

**ESTUDO DE CAUSAS E ESTRATÉGIAS PARA LIDAR COM
VARIAÇÃO NA UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE DOS
RECURSOS PRODUTIVOS EM AMBIENTES DE EMPRESAS
ENXUTAS**

CESAR AUGUSTO CAMPOS DE ARAUJO

Tese apresentada ao Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Área de concentração: Processos e gestão de operações

ORIENTADOR: Prof. Associado Antonio Freitas Rentes

São Carlos

2010

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento
da Informação do Serviço de Biblioteca – EESC/USP

A663e Araujo, Cesar Augusto Campos de
Estudo de causas e estratégias para lidar com a
variação na utilização da capacidade dos recursos
produtivos em ambientes de empresas enxutas / Cesar
Augusto Campos de Araujo ; orientador Antonio Freitas
Rentes. -- São Carlos, 2010.

Tese (Doutorado-Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção e Área de Concentração Processos e
gestão de operações) -- Escola de Engenharia de São
Carlos da Universidade de São Paulo, 2010.

1. Manufatura enxuta. 2. Empresa enxuta.
3. Nivelamento da produção. 4. Nivelamento de demanda.
5. Integração vendas e produção. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Rentes, pela amizade, orientação e, principalmente, por ajudar-me a enxergar de forma privilegiada, e ao mesmo tempo simples, aspectos nunca antes por mim observados.

Aos meus pais, Jairo e Samira, pelo seu direcionamento de vida e suporte moral, cujo apoio inabalável e constante tem sido fundamental em todos os momentos de vida meus e de minha família.

Aos meus filhos, Arthur e Pedro, por me lembrarem constantemente quão simples são os verdadeiros momentos de felicidade plena.

À Lucimara, minha esposa, por ser sempre mais do que espero, na forma de incentivos, confiança, amor e dedicação.

Ao meu sogro Gonçalo e minha sogra Teresinha, pelo seu suporte e ajuda nos momentos sempre oportunos.

Ao meu irmão, João Paulo e minha cunha Milena, por compartilharem comigo semelhantes momentos de desafios e incertezas, e sempre com alegria e fé.

Aos amigos, colegas e clientes da HOMINISS, pelo seu suporte profissional e, principalmente, fraterno. Agradeço por compartilharem comigo um ambiente de trabalho tão saudável e alegre. Estamos aprendendo a superar desafios e a criar oportunidades.

Aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção da EESC, pelo seu apoio e contribuições indispensáveis à realização deste trabalho.

A Deus, pela benção a mim concedida de poder conviver com pessoas positivamente diferenciadas, e de trilhar caminhos sempre por ele iluminados.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	15
ABSTRACT	16
1 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO.....	17
1.1. Apresentação e relevância do problema	17
1.2. Objetivos gerais e específicos	22
1.3. Metodologia de pesquisa e de desenvolvimento do trabalho	23
1.4. Organização do texto	25
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	28
2.1. Aspectos gerais, princípios e a gestão de uma empresa enxuta.....	28
2.1.1. Aspectos gerais do pensamento enxuto	28
2.1.2. Princípios enxutos em processos administrativos	33
2.1.3. Estratégias de implantação e indicadores da Jornada <i>Lean</i>	35
2.1.4. A empresa enxuta e <i>lean</i> como um sistema de gestão.....	47
2.2. Aspectos causadores de variação de demanda	53
2.2.1. Efeito <i>Forrester</i> ou de amplificação da demanda	54
2.2.2. “Síndrome do fim de mês”	57
2.2.3. Como medir e caracterizar a variação de demanda	60
2.3. Estratégias de precificação	64
2.4. Sistemas de remuneração e recompensa aos colaboradores.....	73
3 MODELO DE REPRESENTAÇÃO DE ENTIDADES E RELACIONAMENTOS VISANDO ESTUDO DE VARIAÇÃO NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS PRODUTIVOS.....	83
3.1. Definição das entidades do modelo	84
3.2. Definição dos relacionamentos entre as entidades do modelo	87

