de Produção e Operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**/ Henrique L. Corrêa, Carlos A. Corrêa. – 2. ed. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2007.

DAVIS, Mark M. **Fundamentos da administração da produção.** / Mark M. Davis, Nicholas J. Aquino e Richard B. Chase; trad. Eduardo D’ Agord Schaan...[ et al.] – 3. ed. – Porto Alegre: Bookman Editora, 2001.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: princípios, conceitos e gestão**. 5. ed. – 2. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2006.

GAITHER, Norman. **Administração da Produção e Operações**/ Norman Gaither, Greg Frazier; tradução José Carlos Barbosa dos Santos; revisão Petrônio Garcia Martins. – 8. ed. – São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia Científica** / Eva Maria Lakatos, Marina de Andrade Marconi. – 5. ed. – São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, Petrônio Garcia. **Administração da Produção**/ Petroni G. Martins, Fernando P. Laugení. – 2. ed. rev., aum. E atual. – São Paulo: Saraiva, 2005.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 2000.

RIOS, Dermalval Ribeiro. **Mini Dicionário Escolar da Língua Portuguesa** / Dermalval Ribeiro Rios. – São Paulo: DCL, 1999.

ROBBINS, Stephen Paul. **Comportamento Organizacional**/ Stephen p. Robbins: Tradução técnica Reynaldo Marcondes. – 9. ed. – São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudo de caso**/ Sylvia Maria Azevedo Roesch; colaboração Grace Vieira Becker, Maria Ivone de Mello. - 2. ed. – São Paulo: Atlas, 1999.

SLACK, Nigel... [ et. Al. ] **Administração da Produção**. revisão técnica Henrique Corrêa, Irineu Gianesi. – São Paulo: Atlas, 1997.

### OBRAS CONSULTADAS

ALCHIAN, Armen A. e DEMSETZ, Harold. **Produção, Custos de Informação e Organização Econômica** .Revista de Administração de Empresas, São Paulo; n. 3, v. 45, p. 92-108, jul/ set 2005.

FACULDADE DE PARÁ DE MINAS. **Normas gerais para apresentação de trabalhos acadêmicos**. Karla Moraes Parreira; Uli Rodrigues. Pará de Minas, 2007. Atualizado em janeiro de 2008. 62 fls. Disponível em <http://www.fapam.edu.br/>. Acesso em 14 de out 2008.

FERNANDES, Bruno Henrique Rocha; FLEURY, Maria Tereza Leme e MILLS, John. **Construindo o Diálogo entre Competência, Recursos e Desempenho Organizacional**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo; n. 4, v. 46, p. 48-65, out/ dez 2006.

FREITAS, H.; JANISSEK – MUNIZ, R.; MOSCAROLA, J. **Modelo de formulário interativo para análise de dados qualitativos.** Revista de Economia e Administração, São Paulo – SP, v. 4, n° 1, p. 27-48, Janeiro / Março 2005.

KREWER, Evandro José. **A influência do arranjo físico e do fluxo de atividades na otimização do processo fabril de uma empresa de pequeno porte do setor metal mecânico.** Global Manage / Faculdade da Serra Gaúcha – v. 7, n. 13 (2007, p. 61 – 80) – Caxias do Sul, RS: FSG, 2007.

MARION, José Carlos. **Monografia para os cursos de administração, contabilidade e economia/** José Carlos Marion, Reinaldo Dias, Maria Cristina Traldi. São Paulo: Atlas, 2002.

MOSCAROLA, Jean; FREITAS, Henrique. **Da observação à decisão: Métodos de pesquisa e de análise quantitativa e qualitativa de dados.** ERA – eletrônica, São Paulo – SP, v. 1, n° 1, Jan –Jun 2002.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração.** – São Paulo: Atlas, 2000.