

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA E DE PRODUÇÃO
CENTRO DE TREINAMENTO E DESENVOLVIMENTO – CETREDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

ROGÉRIO DE OLIVEIRA CUNHA

**ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA PARA ATENDER
A DEMANDA CRESCENTE DE VENDAS NO SETOR DE
TORRAGEM EM UMA EMPRESA DE BENEFICIAMENTO
DE CASTANHA DE CAJU**

FORTALEZA - CE
JUNHO/2008

ROGÉRIO DE OLIVEIRA CUNHA

**ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA PARA ATENDER
A DEMANDA CRESCENTE DE VENDAS NO SETOR DE
TORRAGEM EM UMA EMPRESA DE BENEFICIAMENTO
DE CASTANHA DE CAJU**

Monografia apresentada à Universidade Federal do
Ceará - UFC para obtenção do grau de especialista em
Engenharia de Produção.

Orientador: Prof^o Sérgio José Barbosa Elias, M. Eng^a

Orientador

FORTALEZA-CEARÁ

2008

ROGÉRIO DE OLIVEIRA CUNHA

**ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA PARA ATENDER
A DEMANDA CRESCENTE DE VENDAS NO SETOR DE
TORRAGEM EM UMA EMPRESA DE BENEFICIAMENTO
DE CASTANHA DE CAJU**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Ceará – UFC, para obtenção do grau de especialista em Engenharia de Produção.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que feita de acordo com as normas de ética científica.

BANCA EXAMINADORA

Monografia Aprovada em 05 / 12 / 2008

Rogério de Oliveira Cunha
Autor

Profº Sérgio José Barbosa Elias, M. Eng^a
Orientador / Coordenador

Profº Marcos Ronaldo Albertin, Dr.
Avaliador

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu vida e inteligência, e que me dá força para continuar a caminhada em busca dos meus objetivos.

À minha família, pelo apoio concedido à minha formação e pela motivação que me impulsionou a superar os obstáculos com humildade.

A meu orientador, Prof^o Sérgio José Barbosa Elias, pelo incentivo, simpatia e presteza no auxílio às atividades e discussões sobre o andamento e normatização desta monografia.

Aos professores do Curso e aos colegas de classe pela espontaneidade e alegria na troca de informações e materiais, numa rara demonstração de amizade e solidariedade.

À Universidade Federal do Ceará, por ter proporcionado a realização do Curso.

E aos demais que, direta ou indiretamente, contribuíram na elaboração desta monografia.

RESUMO

Este trabalho aborda a análise da capacidade produtiva para atender a demanda crescente de vendas no setor de torragem em uma empresa de beneficiamento de Castanha de Caju. Tem como objetivo geral propor alternativas para possibilitar que o setor de torragem atenda a demanda crescente de vendas de tal forma a aumentar a capacidade produtiva. A empresa está enfrentando muitas dificuldades em atender pedidos em função de uma demanda crescente de vendas. Isso tem gerado perdas e atrasos de pedidos De novos clientes, além de impedir o lançamento de novos produtos no mercado. Essa preocupação se justifica ao perceber que existe a necessidade de estudo das capacidades dos equipamentos, como suas eficiências e sugestões de melhorias, tendo como finalidade extrair o máximo de eficiências dos equipamentos e funcionários da área, de forma atender demandas programadas de vendas. As empresas para se manterem no mercado precisam de diferenciais, pois somente assim podem competir igualmente com as outras. A aplicação da metodologia de análise utilizada foi realizada por meio de pesquisas bibliográfica e um estudo de caso. O resultado da pesquisa permitiu compreender que o estudo da capacidade de processos se tornou uma ferramenta fundamental. Apesar da instalação do equipamento resfriador e a ação de produzir a capacidade máxima durante todo o ano, foram analisadas e sugeridas várias alternativas para extrair o máximo de eficiência deste equipamento. Conclui-se que uma adaptação foi sugerida para considerar a capacidade de produção em um momento mais adequado na elaboração do planejamento estratégico uma vez que, este aspecto exerce forte influência no crescimento da empresa.

Palavras-chave: Planejamento; Controle e Estudo de Capacidade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases de uma Empresa envolvida em programas de melhoria.....	18
Figura 2 – Níveis de decisão e tipos de planejamento.....	20
Figura 3 – Relacionamento dos tipos gargalos e não gargalos	30
Figura 4 - Layout de empresa industrial.....	38
Figura 5 – Desenho em corte de uma castanha de caju.....	43
Figura 6 – Etapas do processo do beneficiamento da castanha de caju crua	44
Figura 7 – Foto atual do forno Lilla.....	46
Figura 8 - Zoneamento dos equipamentos	47
Figura 9 – Layout atual – equipamento desagrupados e sem sistema de resfriamento.....	50
Figura 10 – Fluxograma – torragem linha industrial – layout modificado.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características físicas da castanha de caju do Ceará.....	42
Tabela 2 - Percentual do maior produto exportado no Ceará nos últimos quatro anos.....	43
Tabela 3 – Metas de vendas – 2007 – cx. 22,68kg.....	49
Tabela 4 – Metas de vendas – 2008 – cx. 22,68 kg.....	49
Tabela 5. Medição da capacidade dos equipamentos – Sugestão de implantação de um equipamento de resfriamento na etapa do processo após a torragem no Lilla....	52
Tabela 6. Medição da capacidade dos equipamentos – após proposta com revezamento dos intervalos de refeições.....	54
Tabela 7. Capacidade de produção 2008 com reversamento dos horários de refeições e com propostas de produção aos domingos.....	55
Tabela 8 Medição da capacidade dos equipamentos – após proposta com revezamento dos intervalos de refeições e com proposta de produção aos domingos.....	56

SUMÁRIO

CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO.....	10
1.1 Justificativa	11
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo geral.....	11
1.3.2 Objetivo específico.....	12
1.4 Recursos metodológicos.....	12
1.4.1 Cenário e local do estudo.....	12
1.5 Estrutura do trabalho.....	13
CAPÍTULO II. GESTÃO DA PRODUÇÃO.....	14
2.1 Evolução da administração de produção	14
2.2 Conceitos da administração de produção	17
2.3 Planejamento e controle da produção.....	19
2.3.1 Planejamento estratégico e estratégia de produção.....	20
2.4 Medição de desempenho da produtividade da organização.....	24
2.4.1 Teoria das restrições em operações.....	27
CAPÍTULO III. CAPACIDADE PRODUTIVA.....	31
3.1 Utilização da capacidade.....	31
3.2 Utilização eficiente na gestão de capacidade produtiva.....	32
3.3 Medidas de capacidade produtiva.....	33
3.3.1 Ajustes entre demanda e capacidade.....	35
3.3.2 Medição de demanda.....	36
3.4 Planejamento e controle da capacidade.....	36
3.5 <i>Layouts</i> de empresas industrial.....	38
CAPÍTULO IV – ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA PARA ATENDER A DEMANDA DE VENDAS NO SETOR DE TORRAGEM EM UMA EMPRESA DE BENEFICIAMENTO DE CASTANHA DE CAJÚ: UM ESTUDO DE CASO	41
4.1 Ambiente e apresentação da pesquisa.....	41
4.2 Análise da pesquisa empírica.....	45
4.3 Resultado da pesquisa.....	56
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES	58
REFERÊNCIAS	60
ANEXO 1 – ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO.....	62

CAPÍTULO I. INTRODUÇÃO

No Brasil a produção e industrialização da amêndoa da castanha do caju, segundo Sindicaju (2008), têm concentração de 90% no nordeste do país, principalmente no estado do Ceará.

Nas últimas décadas, ocorreram profundas mudanças na industrialização nos sistemas produtivos com a globalização da economia, acirrando a concorrência e a inovação tecnológica com novas formas de fabricação e comunicação, forçando as empresas a repensar a estrutura de produção.

Diante de forte concorrência do mercado e da necessidade de maximizar os lucros, os gestores estão sempre na busca de ferramentas que lhes proporcionem otimização dos recursos e melhor aproveitamento de oportunidades de crescimento das empresas.

Ao longo do processo de modernização da produção, cresce em importância a figura do consumidor, em nome do qual tudo se tem feito assim a competição só vem crescendo cada vez mais, e hoje é questão de sobrevivência. Entretanto, a empresa que deseje permanecer no mercado precisa trabalhar com alta qualidade e um baixo custo de fabricação, além do melhor desempenho do que a concorrência e da atuação global, o que também caracteriza o tipo de empresa é a busca incessante por melhorias.

O principal objetivo de uma empresa ou das indústrias é trabalhar os recursos de forma eficiente, otimizando os processos de forma a diminuir perdas com operações de valor não agregado, pois com um baixo-custo de produção elas alcançam um retorno financeiro para continuar investindo e manter-se competitiva no mercado. As atividades executadas visam atender objetivo a médio e longo prazo que se interligam muitas vezes de forma completa.

A Indústria deste estudo vem se mantendo no mercado por mais de trinta anos e é a maior processadora de castanha de caju do mundo, a qual processa mais de 70.000 toneladas

de castanha de caju "*in natura*" em 15.000 toneladas de amêndoa de caju representando mais de 25% de todas as exportações do Brasil.

Nas indústrias o principal objetivo é trabalhar os recursos de forma eficiente, que otimize os processos de forma a diminuir perdas com operações de valor-não agregado, pois com um baixo-custo de produção elas alcançam um retorno financeiro para continuar investindo e manter-se competitiva no mercado.

1.1 Justificativa

Em função de uma demanda crescente de vendas, o setor de torragem tem gerado perdas de novos clientes e atraso de pedidos por falta de capacidade dos equipamentos e suas baixas eficiências, além de vendas, contratos que não se pode atender sendo necessário melhorar o desempenho dos processos da área de torragem de forma atender demandas programadas de vendas, em segundo plano, se necessário, sugerir investimentos necessários, o qual existe a necessidade de estudo das capacidades dos equipamentos atuais bem como a eficiência, estudo do layout atual, e sugestões de melhorias.

Dessa forma, é feito o estudo da capacidade no setor de torragem desta Indústria, que ao longo dos anos é a indústria que mais vende castanha de caju para fora, sendo a castanha um dos maiores produtos exportados do Ceará. O estudo de capacidade de cada setor deve ser determinado e sempre analisado quando houver mudanças nos processos, como novos produtos lançados, novas máquinas, garantindo que os setores estejam sempre produzindo o máximo e se determinadas mudanças são viáveis para a empresa.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Em razão do exposto, o presente trabalho tem como objetivo geral propor alternativas para possibilitar que o setor de torragem em uma empresa de beneficiamento de castanha de caju atenda a demanda crescente de vendas por meio de uma melhor gestão da sua capacidade produtiva.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a capacidade da área de produção visando atender as necessidades de vendas;
- Definir quais alternativas melhor se aplicam para a atual situação da empresa em estudo;
- Analisar criticamente as alternativas propostas.

1.3 Recursos Metodológicos

Esta pesquisa é de natureza qualitativa que na visão de Godoy (1995, p. 58), “na pesquisa qualitativa os dados coletados surgem em forma de transcrições, de entrevistas, fotografias, desenhos e de documentos”.

Ademais para atingir os objetivos, a pesquisa teve início a partir de pesquisa bibliográfica referente o referencial teórico onde alguns autores como Catelli (2001), Martins (1998), Moreira (2000), Oliveira (2002), entre outros que serviram de fonte para a pesquisa.

Considerando a importância do tema, realizamos uma pesquisa com base em estudo de caso, cujos dados foram obtidos através da participação dos autores sobre a capacidade produtiva para atender a demanda crescente de vendas no setor de torragem da empresa.

Nesse estudo, foi escolhido pelo pesquisador um questionário como instrumento de coletas de dados por tratar-se de um instrumento mais prático elaborado a partir de profundos questionamentos acerca do assunto, cujo teor encontra-se relatados nos itens do resultado da pesquisa.

1.4 Cenário ou local do estudo

Os dados obtidos foram oriundos de pesquisas realizadas com o diretor e gerente de produção da empresa de beneficiamento de castanha de caju.

1.5 Estrutura do trabalho

Para tratar desse tema, o trabalho foi desenvolvido e organizado em quatro capítulos incluindo esta conscientização da pesquisa.

No segundo capítulo foi feito todo o embasamento teórico da monografia, por meio de livros especializados no assunto, abordando tudo que se refere à gestão da produção, a administração enfocando sua evolução, conceito, planejamento e controle de produção, planejamento estratégico, medição de desempenho da produtividade da organização e a teoria das restrições em operação.

O terceiro capítulo faz uma abordagem sobre a capacidade produtiva, a utilização na gestão de capacidade produtiva, medidas de capacidade, ajuste entre demanda e capacidade, medição da demanda, planejamento e controle da capacidade, considerando possíveis alterações de layout de empresas industriais.

No quarto capítulo é apresentado um estudo de caso em uma empresa de beneficiamento de castanha de caju com a descrição e história da fábrica, a descrição do processo de torragem. Faz-se uma discussão sobre a problemática das dificuldades encontradas na empresa, na área de torragem, em atender pedidos em função de uma demanda crescente de vendas, tendo gerado perdas de novos clientes e atraso de pedidos, por falta de capacidade dos equipamentos e suas eficiências.

Far-se-á também neste capítulo o uso de fonte oral, ou seja, a coleta de dados sobre a opinião dos diretores e gestores que coordena o setor de torragem sobre as alternativas para possibilitar que o setor de torragem atenda a demanda de vendas por meio de uma melhor gestão da capacidade produtiva. Realizada essas fases, far-se-á uma análise comparativa entre as teorias pesquisadas e as informações colhidas.