4	FONTES CAUSADORAS DE VARIAÇÃO NA UTILIZAÇÃO DE CAPACIDADE DE RECURSOS PRODUTIVOS E SEU POSICIONAMENTO NO MODELO DE REPRESENTAÇÃO	90
4.1.	Estratégia de compra inadequada	90
4.2.	Fluxo de informação complexo e com alto <i>lead-time</i>	91
4.3.	Processo de vendas desconectado da capacidade produtiva.....	93
4.4.	Uso inadequado da previsão de vendas	95
4.5.	Políticas inadequadas de incentivo e recompensa	97
4.6.	Sistema produtivo inflexível.....	99
4.7.	Estratégia inadequada de desenvolvimento de produto e processo	100
4.8.	Fontes e problemas geradores de desnivelamento e seu posicionamento no modelo de entidades e relacionamentos	102
5	ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS DE PARA LIDAR COM VARIAÇÃO NA UTILIZAÇÃO DE RECURSOS PRODUTIVOS	107
5.1.	Compras Estratégicas	107
5.1.1.	Sistemas puxados de compras	109
5.1.2.	Alianças estratégicas de longo prazo.....	113
5.1.3.	Desenvolvimento de fornecedores	115
5.1.4.	Gestão do estoque pelo fornecedor (VMI)	119
5.1.5.	Ciclos frequentes de transporte (<i>Milk-Run</i>).....	121
5.2.	Políticas comerciais e de precificação niveladoras	124
5.2.1.	Preço Baixo Todo Dia (<i>Every Day Low Price</i>)	126
5.2.2.	Descontos para pedidos frequentes e constantes.....	128
5.2.3.	Precificação orientada pelo recurso restritivo	129
5.3.	Medidas de desempenho encorajadoras de nivelamento.....	134
5.3.1.	Medidas de desempenho niveladoras para o processo de desenvolvimento de produtos	136

5.3.2.	Medidas de desempenho niveladoras para o processo de compras e vendas	138
5.3.3.	Medidas de desempenho niveladoras para o processo produtivo.....	141
5.4.	Desenvolvimento estratégico de produto	142
5.4.1.	Plataforma de produtos.....	144
5.4.2.	Projeto de produto e processo integrados visando <i>postponement</i>	147
5.4.3.	Compensação Sazonal de Vendas	150
5.5.	Manufatura Enxuta visando flexibilidade operacional.....	152
5.5.1.	Troca rápida de ferramentas	154
5.5.2.	Nivelamento da produção.....	157
5.5.3.	Células flexíveis de manufatura	161
5.6.	Integração vendas e produção	164
5.6.1.	Máscara de nivelamento de vendas e produção	166
5.7.	Pontuação de produção para cálculo de capacidade.....	169
5.8.	Categorias de soluções, suas respectivas ferramentas, e referencial associado.....	173
6	RELACIONAMENTO ENTRE FONTES E SOLUÇÕES.....	177
7	APLICAÇÕES PRÁTICAS.....	183
7.1.	Primeira Aplicação	183
7.1.1.	Segunda Aplicação: principais fontes e problemas causadores de variação na utilização de capacidade dos recursos produtivos	184
7.1.2.	Primeira Aplicação: compras estratégicas.....	187
7.1.3.	Primeira Aplicação: desenvolvimento estratégico de produto	189
7.1.4.	Primeira Aplicação: manufatura enxuta e flexível	189
7.1.5.	Primeira Aplicação: integração vendas e produção.....	191
7.1.6.	Primeira Aplicação: considerações e conclusões	197
7.2.	Segunda Aplicação	201

7.2.1.	Segunda Aplicação: principais fontes e problemas causadores de variação na utilização de capacidade dos recursos produtivos	202
7.2.2.	Segunda Aplicação: principais soluções e ferramentas adotadas	203
7.2.2.1.	Segunda Aplicação: integração entre os processos de vendas e de produção	207
7.2.2.2.	Segunda Aplicação: manufatura enxuta e flexível	211
7.2.2.3.	Segunda Aplicação: medidas de desempenho niveladoras.....	213
7.2.3.	Segunda Aplicação: políticas comerciais e de precificação niveladoras.....	215
7.3.	Conclusões e considerações adicionais acerca das aplicações	221
8	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	225
9	REFERÊNCIAS	228