CAPÍTULO II. GESTÃO DA PRODUÇÃO

Neste capítulo, pretende-se apresentar uma revisão bibliográfica sobre a Administração de Produção e o Planejamento e Controle da Produção nos diferentes níveis de planejamento, tais como: Estratégico, Tático e Operacional, além do Planejamento Estratégico e a estratégia da produção e a medição de desempenho da produtividade da organização. Busca-se no decorrer do capítulo o entendimento para a aplicação eficaz das ferramentas de gestão da produção.

2.1 Evolução da administração de produção

Pode-se verificar que nos últimos anos, poucas áreas dentro da administração de empresas mudaram tanto como a administração da produção. Segundo Corrêa et al (1996, p.15), “a produção durante anos, foi considerada quase um mal necessário, suportado pelos outros setores, isso porque uma empresa manufatureira não podia escapar de fazer seus produtos”.

A administração da produção muito tem contribuído com as organizações industriais na melhoria dos materiais, processos e produtos, registrando, ao longo da história, uma fantástica evolução, demonstrada, neste trabalho, pelo relato de alguns dos mais importantes acontecimentos que consolidaram os tempos modernos.

De acordo com Laugeni (2006), a função produção, entendida como o conjunto de atividade que levam à transformação de um bem tangível em um outro com maior utilidade, acompanha o homem desde sua origem.

Com o passar do tempo, muitas pessoas se revelaram extremamente habilidosas na produção de certos bens, e passaram a produzi-los conforme solicitação e especificações apresentadas por terceiros.

De acordo com Gaither (2001, p. 7), a Administração da Produção evoluiu até a sua forma presente adaptando-se aos desafios de cada nova era, atualmente, é uma interessante combinação de práticas consagradas do passado e de uma busca de novas maneiras de gerenciar sistemas de produção.

Conforme Martins (1998, p. 2), o motor a vapor, inventado por James Watt em 1764, forneceu a força motriz para as fábricas e estimulou outras invenções da época. Na Inglaterra de 1700, ocorreu um desenvolvimento ao qual se refere como Revolução Industrial. Este avanço envolveu dois elementos principais: a difundida substituição da força humana e da água pela força mecanizada e o estabelecimento do sistema fabril.

Bernardes (2003, p. 243) afirma que,

No século XIX, os novos processos para a produção de aço facilitaram a criação da máquina a vapor e do tear mecânico, seguindo-se a construção de estradas de ferro como uma necessidade para transportar o grande volume de produtos e dos insumos necessários para sua fabricação. Nessas condições, a necessidade de produzir, cada vez mais, insumos, com mão-de-obra sem qualificações, fez com que os engenheiros de produção ganhassem proeminência por depender deles o lucro dos proprietários que pouco entendiam do assunto. Pagos para obter produtividade, esses especialistas desenvolveram métodos para serem utilizados dentro da tecnologia simples da época e com operários interessados mais que tudo em salários para sobreviverem.

Com isso, os primeiros administradores da produção deram grande importância à variável das tecnologias, criando processos eficientes de manufatura e iniciando o período chamado de “Administração Científica”.

Os trabalhadores das fábricas da Revolução Industrial, recém-saídos dos campos, eram despreparados, inábeis e indisciplinados, entretanto, os gerentes desenvolviam rígidos controles para forçá-los a trabalhar arduamente, que vigorou nos anos 1800 e início dos anos de 1900.

Nas etapas da história, registra-se a espantosa velocidade dos acontecimentos e fatos marcantes que surpreendem o mundo, que segundo Bernardes (2003, p, 243) foram: a Era da Qualidade, a Reengenharia e a Era da Informação.

Segundo o autor, a Era da Qualidade, foi o marco das grandes transformações nos conceitos de administrar a produção. Do início do século XX até o final da década de 1970, tivemos o predomínio absoluto dos conceitos e das técnicas ocidentais. A década de 1980 é o grande divisor e início de uma nova Era, a da “Qualidade”, que perdurou até o final do século XX.

A Reengenharia, no final do século XX, diz que para enfrentar o avanço dos orientais as empresas do resto do mundo têm que promover o “desmonte” das estruturas existentes e que necessário se faz iniciar uma profunda reestruturação nas fábricas, reduzindo custos e modernizando máquinas e processos, tendo como elemento de proa a figura de Michael Hammer, autor de nova forma de administrar e muitos se deram mal. (BERNARDES, 2003).

A Era da Informação na passagem do milênio, a questão passou a ser a “velocidade”. O mundo mudou novamente. Com o uso de ferramentas digitais, a tecnologia proporcionou alta velocidade nas estratégias, nos processos, nas transações comerciais, na logística e no acesso às informações.

Diante desse contexto histórico, as inovações tecnológicas e os administradores da produção do século XXI tiveram que enfrentar uma competição acirrada e crescente em um mercado sem fronteiras, tendo que desenvolver produtos inovadores com excepcional qualidade, custo baixo, entrega rápida e preços para vencer a concorrência.

Nos últimos anos, entretanto, este panorama tem mudado, há hoje um movimento crescente de revalorização do papel da manufatura no atingimento dos objetivos estratégicos da organização. Segundo Corrêa et al (1996, p.16), destaca que as razões por trás deste renovado interesse são classificadas em três categorias principais que são:

A crescente pressão por competitividade que o mercado tem demandado das empresas e o recente desenvolvimento de novas tecnologias de processo e de gestão de manufatura, como os sistemas de manufatura integrada por computador, ou razão está relacionada ao recente desenvolvimento de um melhor entendimento do papel estratégico que a produção tem atingido dos objetivos globais da organização.

Diante desse contexto, com o desenvolvimento de novas tecnologias de processo tem sido de uma tal proporção que tem superado a habilidade das organizações em usar suas

vantagens, sendo considerada uma das principais áreas de decisão dentro da função de administração de produção.

2.2 Conceitos da administração de produção

Pode-se verificar que foi muito comum no passado, a maioria dos estudiosos focarem conceitos e técnicas da Administração da Produção, quase que exclusivamente voltada aos processos industriais, deixando de lado as organizações rurais e a comercial/serviços. Pode-se então observar as definições de alguns autores:

Já de acordo com Slack (1997), a Administrativa da Produção é uma disciplina que estuda os diversos sistemas de produção, quais sejam: sistema de produção em massa, sistema de produção enxuta e Teoria das restrições (TOC). Adicionalmente são estudados assuntos relacionados à gestão de produção, tais como: desenvolvimento de produtos, análise de valores, planejamento, balanceamento e controle da produção, layout, estudo do trabalho e ergonomia.

Martins (1998, p. 4), afirmava que até meados da década de 1950 a indústria de transformação era a que mais se destacava no cenário político e econômico mundial. As chaminés das fábricas eram símbolos de poder, pois empregavam mais pessoas e eram responsáveis pela maior parte do produto interno bruto dos países industrializados.

De acordo com o autor, os manuais e trabalhos acadêmicos sobre produção referiam-se ao “chão de fábrica” e abordavam temas relativos à fabricação de bens tangíveis, tais como: arranjo físico, processos de fabricação, planejamento e controle da produção, controle de qualidade, manutenção das instalações fabris, manuseio e armazenamento de materiais, produtividade da mão-de-obra direta etc. que, elementos da engenharia industrial, eram denominados Administração da Produção.

Para Martins e Laugeni (2006), o estudo sistemático da produtividade transformou-se ao longo do tempo em um tema muito importante a ser abordado em vários cursos, como administração, engenharia e economia. A preocupação com a produtividade nas empresas era

o assunto principal, pois o futuro de qualquer empresa dependia da produtividade de um produto ou serviço.

Ainda de acordo com o autor, a administração da produtividade tem como objetivos reduzir os custos de manufatura, distribuição e venda de um produto ou serviço por meio da integração de todas as fases do ciclo de produtividade, envolvendo todos os níveis de gerência e colaboradores. Para o autor, existem quatro fases em que uma empresa envolvida em um programa de melhoria de produtividade se encontra, são eles: a medida, a avaliação, planejamento e melhoria. Estes são chamados os ciclos da produtividade.

De acordo com Laugeni (2006, p. 15), “a qualquer instante, uma empresa envolvida em um programa de melhoria da produtividade estará em um dos quatro estágios ou fases quais sejam: medida, avaliação, planejamento e melhoria”. Essas fases como se vê na figura 1, que caracteriza o ciclo da produtividade.

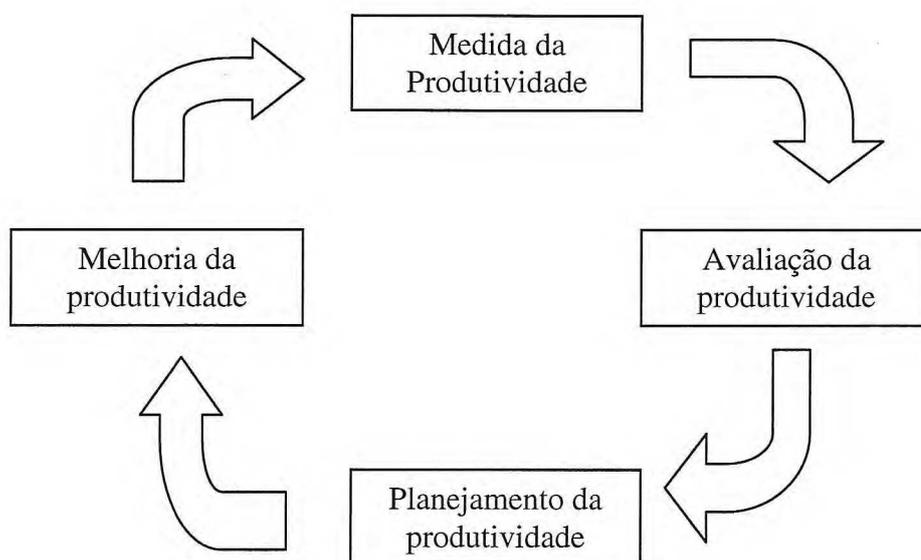


Figura 1. Fases de uma Empresa envolvida em programas de melhoria
Fonte: Martins e Laugeni (2006, p. 15),

Inicialmente, deve-se medir a produtividade pela definição de métodos adequados, utilizando dados já existentes ou coletando novos. Porém, uma vez medida, pode ser comparada com índices equivalentes de outras empresas.

Diante desse contexto, ficou evidente nos conceitos de administrar a produção que a preocupação dos administradores era com as operações manufatureiras e ações voltadas para o planejamento e o controle.

As afirmações dos autores citados focavam os processos de “fabricação” e os administradores da produção deste período era indivíduo que conseguiam resolver os problemas após o seu surgimento, sem compreender os fundamentos, a simplicidade essencial subjacente à complexidade óbvia.

2.3 Planejamento e controle de produção

De acordo com Tubino (2000), em um sistema produtivo, ao serem definidas as metas e estratégias, faz-se necessário formular planos para atingi-las, administrar os recursos humanos e físicos com base nesses planos, direcionar a ação dos recursos humanos sobre os físicos e acompanhar essa ação, permitindo a correção de prováveis desvios.

Planejar sempre foi uma necessidade do homem, é uma atribuição pela qual o homem, age em conjunto e por meio da manipulação e do controle consciente do meio ambiente, procurando atingir certos fins por ele mesmo especificados.

Vale ressaltar que são inúmeros os prejuízos resultantes da falta de planejamento, assim como o aumento dos custos (prejuízos), aumentos do prazo de conclusão (atrasos), descumprimento do contrato (multas), perda de credibilidade (imagem) e por fim, a perda do cliente. Com o planejamento, as pessoas podem tomar decisões hoje que visam uma melhoria do seu bem estar no futuro ou ainda minimizar algum infortúnio que lhes possam advir.

Nota-se que para tomar atitudes conscientes no presente que repercutam em um resultado esperado no futuro é necessário planejamento. Isto implica em dizer que o planejamento nada mais é uma forma de escolher ou estabelecer a missão da empresa, seus propósitos e objetivos determinando diretrizes, objetivos, orçamento, procedimentos, necessários para que estes sejam alcançados.

Segundo Tubino (2000, p. 23), “no conjunto de funções dos sistemas de produção, essas atividades são desenvolvidas pelo Planejamento e Controle da Capacidade (PCP)”. Para o autor, as atividades do PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades produtivas de um sistema de produção.

2.3.1 Planejamento estratégico e estratégia de produção

Segundo Tubino (2000), o planejamento estratégico da produção, consiste em estabelecer um plano de produção para determinado período (longo prazo) segundo as estimativas de vendas e a disponibilidade de recursos financeiros e produtivos.

Normalmente essas atividades são desenvolvidas por um departamento de apoio a produção, dentro da gerência industrial, que leva o nome. Como departamento de apoio, o PCP é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender da melhor maneira aos planos estabelecidos em níveis Estratégicos, Tático e Operacional.

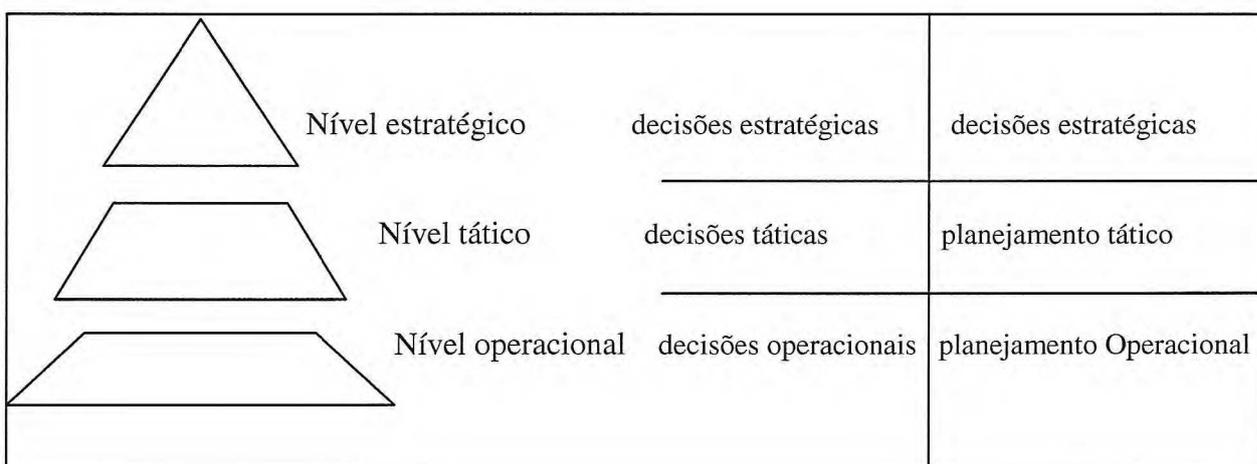


Figura 2. Níveis de decisão e tipos de planejamento
Fonte: Oliveira (2002, p. 35).

Essa divisão (figura 2) explicita os níveis em que cada um está contido, bem como o tipo de informação que cada um contém. A estratégia se desdobra dos níveis superiores até chegar ao nível operacional, onde ela será efetivamente executada.

De acordo com Oliveira (2002, p. 86), o planejamento pode ser subdividido em três níveis: Planejamento Estratégico; Planejamento Tático e Planejamento Operacional.

1. O Planejamento Estratégico é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa.

Para Tubino (2000, p. 24), “no nível estratégico são definidas as políticas estratégicas de longo prazo da empresa, o PCP participa da formulação do planejamento estratégico da produção, gerando um plano de produção”.

2. O Planejamento Tático tem por objetivo otimizar determinada área ou processo e não a empresa como um todo. Esse planejamento é desenvolvido em níveis organizacionais inferiores.

“No nível tático, são estabelecidos os planos de médio prazo para a produção, o PCP desenvolve o planejamento-mestre da produção, obtendo o plano-mestre de produção”. (TUBINO, 2000, p. 24).

3. O Planejamento Operacional pode ser considerado como a formalização, basicamente em planos de ação ou planos operacionais. Esta etapa é baseada no planejamento operacional, que consiste na organização de um esforço sistemático, com o objetivo de identificar e escolher alternativas operacionais que viabilizem a obtenção das diretrizes estratégicas, na qual, consta no planejamento estratégico.

Ao nível operacional são preparados os programas de curto prazo de produção e realizado ao acompanhamento dos mesmos, o PCP prepara a programação da produção administrando estoques, seqüenciando, emitindo e liberando as ordens de compras. (TUBINO, 2000, p. 24).

Para o autor, as informações dentro desses três níveis devem estar consolidadas, ou seja, o plano-mestre de produção gerado pelo planejamento-mestre da produção só será viável se estiver compatível com as decisões tomadas a longo prazo previstas no planejamento estratégico da produção, como a aquisição de equipamentos, negociação com fornecedores entre outros.

O planejamento estratégico como uma teoria utilizada pelas empresas auxilia no processo de formulação e implementação da estratégia.

Conforme Oliveira (2002), o planejamento estratégico é o processo administrativo que proporciona sustentação metodológica para se estabelecer a melhor direção a ser seguida pela empresa.

De acordo com Mosimann e Fisch (1999), o planejamento estratégico é centrado no centro de influências ambientais analisando cada setor, fazendo um levantamento de oportunidades e/ ou ameaças para a empresa, e os reflexos nesta, no que será evidenciando seus pontos fortes e pontos fracos, definindo suas diretrizes estratégicas.

Na concepção de Catelli (2001, p. 155),

Planejamento estratégico define-se por um processo gerencial, dando possibilidades para o executivo estabeleça os caminhos que a empresa deverá seguir, obtendo um nível de otimização na relação empresa e o seu ambiente. Normalmente é de responsabilidade dos níveis hierárquicos mais elevados da empresa, visto que decorre tanto na definição dos objetivos, quanto da seleção de estratégias usadas na sua obtenção, considerando as condições internas e externas da empresa.

A finalidade do planejamento estratégico é a definição de quais serão os caminhos a serem seguidos. De forma geral, o planejamento pode ser entendido como grupos de medidas tomadas em determinados momentos como forma de atingir um objetivo maior no futuro. Tão importante quanto às medidas, são os parâmetros, processos e metodologias utilizadas para a obtenção e o acompanhamento da sua excelência.

Pode-se verificar que a maior parte das empresas já apresenta alguma forma de estabelecimento de decisões e ações e estratégicas. Porém, o processo estratégico é bastante complexo, visto que a estratégia é desdobrada em diversas metas, planos de ação e projetos para que possa ser operacionalizada com maior facilidade, alocando responsáveis, prazos, recursos, entre outros de forma a se obter um resultado otimizado.

A organização visa o sucesso no planejamento estratégico, mensurar o desempenho a fim de avaliar os resultados, caso contrário, seu gerenciamento será falho e inconsistente.

É cada vez maior o número de empresas no Brasil que, diante da complexidade no cenário empresarial e de tantas incertezas, estão buscando ferramentas e técnicas para que auxiliem no processo gerencial. Assim, pode-se entender que o Planejamento Estratégico é uma dessas ferramentas.

Muitas empresas percebem que os desafios e as ameaças com as quais se deparam, são oportunidades para desenvolver soluções abrindo novos mercados para seus produtos. Assim, o desenvolvimento de um planejamento estratégico lançará bases para a construção de um futuro e a geração de um mercado profissional e preparado para as constantes mudanças. Portanto, a importância do planejamento está relacionada diretamente ao futuro de qualquer organização.

O processo estratégico é bastante complexo, visto que a estratégia é desdobrada em diversas metas, planos de ação e projetos para que possa ser operacionalizada com maior facilidade, alocando responsáveis, prazos, recursos, entre outros de forma a se obter um resultado otimizado. A organização visa o sucesso no seu planejamento estratégico, devendo mensurar seu desempenho a fim de avaliar os resultados, caso contrário, seu gerenciamento será falho e inconsistente.

De acordo com Tubino (2007), toda empresa necessita ter um planejamento estratégico, com isso minimizam-se os riscos nas tomadas de decisões e os resultados das operações são maximizados. O planejamento estratégico segundo o autor divide-se em três níveis de decisões: o corporativo, o de unidade de negócios e o funcional.

A estratégia corporativa define a área de negócios em que a empresa deverá atuar, e como ela deverá adquirir e priorizar os recursos corporativos no sentido de atender às reivindicações de cada unidade de cada negócio. A estratégia de negócios ou competitiva mostra qual a forma de utilizar os recursos e quais as habilidades organizacionais deve ter a empresa para a produção de bens e serviços no mercado, à opção custo/benefício será a forma de concorrer com as outras empresas. Para os clientes serão percebidas as vantagens e desvantagens de cada oferta, onde escolherão a margem de lucro aceitável e o volume de vendas para atender as suas necessidades. A melhor relação entre margem de lucro e volume vendido definirá a escolha por determinada estratégia competitiva. Para que a estratégia competitiva dê certo é necessário que a empresa defina uma estratégia funcional ou produtiva, pois é a partir desta que será especificado como a produção irá suportar uma vantagem competitiva e como ela irá complementar e apoiar as demais estratégias funcionais. (TUBINO, 2007, p. 37).

Assim, a estratégia competitiva estabelece necessidades funcionais e, reciprocamente, as capacidades das características da planta devem ser buscadas e utilizadas segundo as necessidades funcionais estabelecidas nos planos estratégicos. É, pois, para eliminar os custos das inadequações das características da planta (projeto) e assim aumentar à capacidade competitiva, que deve ser orientada a análise da produção, em conformidade com as estratégias de manufatura, dentro das buscas da estratégia competitiva.

Conforme Slack et al (2006, p. 75), “a estratégia de operações é o padrão global de decisões e ações que define o papel, os objetivos e as atividades da produção de forma que estes apoiem e contribuam para a estratégia de negócios da organização”.

Conforme Corrêa e Corrêa (2005, p.26), “o objetivo da estratégia de operações 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 aos mercados a que se pretende servir e adaptados ao ambiente a que se insere”.

O ponto de partida para que o objetivo de produção ocorra é que sejam estabelecidos critérios importantes para a empresa e que reflita as necessidades dos clientes em busca de atingir um determinado produto de maneira a mantê-los fiéis à empresa. Assim, como consequência, a análise da produção, em geral, deve abranger também a análise das condições de mercado, para subsidiar a estratégia de negócio, tanto na definição das “tendências” especificadas acima, como para orientar a estratégia de fabricação.

2.4 Medição de desempenho da produtividade da organização

Conforme Laugeni (2006, p. 16), a forma de medir ou avaliar a produtividade numa organização tem sido objeto de estudo entre muitos pesquisadores, não havendo, entretanto, consenso entre eles.

Dessa forma, várias formas de avaliação da produtividade têm sido utilizadas, cada uma com vantagens e desvantagens. No entanto, são unânimes no que se refere aos benefícios

decorrentes do aumento da produtividade, entre os quais se pode citar o aumento no lucro, maiores salários, menores preços e impactos positivos no nível de vida da sociedade.

Medição de desempenho segundo Neely et. al., (1995) apud Corrêa e Corrêa, 2005, p. 99.

É o processo de quantificar ação, em que a medição é o processo da ação que leva ao desempenho. De acordo com uma visão mais mercadológica, e numa lógica competitiva, as organizações, para atingir seus objetivos, buscam satisfazer seus clientes (e outros grupos de interesse) de forma mais eficiente e eficaz que seus concorrentes.

Para Neely (1998) *apud* Carpinetti (2005), no atual cenário empresarial os novos modelos de avaliação de desempenho são necessários para: verificar e comunicar a posição no mercado; motivar o progresso e o comprometimento dos funcionários com as mudanças ou projetos de melhoria que são implantados; e para auxiliar na tomada de decisão sobre o processo de implantação e gerenciamento das melhorias e mudanças empresariais.

Conforme, Corrêa e Corrêa, (2005, p. 100), os sistemas de avaliação têm dois propósitos principais:

São partes integrantes do ciclo de planejamento e controle, essencial para a gestão das operações. Medidas que fornecem os meios para a captura de dados sobre desempenho que, depois de avaliados contra determinados padrões, servem para apoiar a tomada de decisões;

Não menos importante, o estabelecimento de um sistema adequado de avaliação de desempenho tem papel importante em influenciar comportamentos desejados nas pessoas e nos sistemas de operações, para que determinadas intenções estratégicas tenham maior probabilidade de realmente se tornarem ações alinhadas com a estratégia pretendida.

Pode-se observar que cada empresa, dependendo do tipo de sistema operacional que estiver empregando, terá sua lista de medidas de desempenho. Quando se fala em acompanhamento da produção, as medidas e desempenho estarão relacionados à produtividade dos recursos empregados, ao giro dos estoques, ao *lead times* dos processos produtivos e ao nível de atendimento da demanda, interna ou externa.

Apesar de todas as dimensões da qualidade de um programa de produção ser importantes, as empresas que trabalham sob regime de entrega darão prioridade aos itens de controle associados à entrega, enquanto as empresas que possuem um sistema de produção em massa deverão privilegiar os itens de controle associados ao custo (TUBINO, 2007).

Conforme Slack et al (2006), alguns objetivos de desempenho podem tornar-se importantes para uma determinada empresa e não para outra, pois as medidas de desempenho são relativas, e dependem de várias influências. Para o autor, existem três coisas que são importantes na determinação dos objetivos de desempenho, porém enfatiza:

1. As necessidades específicas dos grupos de consumidores da empresa, estes são os primeiros árbitros a respeito de quais objetivos de desempenho uma operação produtiva deve considerar como mais importantes;
2. As atividades dos concorrentes da empresa: uma empresa pode escolher trabalhar de forma diferente de seus rivais para distingui-se em sua posição competitiva e o estágio do ciclo de vida do produto; este define a forma como as operações devem ser administradas e os objetivos que eles (gerentes) mesmos devem estabelecer mudarão à medida que o produto ou serviço amadurece no mercado.

De acordo com Slack et al (2006), após medir o desempenho de uma operação, usando um conjunto de medidas parciais, é preciso analisar se o julgamento sobre o desempenho é bom, ruim, ou indiferente. Para o autor há quatro tipos comumente utilizados como padrões históricos, padrões de desempenho alvo, desempenho da concorrência, e desempenhos absolutos.

Conforme Corrêa e Corrêa (2005), a produtividade é uma medida da eficiência com que os recursos de entrada e (insumos) de um sistema de agregação de valor são transformados em saídas de produtos.

O autor ressalta que as medidas de produtividade são utilizadas para vários níveis de agregação, e que a produtividade mencionada está no nível de operações na empresa é dividida em duas classes: a produtividade total e a produtividade parcial dos fatores envolvidos: produtividade total dos fatores envolvidos: é a razão entre o produto real bruto mensurável e a combinação (soma) de todos os correspondentes mensuráveis; produtividade parcial: é a relação entre o produto real bruto ou líquido mensurável (valor agregado) e uma classe (específica) de insumos mensuráveis.

Moreira (2000), afirma que as medidas servem para comparar desempenhos de unidades de uma mesma empresa, porém devemos ter cuidado em estar sempre comparando situações parecidas, em princípio só podem ser comparadas diretamente unidades que estejam em igualdades de condições.

Para o autor, mede-se a produtividade para verificação de atividades específicas, para tomadas de decisões e esta medida de desempenho deve funcionar como um termômetro, para auxiliar no diagnóstico dos problemas como para acompanhar efeitos de mudanças nas práticas gerenciais.

Ainda de acordo com o autor, a medida de produtividade também é estímulo para as empresas, pois as pessoas passam a incorporar a produtividade em suas preocupações diárias. Sabendo que a medida da produtividade tem muitas utilidades, é preciso observar que nem sempre ela tem relação direta com os lucros, ou seja, o aumento ou queda na produtividade, não implica em movimentos no mesmo sentido em lucros da empresa.