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Síntese da caracterização do método de pesquisa.....	25
Figura 2: Princípio do modelo Toyota.....	31
Figura 3: Mapa da situação atual de um fluxo de valor administrativo	35
Figura 4: Enfoque para o projeto do sistema operacional	37
Figura 5: Metodologia de transição para Empresa Enxuta.....	38
Figura 6: Modelo teórico para implantação de manufatura enxuta.....	40
Figura 7: Abordagem com aspectos e conceitos complementares ao <i>lean</i>	52
Figura 8: “Síndrome do final de mês” ou Taco de Hóquei	57
Figura 9: Quadro de amplificação da demanda	63
Figura 10: Quadro simplificado de amplificação da demanda	63
Figura 11: Margens de negociação de preço	68
Figura 12: Comparação de modelos de precificação.....	71
Figura 13: Medidas de desempenho associadas à contabilidade dos ganhos.....	73
Figura 14: Papel da remuneração na transformação enxuta	76
Figura 15: Sistema de remuneração.....	77
Figura 16: Tipos de sistemas de incentivo	80
Figura 17: Escopo do modelo e suas entidades	85
Figura 18: Escopo do modelo com entidades e relacionamentos.....	87
Figura 19: Posicionamento da estratégia de compra inadequada no modelo	91
Figura 20: Posicionamento do fluxo complexo de informação.....	93
Figura 21: Posicionamento da desconexão entre vendas e capacidade produtiva.....	95
Figura 22: Posicionamento da previsão inadequada de vendas.....	97
Figura 23: Posicionamento das políticas inadequada de incentivo e recompensa	99
Figura 24: Posicionamento da produção inflexível	100
Figura 25: Posicionamento da estratégia de produto e processo inadequada.....	102
Figura 26: Relação entre as causas de variação e as entidades do modelo	106
Figura 27: Posicionamento das melhorias relativas às compras estratégicas no modelo de entidades e relacionamentos	109
Figura 28: Roteiro de Programa de Desenvolvimento de Fornecedor	116
Figura 29: Representação esquemática da Classificação dos Fornecedores	117
Figura 30: Áreas de interesse de um programa de desenvolvimento de fornecedor	118

Figura 31: Abordagem tradicional versus ciclos frequentes de transporte para itens comprados.....	122
Figura 32: Posicionamento das melhorias relativas às políticas comerciais e de precificação no modelo de entidades e relacionamentos	126
Figura 33: Variação de preço médio e volume devido à estratégia de precificação	127
Figura 34: Posicionamento dos indicadores de desempenho no plano estratégico da organização.....	135
Figura 35: Posicionamento das melhorias relativas às medidas de desempenho niveladoras no modelo de entidades e relacionamentos	136
Figura 36: Posicionamento do desenvolvimento estratégico de produto no modelo de entidades e relacionamentos	143
Figura 37: Algumas variações estratégicas de um modelo do tipo “T”	145
Figura 38: Processo (P) e Demanda (D) para os diferentes tipos de planejamento e controle	148
Figura 39: Produtos com compensação sazonal de demanda.....	151
Figura 40: Habilidades para desenvolver flexibilidade de <i>mix</i> e volume.....	152
Figura 41: Posicionamento da manufatura enxuta visando flexibilidade operacional no modelo de entidades e relacionamentos	154
Figura 42: Configuração do nivelamento da produção à demanda	160
Figura 43: Cenários produtivos em função da variação de demanda ao longo do tempo	162
Figura 44: Níveis de integração entre Vendas e Operações	165
Figura 45: Posicionamento da integração entre vendas e produção no modelo de entidades e relacionamentos.....	166
Figura 46: Sistema de nivelamento	167
Figura 47: Quadro de nivelamento semanal.....	168
Figura 48: Quadro de programação diária.....	168
Figura 49: Seqüência para pontuação de produção do recurso restritivo	171
Figura 50: Exemplos de produtos da empresa foca da primeira aplicação	184
Figura 51: Esquema conceitual de um quadro de controle de recebimento de itens comerciais.....	188
Figura 52: Exemplo de cartão <i>kanban</i> utilizado na primeira aplicação	190
Figura 53: Exemplo de balanceamento de célula para diferentes níveis de demanda durante a primeira aplicação	191

Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