2.4.1 Teoria das restrições em operações

A teoria de restrição segundo Tubino (2000, p. 164), teve sua origem no final da década de 70, quando pesquisadores procuraram alternativas para a lógica convencional de planejamento e programação da produção via MRP, desenvolvendo um *software* comercialmente conhecido como OPT “*Optimized Production Technology*”.

Teoria das Restrições segundo Corrêa e Corrêa (2005, p. 313), é o conceito de OPT, uma abordagem relativamente nova se comparada às abordagens tradicionais. OPT segundo o autor trata de um sistema de controle da produção baseado em procedimentos de carga finita concentrado nos chamados recursos-gargalos é a sigla para “*Optimized Production Technology*”.

Gargalo em sua definição é um ponto do sistema produtivo (máquina, transporte, espaço, homens, demanda, etc.) que limita o fluxo de itens no sistema. A capacidade da produção da empresa depende dos gargalos e eles devem ser identificados, pois eles limitam a capacidade de produção dos processos ou dos equipamentos.

Conforme Corrêa e Corrêa (2005, p. 315), o OPT é um sistema de administração da produção que se compõe de pelo menos dois elementos fundamentais: sua filosofia explicitada por nove princípios os quais demonstram seu foco nos gargalos:

Princípio 1 - Balanceie o fluxo não a capacidade. O balanceamento da capacidade produtiva é impossível muitas vezes de ser conseguido, isso acontece na maioria das situações devido a uma variedade crescente de produtos, as produtividades relativas dos diferentes mix de produtos, fatalmente resultarão em desbalanceamentos.

Princípio 2 - A utilização de um recurso não gargalo não é determinada por sua disponibilidade, mas por alguma outra restrição do sistema (por exemplo, um gargalo). A utilidade do recurso não gargalo, deve ser determinada pela capacidade de processamento da utilização do recurso gargalo.

Princípio 3 - Utilização e ativação de serviços não são sinônimos. Ativar um recurso não-gargalo mais do que suficiente para alimentar um recurso não gargalo limitante não contribui em nada com os objetivos definidos pelo o OPT, pelo o contrário o custo se manteria constante.

Princípio 4 - Uma hora perdida num recurso gargalo é uma hora perdida para sempre em todo o sistema. Se uma hora do tempo de preparação é economizada, uma hora automaticamente é ganha para ser utilizada em processamento, ou seja, o recurso gargalo ganha uma hora de disponibilidade para processar o material.

Princípio 5 - Uma hora ganha num recurso não gargalo não é nada é só uma miragem. Quando se está programando recursos em atividades que envolvem máquinas gargalos, é importante economizar tempo gasto por preparação (via trocas rápidas), como por meio de redução do número total de trocas, processando lotes relativamente grandes, permitindo assim que o fluxo aumente.

Entretanto, numa atividade que envolve recursos não-gargalos, não haverá benefícios evidentes da redução dos tempos de preparação. Uma hora de preparação economizada no recurso não-gargalo é apenas uma hora a mais de ociosidade para esse recurso.

Princípio 6 - O lote de transferência não pode ser e, freqüentemente, não deveria ser igual ao lote de processamento. O lote de processamento é o tamanho do lote que vai ser processado num recurso antes que este seja reprocessado para o processamento de outro item. Já o lote de transferência é o tamanho do lote que vai ser transferido para as próximas operações.

Princípio 7 - O lote de processamento deve ser variável e não fixo. Isso permite que os lotes sejam divididos, podendo reduzir substancialmente o tempo de passagem dos produtos pela a fábrica.

Princípio 8 - Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema, mas também definem seus estoques. Os gargalos definem o fluxo do sistema produtivo, porque limitam a capacidade, entretanto são os principais condicionantes dos estoques, pois estes são dimensionados e localizados em pontos tais que conseguem isolar os gargalos das flutuações estatísticas propagadas pelos recursos não gargalos, que os alimentam.

Princípio 9 - A programação de atividade e a capacidade produtiva devem ser consideradas simultâneas e não seqüencialmente. Os *leads times* são resultados da programação e não podem ser assumidos a priori. Os defensores do OPT argumentam que essa característica faz com que os programas gerados pelo OPT sejam mais realísticos que os gerados pelo MRP.

O OPT questiona uma série de pressuposto, práticas e crenças tradicionais nos sistemas de produção. Por esse motivo, a implantação do OPT requer um especial comprometimento da organização com os princípios sobre os quais o OPT se fundamenta.

Dessa forma, esse comprometimento deve começar pela direção, passando pela certeza de que todos os níveis gerenciais e operacionais da organização estão sensibilizados, conscientes e treinados em relação ao que representa a adoção do OPT para a empresa.

Podem-se identificar quatro tipos básicos de relacionamento entre recursos gargalos e não-gargalos. No relacionamento tipo 1, o fluxo produtivo flui de um recurso gargalo para um não gargalo. Neste caso, o recurso não-gargalo fica limitado a trabalhar apenas na velocidade do fornecimento de itens pelo recurso gargalo. No relacionamento do tipo 2, a situação se inverte, um recurso não gargalo abastece um recurso gargalo. Nesta situação, caso o recurso não-gargalo opere 100% do seu tempo, parte desta produção passará pelo gargalo (fluxo) e parte formará estoques em processo no sistema. (Figura 3);

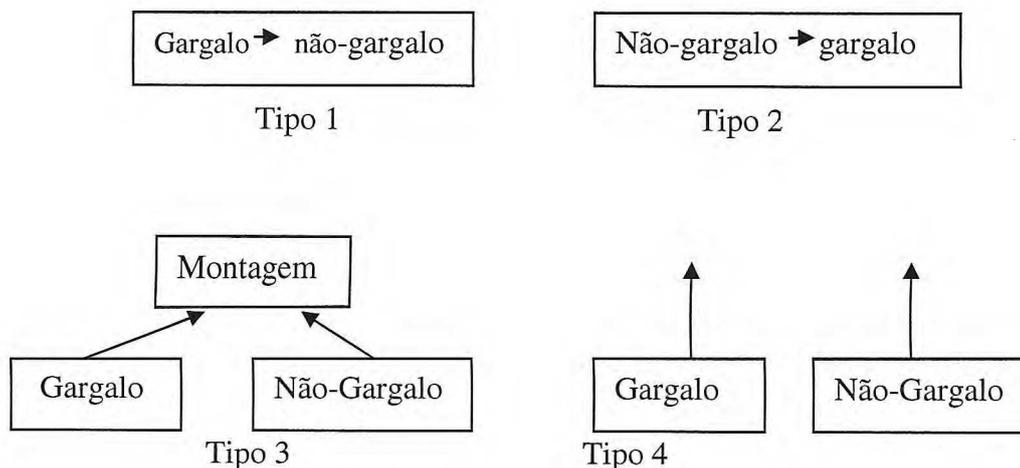


Figura 3. Relacionamentos dos tipos gargalos e não-gargalos
 Fonte: Turbino (2001).

A partir da constatação de que recursos produtivos podem ser divididos nestes dois grupos (gargalos e não gargalos), e da forma como eles se relacionam, eles (estes dois grupos) definem o fluxo produtivo, os custos com estoques e as despesas operacionais, um conjunto de 10 regras é usado para direcionar as questões relativas ao seqüenciamento de um programa de produção” (TUBINO, 2001, p.165).

O relacionamento do tipo 3 caracteriza uma situação de montagem, onde um recurso gargalo e um não-gargalo abastecem uma linha de montagem. Neste caso, o fluxo produtivo da linha de montagem fica limitado pela produção do recurso gargalo, e se acionado mais do que nesta velocidade, o recurso estará apenas gerando estoques antes da montagem. Finalmente o relacionamento do tipo 4 tanto o recurso gargalo como não gargalo atendem diretamente a demanda do mercado.

CAPÍTULO III. CAPACIDADE PRODUTIVA

3.1 Utilização da capacidade

Sabe-se que é comum a empresa considerar que um dos índices mais importantes de desempenho de uma fábrica seja a taxa de utilização dos equipamentos, fazendo com que os gerentes procurem mantê-los sempre operando.

Segundo Corrêa e Corrêa (2005, p. 288), comentam que embora os efeitos das decisões sobre a capacidade sejam sentidos a curto, médio e longo prazo, em geral as decisões sobre capacidade produtiva têm impacto estratégico importante que envolve grande soma de capital investido, não raro, incrementos de capacidade produtiva podem custar centenas de milhões de reais.

Vale salientar que muitas vezes as decisões sobre alterações de níveis de capacidade produtiva em operações requerem grande antecedência, pois uma decisão de capacidade produtiva equivocada tem impacto direto no desempenho operacional da unidade produtiva.

Para Tubino (2000), a capacidade de produção é o fator físico limitante do processo produtivo e pode ser incrementado ou reduzido, desde que planejado a tempo, pela adição de recursos financeiros.

A qualidade dos bens ou serviços pode ser afetada por um planejamento de capacidade que inclui grandes flutuações nos níveis de capacidade. A velocidade a resposta à demanda do cliente pode ser melhorada, seja pelo o aumento dos estoques, ou pela a previsão deliberada de capacidade excedentes para evitar filas.

A confiabilidade do fornecimento também será afetada pela a proximidade dos níveis de demanda e capacidade, a flexibilidade, especialmente de volume, será melhorada por capacidade excedente, se a demanda e a capacidade estiverem em equilíbrio, às operações e não será capaz de responder a quaisquer aumentos inesperados da demanda.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2005, p. 288) “capacidade produtiva de uma unidade de operações pode ser entendida como o volume máximo potencial de atividade de agregação de valor que pode ser atingido por uma unidade produtiva sob condições normais de operação”.

Para o autor (ibidem, p. 289), diferentes níveis de decisões sobre capacidade variarão conforme o tipo e a natureza das operações envolvidas. As decisões sobre capacidade normalmente incluem as seguintes atividades:

1. Avaliação da capacidade existente;
2. Previsões de necessidade futuras de capacidade;
3. Identificação de diferentes formas de alterar a capacidade a curto, médio e longo prazo;
4. Identificação de diferentes formas de alterar a demanda;
5. Avaliação do impacto da decisão a respeito de capacidade sobre o desempenho da operação.
6. Avaliação econômica, operacional e tecnológica de alternativas de incrementar capacidade;
7. Seleção de alternativas para a obtenção de capacidade adicional.

Dessa forma, a capacidade deve ser vista como um potencial, um volume máximo possível de ser obtido, por isso não deve ser confundida com os níveis de saída em a operação está produzindo em certo momento do tempo.

3.2 Utilização eficiente na gestão de capacidade produtiva

Segundo são várias as definições de capacidade, geralmente associa a palavra a volume fixo ou escala, não indicando, porém, capacidade de processamento, o que é também importante do ponto de vista da gestão das operações.

“Assim sendo uma eficiente gestão da capacidade de produção dependerá de ter uma média correta da capacidade disponível” (CORRÊA E CORRÊA, 2005, p. 289).

A utilização de uma idéia de quanto da capacidade teórica tem sido feita disponível para uso, porém a capacidade efetivamente disponível difere da capacidade total teórica pelas chamadas “indisponibilidades”: paradas do processo por quebras falta de energia trocas de turno e outras causas.

A eficiência, por outro lado, procura refletir o período de disponibilidade do processo que está sendo usado, ou seja, quanta saída de fato está sendo gerado em comparação com uma saída dita “padrão”.

Eficiência= Saídas demonstradas em capacidade efetivamente disponível

Saídas-padrão em capacidade efetivamente disponível

Capacidade para planejamento = capacidade teórica x utilização x eficiência

De acordo com Corrêa e Corrêa (2005), as empresas, a longo prazo, têm maior liberdade e uma gama maior de alternativas a escolher, assim como podem também alterar seus níveis de capacidade. A gestão da capacidade ocupa-se de ajustar da melhor forma possível o nível global da capacidade produtiva disponibilizado pelas políticas às flutuações de mais curto prazo da demanda.

A gestão da capacidade em um sistema prestador de serviços é um dos principais desafios gerenciais. Para muitos especialistas em temas de serviços, a forma como a capacidade é gerenciada pode determinar se um negócio é rentável ou não. Isto porque o dimensionamento da capacidade afeta o desempenho da empresa, pois tem impacto nos investimentos e nos custos operacionais.

3.3 Medidas de capacidade produtiva

A capacidade produtiva de uma empresa pode ser definida, de acordo com Slack et al. (2006), como o máximo de atividade de valor adicionado em determinado período de tempo que o processo pode realizar sob condições normais.

Em muitas organizações há uma sensível diferença entre a produção nas diversas partes do processo. Enquanto certos setores operam abaixo da capacidade, outros trabalham atingindo o nível máximo, por ser o gargalo da produção. Desta forma, a capacidade produtiva de toda a fábrica coincide com a capacidade na operação gargalo, pois é esta a operação que dita o ritmo de produção. Neste caso, o estudo deverá focar-se no gargalo.

A definição da capacidade produtiva pode ter uma perspectiva para o longo, médio ou curto prazo. O longo prazo fornece decisões de grande impacto nas instalações da fábrica, enquanto o médio e o curto prazo delimitam decisões que levam em consideração as mudanças rotineiras da demanda. De acordo com Gaither et al. (2001) o conhecimento abrangente das dimensões da capacidade define respostas a diferentes perguntas:

- .-Quanto de cada recurso de produção está disponível?
- .-Quanta capacidade cada tipo de produto fornece?
- .-Em qual etapa da produção determina a capacidade?
- .-Quanta custa ajustar a capacidade para cima ou para baixo?

A resolução desses questionamentos leva a uma conclusão que possibilita o conhecimento amplo da questão, facilitando o controle da capacidade. Esse controle deve estar alinhado aos sete objetivos principais que norteiam o pensamento agregado apresentados anteriormente.

Dentro da abordagem da medição da capacidade, Slack et al. (2006) destaca a diferença entre dois conceitos presentes: capacidade de projeto e capacidade efetiva. A capacidade de projeto é a teórica, implantada na operação. Porém, na prática, nem sempre essa capacidade é atingida, pois perdas ocorrem durante o processo. Um exemplo seria a necessidade de manutenção, tempos de *setup* e etc. A capacidade real que resta depois da dedução das perdas é chamada de capacidade efetiva da operação.

Assim, por meio do conhecimento dessas diferentes capacidades, pode-se determinar a utilização, definida como o volume de produção real sobre a capacidade de projeto, e a eficiência, que é o volume de produção real sobre a capacidade efetiva.

Pode-se medir capacidade pelo volume de produção possível de ser obtido, ou de “saída” no caso se a produção for padronizada e repetitiva. Porém, quando a produção não apresentar essas características, será mais adequado medir a capacidade pelo volume de insumo.

A análise da capacidade de produção para o plano de produção considerou a possibilidade de trabalhar variáveis de longo prazo, como alterações nas instalações físicas, compra de equipamentos, definição dos turnos de trabalho, admissão e treinamento da mão-de-obra, negociações de fornecimento externo entre outro.

3.3.1 Ajustes entre demanda e capacidade

Cabe ao administrador da capacidade em operações que gera resultados como atividade fundamental, tomar decisões que tentem conciliar uma demanda variável com uma capacidade em grande parte fixa, pelo menos em curto prazo, devido às inércias associadas às ações nessa área.

Para tanto, ele pode adotar duas estratégias básicas e, geralmente, empregar uma combinação delas: tentar influenciar a demanda para ajustá-la à capacidade disponível; alterar a capacidade disponível, ajustando-a as variações da demanda.

Segundo Corrêa e Corrêa (2005, p. 295),

A produção necessita de alguma manifestação do cliente para o início do processo. Trata-se, então, de tentar influenciar de algum modo o instante em que se dá a manifestação do cliente, nivelando, tanto quanto possível, a demanda no tempo, o que pode ser feito por meio de promoções de preços, mudança temporária de foco e dos componentes do pacote de serviço, comunicação com os clientes e o acesso virtual dos clientes ao serviço.

As políticas de alteração de capacidade necessitam que se identifiquem os setores cuja alteração de capacidade vai proporcionar benefício em termos do aumento da capacidade de todo o sistema que são os gargalos do processo.

3.3.2 Medição de demanda

A previsão da demanda é o principal *input* para o planejamento e controle da capacidade. Sem uma boa estimativa de futuro, nenhuma organização consegue se planejar, ficando restrita apenas à reação apressada mediante uma eventual mudança.

Em muitas organizações a demanda está ligada a fatores sazonais, porém, a previsão deve ser capaz de absorver esses fatores na tentativa de fornecimento de dados realistas, além de existir flutuações semanais e diárias das necessidades dos clientes. A empresa deve ser capaz de avaliar a relevância das ocorrências em um estudo mais completo.

Segundo Gaither et al. (2001) existem diferentes métodos para a previsão de demanda divididos em dois grandes blocos: os qualitativos e os quantitativos. Os métodos qualitativos levam em conta julgamentos a respeito de fatores causais que fundamentam as vendas de produtos e a probabilidade relativa da presença desses fatores no futuro.

Slack et al (2006) ressaltou que muitas vezes a previsão da demanda é feita pelo o departamento de *Marketing*, mas a decisão do planejamento dos insumos e da capacidade é de responsabilidade da gerência de produção.

Adotando-se como relevante à capacidade de produção, tem-se a questão de qual nível de capacidade buscar ou perseguir como apropriado.

Os custos da capacidade em “excesso” sobre a demanda, isto é, os custos da capacidade ociosa da planta, dos equipamentos e dos recursos humanos subutilizados são cotejados com os custos advindos da “falta” de capacidade, ou seja, custos das horas-extras, subcontratação e lucros cessantes.

3.4 Planejamento e controle da capacidade

Entende-se que o planejamento da capacidade refere-se ao longo prazo, quando são determinados o tamanho e capacidade das instalações para atingir níveis máximos de produção. O planejamento agregado atua no médio prazo, e procura conciliar a restrição da

capacidade com a previsão de demanda. Nesse momento, são determinadas as quantidades a fabricar, porém de maneira agregada, sem grandes especificações. No programa-mestre de produção que são estabelecidas às datas de entrega, o seqüenciamento da produção, a especificação exata do produto e liberada a produção.

Pode-se se verificar que o planejamento da capacidade de produção é tão importante como o planejamento dos próprios materiais. Segundo Corrêa (1996), sem identificar futuras necessidades de capacidade com antecedência suficiente para se poder provê-la ou sem serem capazes de identificar possíveis ociosidades futuras, os potenciais benefícios de um sistema de administração da produção não será atingido.

Muitas organizações operam abaixo da capacidade máxima de processamento, seja porque a demanda é insuficiente para "preencher" completamente sua capacidade, ou seja, por uma política deliberada, de forma que a operação possa responder a cada novo pedido. Entretanto, as organizações encontram-se com algumas partes da operação funcionando abaixo da capacidade, enquanto outras estão em capacidade "máxima".

Atualmente devido á forte concorrência em todos os setores da economia, é inerente á qualquer empresa sempre buscar aumento contínuo de eficiência, caso não, estará sujeita á falência.

Tudo o que acontece na vida está diretamente relacionado com a capacidade de atrair coisas boas ou coisas ruins, dependendo do estado de espírito; a capacidade de realizar aquilo que é atribuído em troca de um benefício ou de uma remuneração; a criatividade e a capacidade para enfrentar as adversidades que surgem com freqüência, todas as vezes que encontrar-se bem instalado na zona de conforto pessoal e profissional.

Embora a maioria dos profissionais não acredite na capacidade de realização, por razões de ordem familiar, histórica e cultural, seu potencial de criatividade para solução de problemas é inesgotável. A dificuldade maior está na falta de disciplina, de organização, de planejamento e, em boa parte dos casos, na baixa auto-estima proporcionada por expectativas muito elevadas em relação ao trabalho e à própria vida pessoal. A questão é o que fazer e como se preparar para atingir essas expectativas sem parecer prepotente, ganancioso nem ambicioso demais.

Uma expansão de capacidade pode ser utilizada como ativadora de demanda, fazendo com que esta cresça mais rapidamente quando comparada a um cenário sem expansão, ou como ferramenta para intimidar a concorrência, principalmente os *players* de menor porte. Por exemplo, um aumento nos recursos de uma empresa, de modo que esta consiga estar presente e levar seus produtos a certa região com um preço menor, pode estimular a demanda, o que não aconteceria se tal decisão não tivesse sido tomada.

No entanto, a capacidade de um sistema está diretamente relacionada com a quantidade e características dos recursos disponibilizados. Dificilmente a capacidade total de um sistema pode ser definida apenas por um recurso. É necessário um conjunto de diferentes recursos para compor a capacidade de um sistema. Assim sendo, o planejamento de capacidade deve definir a quantidade de cada um dos recursos necessários ao longo do tempo a partir das suposições e previsões futuras.

3.5 Layout de empresas industrial

Para se fazer um bom *layout* é necessário se cumprir algumas etapas, o primeiro é a quantidade a ser produzida, será importante o cálculo do número de máquinas, área de estoque entre outros.

Com o número de máquinas determinado deve-se estabelecer o tipo de layout a ser implantado, considerando o tipo de processo e de máquinas que serão utilizadas, dessa forma o planejamento do layout, permitirá um layout ótimo para as empresas. A seqüência lógica a ser seguida para o *layout* é mostrado na figura 4.

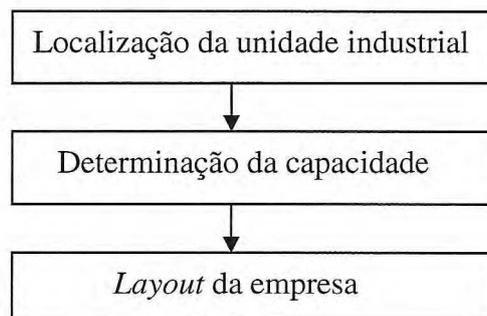


Figura 4. Layout de empresa industrial
Fonte: autoria própria

Após ter-se determinado a localização da nova unidade industrial deve-se determinar a capacidade como dado inicial para o *layout*. Para a decisão adequada quanto à localização, deve-se determinar qual a capacidade, onde e quando necessária.

De acordo com Martins e Laugeni (2006), são necessárias também outras informações sobre especificações e características do produto, quantidades dos produtos e de materiais, seqüência de operações e de montagens, espaço necessário para todos os equipamentos, incluindo espaço para movimentação do operador, estoques e manutenção e informações sobre recebimento, expedição, estocagem de matérias-primas e produtos acabados e transportes.

Ainda de acordo com Martins (2006), os tipos os principais tipos de layout são: por processo ou funcional, em linha, celular, por posição física e combinados. Quanto às características e quanto ao fluxo, de grosso modo reduz a escolha, a uma ou duas opções de qual tipo de layout deve ser utilizado.

Slack et al (2006, p. 170) falam sobre o fluxo de materiais.

A importância do fluxo para uma operação dependerá de suas características de volume e variedade. Quando o volume é baixo e a variedade é relativamente alta, o fluxo não é uma questão central. Com volumes maiores e variedade menor, o fluxo dos processos torna-se uma questão mais importante que deve ser tratada pela a decisão do arranjo físico. À medida que o volume aumenta a importância de tomar a decisão certa quanto ao fluxo aumenta. A medida de que a variedade é reduzida, torna-se crescentemente possível arranjar os recursos transformadores de acordo com as necessidades de processamento do produto ou serviço.

A escolha de um layout é influenciada pelo o entendimento correto das vantagens e desvantagens de cada um.

Martins e Laugeni (2006), destaca quatro tipos de layout mostrando suas vantagens e desvantagens:

Posicional: flexibilidade de produto muito alta, produto ou cliente não movido, alta variedade das tarefas de mão-de-obra. Custos unitários muito altos, programação de espaço ou atividades pode ser complexa, pode significar muita movimentação de equipamentos e mão-de-obra.

Processo: alta flexibilidade de mix e produto, relativamente robusto em caso de interrupções de etapas, supervisão de equipamentos e instalações relativamente fácil. Baixa utilização de recursos pode ter alto estoque em processo ou filas de clientes, fluxo complexo, difícil de controlar.

Celular: dar um bom compromisso entre custos e flexibilidade para operações relativamente alta, atravessamento alto, trabalho em grupo pode resultar em melhor motivação. Pode ser caro reconfigurar o arranjo físico atual, pode requerer capacidade adicional, às vezes reduz níveis de utilização de recursos.

Produto ou em linha: baixos custos unitários para altos volumes dão oportunidade para especialização de equipamento, movimentação de clientes e materiais conveniente. Pode ter baixa flexibilidade de mix, não muito robusto contra interrupções, trabalho pode ser repetitivo.

Para Martins e Laugeni (2006), linha de montagem é uma série de trabalhos que devem ser executados em seqüência sendo divididos em postos de trabalhos, nos quais trabalham um ou mais colaboradores com ou sem o auxílio de máquinas, com o objetivo de otimizar o tempo dos colaboradores e das máquinas, realiza-se o que denomina balanceamento da linha.

CAPÍTULO IV. ANÁLISE DA CAPACIDADE PRODUTIVA PARA ATENDER A DEMANDA DE VENDAS NO SETOR DE TORRAGEM DE UMA EMPRESA DE BENEFICIAMENTO DE CASTANHA DE CAJÚ: UM ESTUDO DE CASO

O presente capítulo tem como objetivo descrever e apresentar os processos utilizados na pesquisa, definindo os procedimentos da coleta de dados, a caracterização da amostra por meio de sua descrição e os resultados desta análise.

4.1 Ambiente e apresentação da pesquisa

Este estudo foi realizado em uma empresa de beneficiamento de castanha de caju. Inicialmente será feito um breve histórico da empresa e, no decorrer do estudo serão demonstrados os resultados da pesquisa por meio de informações relacionadas ao estudo da capacidade para atender a demanda crescente de vendas no setor de torragem.

A empresa analisada neste estudo de caso, foi controlada no final de 2000 até 2004, pela *Kraft Foods Brasil*, uma das empresas do grupo *Philip Morris*, desde 2004 controlada pelo grupo britânico *Bond Commodities*, está há mais de 30 anos no mercado cearense, trabalhando com o beneficiamento e a exportação da castanha de caju.

Em suas fábricas, localizadas em Fortaleza, emprega cerca de 3.900 funcionários, beneficiando aproximadamente, 90.000 toneladas/ano de castanha de caju, volume que a torna líder mundial no beneficiamento desse produto. Isso ao longo dos anos é a indústria que mais exporta castanha de caju (site do Ministério de desenvolvimento, indústria e comércio exterior), atualmente em função da desvalorização do dólar a empresa tem investido maciçamente do mercado interno, porém, embora exista compromisso com o incremento anual da produção neste mercado, o grande limitador tem sido o baixo volume de produção, incapaz de atender plenamente a esse mercado demandante.

O parque industrial da empresa tem 250.000 metros quadrados e é composto por três unidades de produção localizadas em Fortaleza, no Estado do Ceará; - Nordeste do Brasil.

Antigamente era uma empresa americana especializada em extração de óleo de rícino. Naquela altura, o único produto que interessava era o Líquido da Castanha de Caju - LCC, usado para a fabricação de freios de carros. Surpreendentemente as castanhas de caju eram descartadas como parte do processo de extração.

Existe contato direto do diretor da empresa com os funcionários da linha de produção, contudo, os gerentes e os supervisores de produção, juntamente com os líderes de processo supervisionam direta e constantemente os funcionários. A empresa funciona em três turnos, esporadicamente são realizadas horas extras para cumprir a demanda.

A produção da Indústria e Comércio de Castanha de Caju é praticamente toda exportada, representando 25% das exportações do país ao ano. Ela tem uma extensiva linha de produtos: Amendoim, Castanha de Caju, Nut Mix, Pistaches, Avelãs, Castanha do Pará e Amêndoas.

Antes de começar a detalhar o processo produtivo, verificam-se as características físicas da castanha de caju (tabela 1), desenho em corte de uma castanha de caju (figura 5).

Tabela 1. Características físicas da castanha do caju do Ceará

Determinação	Média	Varição
Peso (em gramas):		
Castanha	8,19	3,42 a 3,61
Casca	5,71	2,71 a 10,69
Amêndoa (ACC)	2,44	0,69 a 3,21
Relação Casca / Castanha (%)	69,72	-
Relação Amêndoa / Castanha (%)	29,80	-
Tamanho (peso em gramas):		
Castanha Grande	14,80	< 90 Frutos / quilo
Castanha Média	9,70	91 a 140 Frutos / kilo
Castanha Pequena	7,40	141 a 220 Fruto / quilo
Castanha Miúda	4,50	221 a 300 frutos / kilo
Cajuí	2,30	> 300 Frutos / kilo

Fonte: Soares, (1986)

A decisão estratégica da empresa foi alocar todos os esforços na castanha de caju, negócio esse que os habituou, desde seu nascimento, em atuar quase que exclusivamente no competitivo mercado.

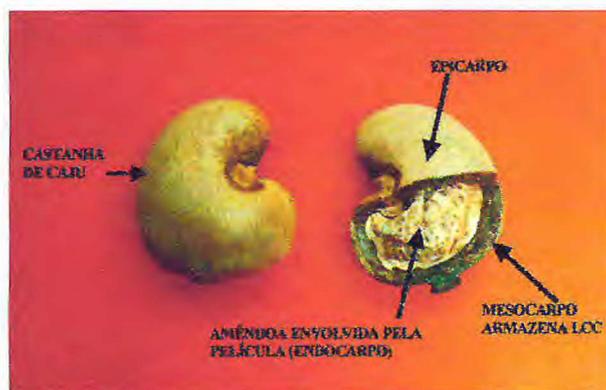


Figura 5. Desenho em corte de uma castanha de caju
 Fonte: Embrapa Agroindústria Tropical (1999)

Segundo o contato da empresa, a castanha de caju chega à fábrica acondicionada em sacos de 60 kg, que são pesados e em seguida abertos, para que se colete amostras para determinação do grau de umidade e impurezas que se encontram as castanhas. A produção da Indústria e Comércio de Castanha de Caju é praticamente toda exportada, representando 25% das exportações do país. Ela tem uma extensiva linha de produtos e tipos.

A tabela abaixo mostra a participação do maior produto exportado do Ceará e a participação da empresa como a empresa que tem a maior fatia de vendas no mercado.

Tabela 2. Percentual do maior produto exportado no Ceará nos últimos quatro anos

Anos	Castanha - % de maior produto exportado no Ceará	% de Indústria em questão com a maior participação de vendas de castanha
2004	16,54	6,14
2005	14,67	5,14
2006	14,23	4,48
2007	15,67	4,32

Fonte: Site do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. (2008).

Essa liderança no ranking de maior empresa exportadora do Ceará (site do Ministério de desenvolvimento, indústria e comércio exterior) se deve há vários fatores de relevância no mercado, principalmente qualidade e baixo-custo de produção. É a marca número um no mercado interno Brasileiro.

Além dessa variedade de produtos é gerado também no cozimento das amêndoas O Líquido da Castanha de caju (LCC) tem muitas aplicações industriais. É usado principalmente para a fabricação de pó de fricção que é utilizado para fazer freios para automóveis.

A empresa tem o sistema produtivo em lotes onde são relativamente flexíveis visando atender diferentes pedidos dos clientes e flutuações da demanda, porém este tipo de produção exige muito tempo de espera dos lotes (em programação em filas nos setups, etc.) entre as operações gerando um lead time produtivo bastante grande. As etapas do processo estão mostradas na figura 6.

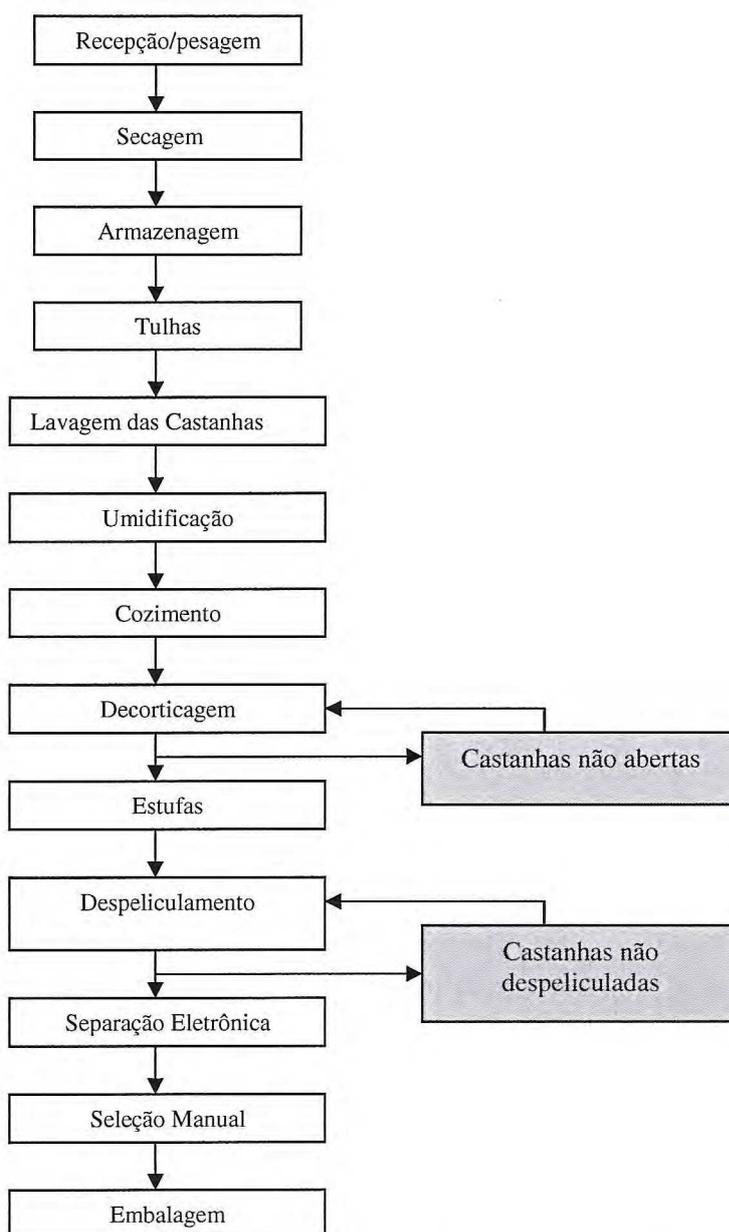


Figura 6: Etapas do processo do beneficiamento da castanha de caju crua na Indústria

Na primeira etapa a castanha é toda pesada e passa por um controle de qualidade onde a empresa decide a compra. Depois ela passa para a etapa de secagem para que a umidade fique no máximo em 10%.

A terceira etapa é a da armazenagem e em seguida elas são classificadas e vão para as tulhas separadas as maiores (graúda e média 2) das menores (pequena e média 1). Dali, elas aguardam o início do tratamento propriamente dito. O tratamento começa na etapa de lavagem das castanhas, depois elas seguem para a umidificação que ocorre através do repouso das castanhas juntamente com a água, para que fique mais fácil de cozinhá-las. Depois de serem cozidas a temperatura de 230° por 2 horas, elas passam por uma centrífuga para a retirada o LCC (líquido da castanha de caju). Em seguida são resfriadas e passam para o decortificador que separa a casca das amêndoas. Existe uma peneira que separa as castanhas que não abriram das que viraram amêndoas e estas retornam para serem decorticadas. Depois elas seguem para a estufas para retirar a umidade e serem mais fácil de despelicular (tirar a película). Da mesma forma do decortificador, algumas amêndoas não saem da película da primeira vez e por isso voltam para serem despeliculadas a segunda vez.

4.2 Análise da pesquisa empírica

O objetivo da pesquisa é propor alternativas para possibilitar que o setor de torragem da empresa atenda a demanda crescente de vendas por meio de uma melhor gestão da sua capacidade produtiva.

Após aplicação de um questionário anteriormente referido, foi efetuada uma síntese das respostas obtidas, cujo teor encontra-se relatadas nos itens abaixo:

1. Operação do forno Lilla / descrição do problema

Este é o forno responsável pela torragem das amêndoas, o produto é recebido na zona vermelha de onde é transportado para o Lilla, é acionado o gás para aquecer o interior do

forno e após um tempo determinado (13 minutos acima de 170 graus) é retirado o produto para uma mesa de espera por até 25 minutos com objetivo de dissipar um pouco o calor e depois o produto é colhido para monoblocos, onde estes monoblocos ficam por uma espera de até 24 horas até que se atinja a temperatura ambiente, somente após esta etapa segue para as etapas de embalagem final. (fig. 7).



Figura 7. Foto do atual forno Lilla
Fonte: Iracema (2008).

O forno atual produz 800 kg por hora equivalente a 35 cx com peso de 22,68 kg, com a idéia da instalação do resfriador esperamos ter um acréscimo de 50% da capacidade.

Esta espera do produto na mesa impede que uma nova batelada (400Kg) seja iniciada, isto associado à espera atual de 24 horas, ocasiona muitos problemas por falta de espaço físico, além de impedir a embalagem imediata do produto.

O Setor de Torragem recebe as caixas plásticas (monoblocos com amêndoas inteiras) e bags (400 Kg para pedaços) recebe amêndoas de caju cruas vindas da produção das unidades, recebem também, pistache, amendoim e diversos outros produtos, alguns submetidos ao processo de torragem e outros não.

A utilização de equipamentos e utensílios, assim como os empregados que trabalham nas respectivas áreas, não podem ter contato, desta forma, atender as Normas de Qualidade. Na figura 8 é demonstrado o zoneamento dos equipamentos.

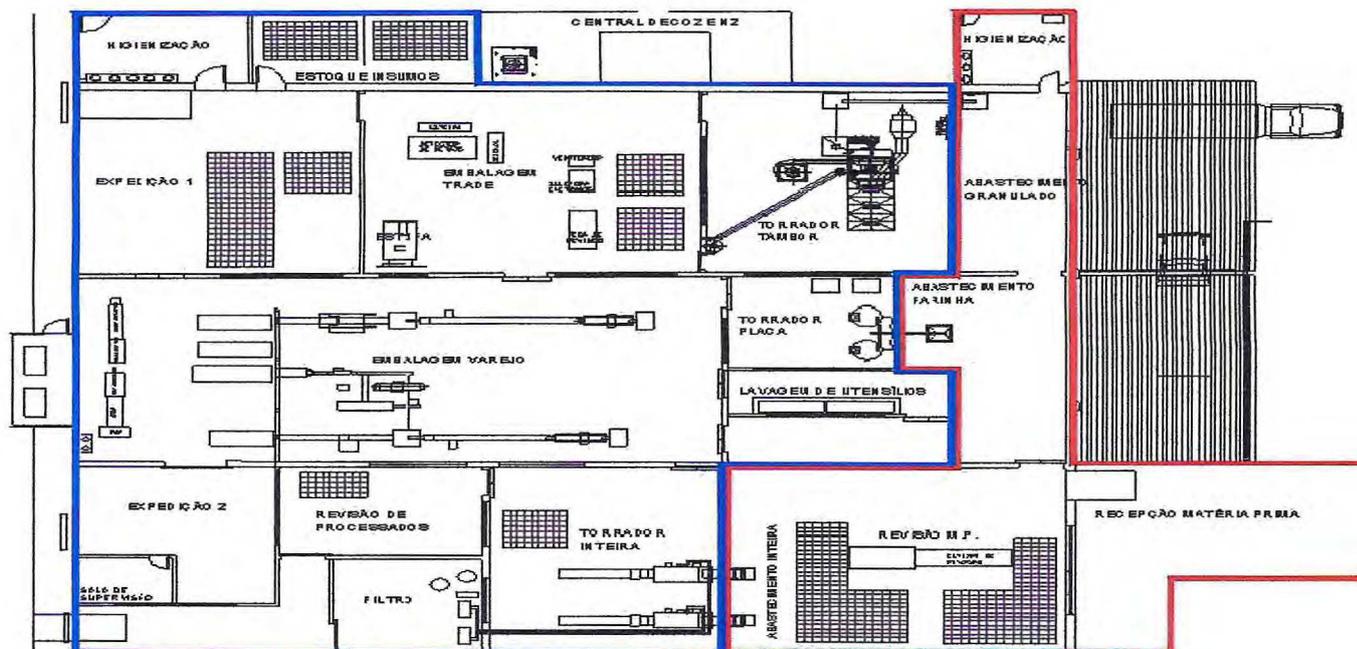


Figura 8. Zoneamento dos equipamentos
Fonte: Iracema (2008).

O zoneamento tem como objetivo, evitar a contaminação cruzada dos alimentos através da separação de duas áreas distintas: produtos crus – zona vermelha e produtos torrados – zona neutra. A utilização de equipamentos e utensílios, assim como os empregados que trabalham nas respectivas áreas, não pode ter contato, desta forma, atender as Normas de Qualidade.

2. Análise das possibilidades de ajustamento da capacidade a demanda

Normalmente, políticas de alteração de capacidade necessitam, antes de mais nada, que se identifique os setores cuja alteração de capacidade vai proporcionar o maior benefício em termos do aumento da capacidade de todo o sistema: os gargalos do processo.

Os gargalos não só determinam o fluxo do sistema, mas também definem seus estoques, assim como também, define o fluxo do sistema produtivo, porque limitam a capacidade, entretanto são os principais condicionantes dos estoques, pois estes são dimensionados e localizados em pontos tais que conseguem isolar os gargalos das flutuações estatísticas propagadas pelos recursos não gargalos, que as alimentam.

O estudo de capacidade de cada setor deve ser determinado e analisado quando houver mudanças nos processos, como novas máquinas, ou novas exigências. Isso para garantir que setores estejam sempre produzindo o seu máximo e se determinadas mudanças são viáveis para a empresa. Embora os efeitos das decisões sobre a capacidade sejam sentidos a curto, médio e longo prazo, em geral as decisões sobre capacidade produtiva têm impacto estratégico importante que envolve grande soma de capital investido, não raro, incrementos de capacidade produtiva podem custar centenas de milhões de reais.

3 Estocagem de produção

Há vários tipos de estoque em processo de operação, decorrer necessariamente um tempo entre a decisão sobre o suprimento de um item e a disponibilidade para uso. Conseqüentemente, na tomada de decisão sobre suprimento, uma visão futura do consumo do item será necessária.

Na maioria dos casos, as demandas não são exatamente constantes, pois há uma flutuação aleatória em torno de uma média, nos casos em que se pode assumir que a demanda é constante. Na verdade, como a demanda não é totalmente estável é possível que assim, que um pedido seja disparado, a demanda sofre uma variação aleatória para maior.

4 Capacidade da área de produção visando atender as necessidades de vendas

. Metas de vendas

Neste tópico foi analisado as metas de vendas no ano de 2007 a 2008, assim como a medição da capacidade dos equipamentos, conforme tabela 3, 4 e 5.

A meta de vendas é o principal *input* para o planejamento e controle da capacidade.

Tabela 3. Metas de vendas - 2007 (Cx 22.68 kg)

Tipo	Codigo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
SPT	240	2.800	2.100	3.500	3.000	3.000	4.200	5.000	2.800	3.500	5.000	5.000	3.500	3.617
GT	403	3.500	2.800	3.500	3.500	3.500	5.000	5.000	5.000	2.100	3.500	3.500	5.000	3.825
KT	264	2.100	2.800	1.800	4.350	2.500	3.800	2.700	1.500	5.000	4.900	3.500	5.000	3.329
R	445													
GRT	446													
TOTAL:		8.400	7.700	8.800	10.850	9.000	13.000	12.700	9.300	10.600	13.400	12.000	13.500	10.771

Como mostra a tabela 3 a meta de vendas referente aos meses de janeiro a dezembro de 2007, apresenta uma média mensal total de 10.771 cx.

Tabela 4. Metas de vendas - 2008 (Cx 22.68 kg)

Tipo	Codigo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	MÉDIA
SPT	240	2.230	2.200	2.200	2.100	2.200	2.200	4.500	5.000	5.000	5.000	3.500	5.000	3.428
GT	403	2.580	2.520	2.520	2.100	2.100	2.520	5.000	2.100	5.000	5.000	5.000	5.000	3.453
KT	264	3.500	3.250	2.800	2.800	3.500	2.100	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	1.400	3.696
R	445	2.100	3.235	3.235	3.200	2.100	3.235	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600	4.225
GRT	446	1.400	1.400	2.100	2.750	2.700	2.750	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	4.500	3.342
TOTAL:		11.810	12.605	12.855	12.950	12.600	12.805	24.600	22.200	25.100	25.100	23.600	21.500	18.144

Na tabela 4 a meta de vendas referente aos meses de janeiro a dezembro de 2008, apresenta uma média mensal total de 18.144 cx, ou seja, um acréscimo de 68,45% em relação ao ano de 2007.

Como se observa nas tabelas 3, 4, as metas de vendas no período de janeiro à dezembro de 2008, foi bastante superior as metas de 2007. Portanto, verifica-se a necessidade de instalação de um equipamento resfriador a partir de julho 2008 que auxilie o forno Lilla, o qual irá aumentar a capacidade do equipamento Lilla em até 50% .

5. Proposta de solução para resolver os problemas da capacidade atual do equipamento de torragem

. Possibilidades de melhorias

Para resolver o problema precisa-se primeiramente obter algumas informações tais como, as capacidades dos equipamentos do setor, o lead time dos tipos de fluxo, o tempo de cada etapa do processo e o tempo de *setup* das máquinas.

Para tanto, serão adotadas duas estratégias básicas, empregando uma combinação das estratégias para tentar influenciar a demanda para ajustá-la a capacidade disponível e alterar a capacidade disponível, ajustando-a as variáveis da demanda.

Para se realizar o layout da empresa, é necessário que se cumpra algumas etapas: a quantidade a ser produzida, o cálculo do número de máquinas, área de estoque entre outros. Com o número de máquinas determinado deve-se estabelecer o tipo de layout a ser implantado, considerando o tipo de processo e de máquinas que serão utilizadas distribuição atual dos equipamentos de embalagem.

A seguir será apresentado os equipamentos desagrupados e sem o sistema de resfriamento, além do layout modificado com inclusão do sistema de resfriamento conforme mostra a figura 9 e 10.

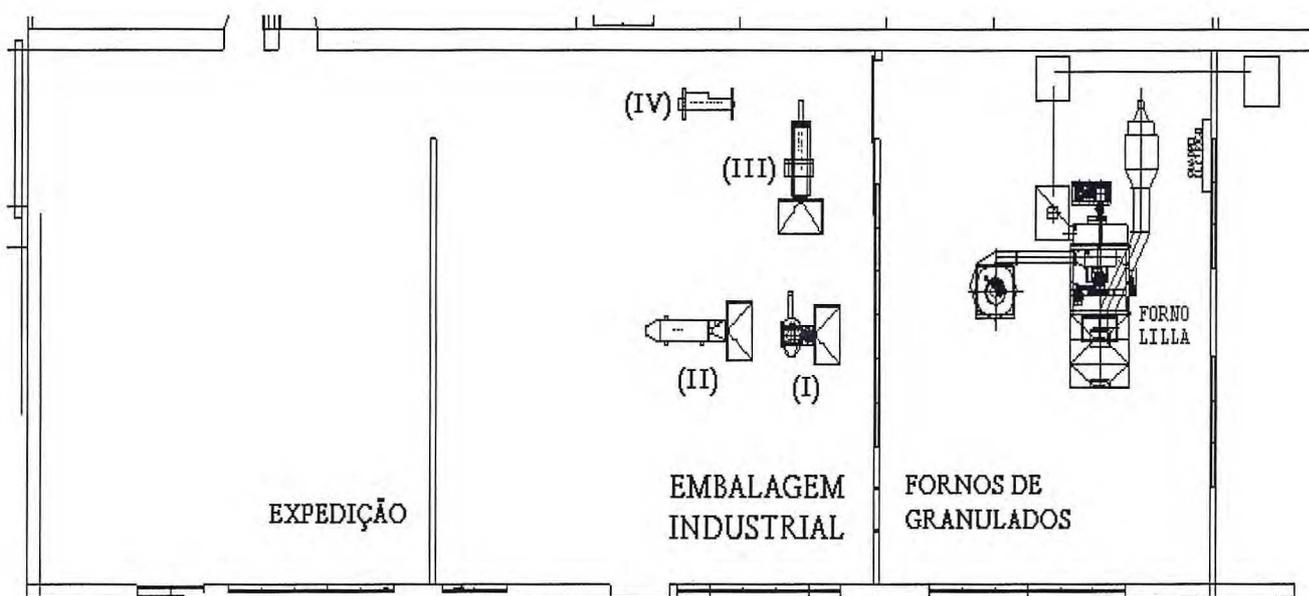


Figura 9. Layout atual - Equipamentos desagrupados e sem sistema de resfriamento
Fonte: Iracema (2008).

- (I) = Máquina Pneumática responsável por retirar o pó do produto gerada no forno Lilla no momento da torragem.
- (II) = Peneira de separação do pó e da farinha - Grão menor (XTA e Farinha).
- (III) = Detectora de metais acoplada a balança de piso.
- (IV) = Máquina de selagem do saco aluminizado com injeção de CO₂.

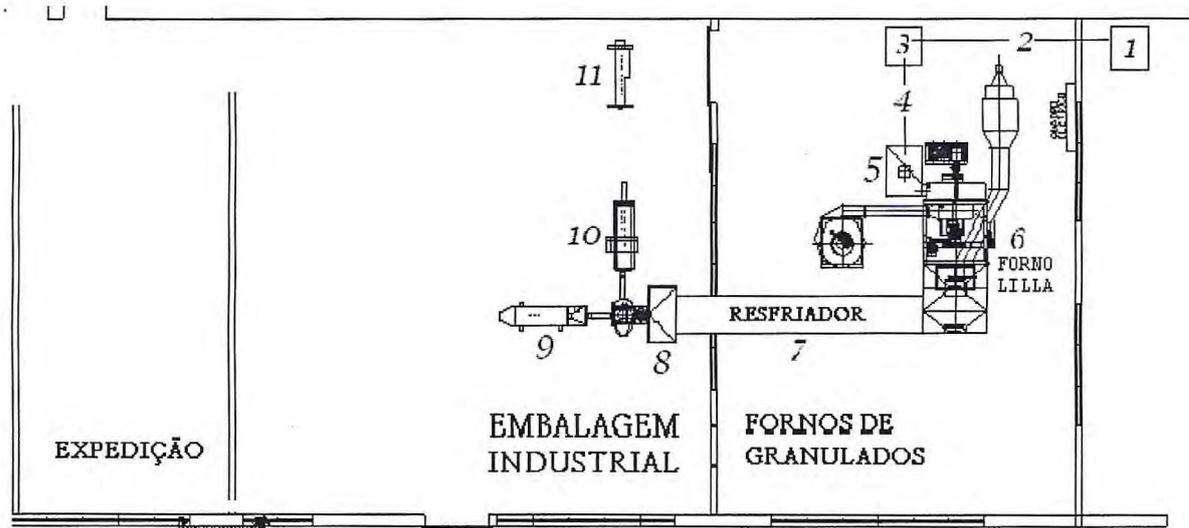


Figura 10. Fluxograma – Torragem – layout modificado com inclusão do sistema de resfriamento

Fonte: Iracema (2008)

- Abastecer a tremonha (1) da zona vermelha, com no máximo 400kg de produto granulado, depois ligar o transportador de rosca (2) que abastece a tremonha (3) da zona neutra.
- Ligar transportador de rosca (4) que alimenta tremonha de espera (5) do torrador Lilla.
- Abrir comporta da tremonha de espera (5) para colocar o material para o interior do torrador.
- Aguardar a temperatura de torragem: No mínimo 13 minutos à 170°C.
- Despejar o produto em um equipamento de resfriamento (7), que transporta para pneumático (8) para retirada de grãos menores que seguem para peneira de separação (9) e o aceito segue para Detectora de metais acoplada com balança digital (10).
- Material é colocado dentro de sacos aluminizados e acondicionadas em caixa de papelão com 22.68 Kg em cada embalado em atmosfera modificada com injeção de CO2 (11).
- Produto pronto para distribuição.

A cada batelada de produto granulado torrado o operador do forno Lilla deve preencher o registro - Produção Torrador Tambor LILLA.

6. Alternativas para possibilitar que o setor de torragem atenda a demanda de vendas por meio de uma melhor gestão da capacidade produtiva

. Proposta de implantação de um equipamento de resfriamento

Tabela 5. Medição da capacidade dos equipamentos – Sugestão de implantação de um equipamento de resfriamento na etapa do processo após a torragem no Lilla.

						Equivalente em Cx (22,68 Kg)	
O forno produz 800 Kg por hora (existe perdas de 5,5% umidade e pó)					756	33	
Produz 21 horas (paradas refeições/ginástica/lanche)					21		
Total produzido - Kg por dia					15.876	700	
26 dias úteis (utilizados 04 dias no mês para limpeza + um dia manutenção corretiva /energia etc)					21		
Total produzido - Kg por mês					333.396	14.700	Antes
Acréscimo 50 % com instalação do resfriador					50		
Total Kg após resfriador (alterações)					500.094	22.050	Depois

Fonte: autoria própria, adaptado de dados da Indústria de Caju (2008).

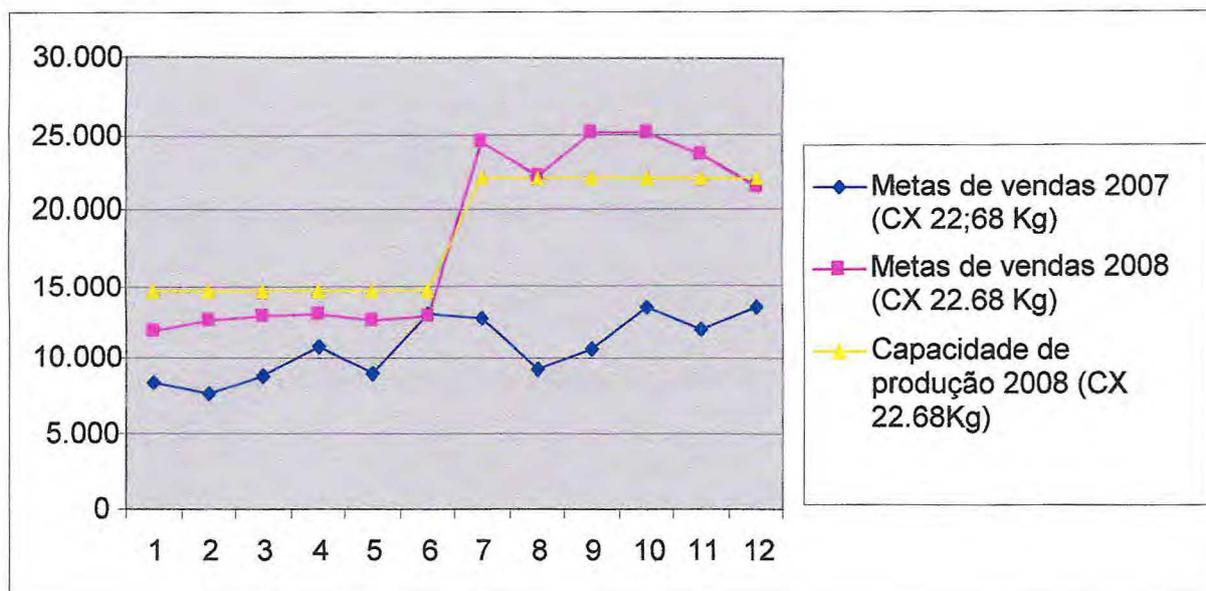
Observa-se que a capacidade do equipamento sem resfriador é no máximo de 33cx por hora, produz em 21 horas com paradas para refeições/ginástica e lanche 700cx por dia, 26 dias úteis utilizados 4 dias no mês para limpeza mais um dia para manutenção corretiva, produzindo 14.700 cx por mês.

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
14.700	14.700	14.700	14.700	14.700	14.700	22.050	22.050	22.050	22.050	22.050	22.050

Verifica-se que a capacidade de produção em 2008 com o resfriador pode possibilitar aumentar mais ainda a demanda de vendas, conforme mostra a tabela 5, aumentou de 14.700 para 22.050.

Mesmo com a instalação do resfriador, verifica-se uma demanda de vendas bastante elevada entre os meses de julho a dezembro em relação à nova capacidade, a sugestão deste trabalho para o departamento de vendas seria produzir a capacidade total nos meses de janeiro a junho, criando desta forma um estoque que atenderia a demanda nos meses de julho a setembro.

Gráfico 1 – Metas de vendas e capacidade de produção

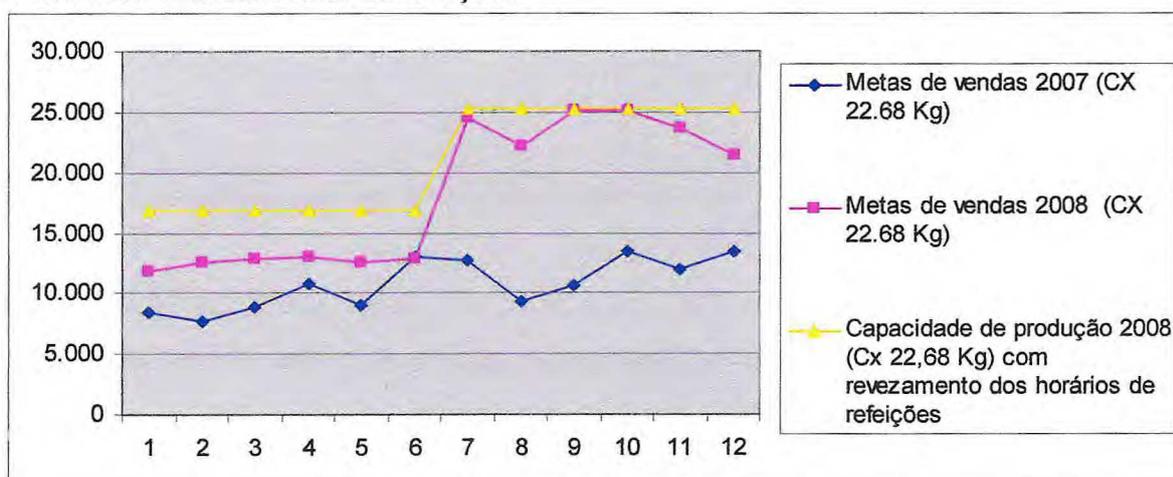


Fonte: autoria própria, adaptado de dados da Indústria de Caju (2008).

Como se observa no gráfico 1, a meta de vendas em 2008 foi bastante elevada em relação o ano de 2007, a capacidade de produção em 2008 foi relativamente boa após a instalação do resfriador, porém, não atende totalmente as metas de vendas.

. Proposta de revezamento dos intervalos de refeições

Gráfico 2 – Previsão de capacidade de produção e metas de vendas - após proposta com revezamento dos intervalos de refeições.



Fonte: Fonte: autoria própria, adaptado de dados da Indústria de Caju (2008).

Em relação a capacidade de produção e metas de vendas, após proposta com revezamento dos intervalos de refeições, conforme mostra o gráfico 2, as metas de vendas em 2008 foi relativamente equivalente a capacidade de produção de 2008.

Tabela 6. Medição da capacidade dos equipamentos – após proposta com revezamento dos intervalos de refeições.

		Equivalente em Cx (22,68 Kg)		
O forno produz 800 Kgs por hora (Existe Perda de 5,5% umidade e pó)	756	33		
Produz 24 horas (Efetuando revezamento nos horários de Refeições / ginástica / lanches)	24			
Total Kg por dia	18.144	800		
26 dias úteis (utilizados 04 dias no mês para limpeza + um dia manutenção corretiva / energia e etc)	21			
Total Kg por mês	381.024	16.800		Antes
Acréscimo 30 % com instalação do resfriador	50			
Total Kg após resfriador (alterações)	571.536	25.200		Depois

Fonte: autoria própria, adaptado de dados da Indústria de Caju (2008).

Conforme tabela 6, verifica-se aumento da capacidade de produção de 14,29% se houver revezamento dos intervalos de refeições, onde a produção mensal anterior de 22.050 cx por mês (tabela 5) passará para 25.200 cx. passando a capacidade maior que a demanda em todos os meses do ano.

Observa-se na tabela 8 aumento da capacidade de produção de 36,05% se houver incremento da produção nestes dias e considerando o revezamento de refeições, onde a produção mensal anterior de 22.050 cx por mês passará para 30.000 cx, um acréscimo de 7.950 cx por mês, passando a capacidade maior que a demanda em todos os meses do ano e deixando sobra de capacidade para novos contratos.

Tabela 8. Medição da capacidade dos equipamentos – após proposta com revezamento dos intervalos de refeições e com proposta de produção aos domingos

		Equivalente em Cx (22,68 Kg)	
O forno produz 800 Kgs por hora (Existe Perda de 5,5% umidade e pó)	756	33	
Produz 24 horas (Efetuando revezamento nos horários de Refeições / ginastica / lanches)	24		
Total Kg por dia	18.144	800	
26 dias úteis (utilizados 04 dias no mês para limpeza + um dia manutenção corretiva / energia e etc.)	25		
Total Kg por mês	453.600	20.000	Antes
Acréscimo 30 % com instalação do resfriador	50		
Total Kg após resfriador (alterações)	680.400	30.000	Depois

Fonte: autor

Mesmo com a instalação do resfriador, a demanda de vendas é bastante elevada em relação à nova capacidade, com a instalação do novo equipamento e a ação de produzir a capacidade máxima durante o ano, o forno ainda tem problemas para atender novos contratos de vendas, para isso, foi sugerido outras medidas objetivando tirar o máximo da capacidade do equipamento, como o revezamento da operação do torrador nos intervalos de refeição e horas extras.

4.3 Resultado da pesquisa

O resultado da pesquisa permitiu compreender que o estudo da capacidade se tornou uma ferramenta fundamental, tendo como objetivo, verificar se a média e a variabilidade do processo estão de acordo com o alvo e os limites de especificação de projeto.

CAPÍTULO V. CONCLUSÕES

A empresa analisada neste estudo foi uma indústria de beneficiamento de castanha de caju que se encontra no mercado a mais de 30 anos. Por ser uma empresa que está inserida no mercado globalizado torna-se de grande importância acompanhar e evoluir com as constantes mudanças e oportunidades proporcionadas, sendo que o melhor desempenho obterá quem, nestas oportunidades, sair na frente otimizando o mais rápido possível os processos e recursos envolvidos, porque logo o mercado reagirá numa velocidade assustadora, de forma que se a empresa não estiver preparada poderá ser engolida pelo mercado rapidamente.

Neste cenário sair na frente e ganhar terreno é uma ótima oportunidade de otimizar os processos, recursos e resultados de uma empresa, pois quem não aproveita as oportunidades do mercado e sai na frente em seguida faz "*Benchmarking*" de outras para se atualizarem em carregam consigo a desvantagem do tempo e recursos perdidos.

Na largada, para reagir às oportunidades do mercado, sair na frente é uma grande vantagem, sendo necessário ficar atento às reações do mercado e procurar manter-se sempre à frente, entretanto não é vergonha nenhuma fazer *Benchmarking* junto àqueles que já obtiveram sucesso, pois é sábio pensar que não é preciso "reinventar a roda", mas é necessário aperfeiçoá-la constantemente.

O presente trabalho objetivou propor alternativas para atender a demanda crescente de vendas por meio de uma melhor gestão da sua capacidade produtiva.

A proposta para realização deste trabalho partiu de observações do cotidiano do trabalho numa empresa de beneficiamento de castanha de caju, a qual vem enfrentando várias dificuldades em atender pedidos em função de uma demanda crescente de vendas, com isso tem gerado perdas de novos clientes e atraso de pedidos.

Portanto há a necessidade de novos equipamentos para resolver os problemas da capacidade no setor de torragem da referida empresa. Por essa razão, foi solicitado a realização de um estudo da capacidade dos equipamentos, para melhorar a qualidade no atendimento de vendas.

Diante do contexto, pode-se concluir que apesar da instalação do equipamento resfriador e a ação de produzir a capacidade máxima durante o ano, o forno Lilla, atual gargalo da área, ainda terá problemas para atender novos contratos de vendas, que por ventura venham a surgir.

É preciso ter um bom conhecimento sobre a estrutura dos custos de servir e sobre as reações dos clientes dos diversos segmentos que a empresa atende. Neste estudo foram oferecidas alternativas para tentar ajustar à capacidade a demanda.

Após a análise das condições de existência da empresa pôde-se perceber que a escolha da alternativa mais adequada foi baseada em diversos aspectos que consideram uma análise da atual situação vivida pela empresa.

REFERÊNCIAS

BERNARDES, C. *Teoria geral da administração: gerenciando organizações*. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

CATELLI, Armando. *Controladoria: uma abordagem da gestão econômica – GECON*. 2.º ed. São Paulo: Atlas, 2001.

CORREA, Henrique L., GIANESI, Irineu G. N. *Just-in-time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico*. São Paulo: Atlas, 1996.

CORREA, H.L.,CORREA, C.A. *Administração da Produção e Operações*. São Paulo, Atlas, 2005.

FACHIN, Odélia. *Fundamentos de metodologia*. São Paulo: Saraiva, 2001.

GAITHER, N. e FRAZIER, G. *Administração da Produção e Operações*. São Paulo: Editora Pioneira, 2001.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, Marina de A. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 4ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2001.

MARTINS, Petrônio Garcia. Laugeni, Petrônio G. Martins Fernando. *Administração da Produção*. Petrônio G. 2ª edição, São Paulo, 1998.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F.P. *Administração da Produção*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MOREIRA, Daniel A. *Administração da produção e operações*. São Paulo: Ed. Pioneira, 2000.

MOSIMANN, C. P.; FISCH, S. *Controladoria: seu papel na administração de empresas*. São Paulo: Atlas,1999.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. *Planejamento estratégico: conceitos, metodologias e práticas*. São Paulo: Atlas, 2002.

SOARES, Juarez B. *O caju: Aspectos tecnológicos*. Fortaleza: BNB, 1986

SLACK, Nigel et. al. *Administração da produção*. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N., JOHNSTON, R., CHAMBERS, S. *Administração da Produção*.2 ed. São Paulo, Atlas, 2006.

TUBINO, Dalvio Ferrari. *Manual de planejamento e controle da produção*. 2ª ed. Editora Atlas, São Paulo: 2000.

FONTES

CARPINETTI, Luiz C. Ribeiro. Cardoza, Edwin. Indicadores de Desempenho para o Sistema de Produção Enxuto. *Revista científica eletrônica de engenharia de produção*. Vol. 5/ Num. 2/ Junho de 2005

EMBRAPA, Agroindústria www.embrapa.br/ - 49k

IRACEMA – Indústria de Caju. Disponível em: <http://www.iracemaidustriadecaju.com.br/>. Acesso em: 23/04/2008.

Ministério de Desenvolvimento da Indústria e Comércio Exterior. Disponível em www.mdic.gov.br/ - 34k. Acesso em: 23/04/2008.

SINDICAJU – Sindicato da Indústria do Caju. Dados atuais da indústria do Caju. Fortaleza, 2005. Disponível em: <http://www.sindicaju.org.br> Acesso em: novembro de 2008.

ANEXO 1. ROTEIRO DO QUESTIONÁRIO

Empresa: _____

Endereço: _____

Contato: _____

Função: _____

Data da entrevista: ____/____/____

1) Qual a decisão estratégica da empresa?

2) Qual a Meta da demanda de vendas da empresa?

3) Como a castanha chega até a fábrica?

4) Qual o processo no setor de torragem da Indústria Iracema – Fábrica 01?

5) Qual o objetivo do zoneamento e qual a utilização de equipamentos e utensílios?

6) O que se entende por gargalo?.Explique.

7) Com se dá a operação do forno Lilla no setor de torragem?

8) Quais os efeitos das decisões sobre a capacidade?.E como é feito o Layout da empresa

9) Qual seria a solução para resolver o problemas da capacidade atual do equipamento de torragem?

10) Qual a capacidade atual do equipamento de torragem das castanhas e após instalado o resfriador?.

Comentários:
