

CLÁUDIO MARCOS VIGNA

CAPACITAÇÃO DAS OPERAÇÕES INTERNAS PARA A
CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA: ESTUDOS DE CASOS NAS
INDÚSTRIAS BRASILEIRAS

São Paulo

Universidade de São Paulo

2007

CLÁUDIO MARCOS VIGNA

CAPACITAÇÃO DAS OPERAÇÕES INTERNAS PARA A
CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA: ESTUDOS DE CASOS NAS
INDÚSTRIAS BRASILEIRAS

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de mestre em
engenharia

São Paulo

Universidade de São Paulo

2007

CLÁUDIO MARCOS VIGNA

CAPACITAÇÃO DAS OPERAÇÕES INTERNAS PARA A
CUSTOMIZAÇÃO EM MASSA: ESTUDOS DE CASOS NAS
INDÚSTRIAS BRASILEIRAS

Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de mestre em
engenharia

Área de concentração: Engenharia de
Produção

Orientador: Prof. Dr. Dario Ikuo Miyake

São Paulo

Universidade de São Paulo

2007

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Dario Ikuo Miyake, pela sua paciência, dedicação e perseverança em me orientar. Ao CNPq pela Bolsa de Estudos. À família pelo auxílio e a todos os amigos que colaboraram direta e indiretamente, na elaboração deste trabalho.

RESUMO

A Customização em Massa é uma estratégia de negócios relativamente recente que foi idealizada em meados dos anos oitenta, emergiu no meio empresarial em meados dos anos noventa, e, desde então tem sido adotada por muitas empresas devido ao diferencial competitivo que propicia. O objetivo desta estratégia é atender os desejos individuais dos clientes em grande escala e com maior lucratividade para a empresa. A adoção bem sucedida da Customização em Massa exige profundas alterações em áreas críticas das empresas. O objetivo do presente trabalho é, num primeiro momento, avaliar quais são essas áreas críticas que necessitam mudanças, e num segundo momento, quais são os elementos capacitadores necessários. O trabalho apresenta um modelo conceitual de definições sobre capacitação organizacional, competência funcional, técnicas operacionais e recursos organizacionais. Posteriormente verificou-se a influência destes elementos nos processos e como se dá a aplicação dos mesmos em diferentes setores industriais. A realização deste estudo baseou-se em coleta de dados por meio de questionários e na aplicação do método de estudo de caso em empresas de dois setores industriais, o automobilístico e o de alta tecnologia. A escolha destes setores justifica-se pelo fato deles se encontrarem, historicamente, na vanguarda da adoção das melhores práticas empresariais. Como resultado constatou-se que determinados elementos capacitam a empresa para a Customização em Massa em um setor mas não para outro, ou seja, não existe uma solução genérica para a capacitação organizacional em Customização em Massa. Observou-se também que a simples adoção dos elementos capacitadores não gera a competência funcional requerida em determinada área crítica para a geração desta capacitação organizacional; é também necessário que haja sinergia na aplicação destes elementos.

Palavras-Chave: Customização em Massa, Capacitação Organizacional, Indústria Automobilística e de Alta Tecnologia.

ABSTRACT

The customization is a recent strategy that appeared in the middle of 80's and currently it emerged in the enterprise environment. Such strategy has been adopted for many companies due to the competitive differential that it supplies. The objective of this strategy is to fulfill the most specific customers' desires in large-scale and with increasing profitability to the company. The successful adoption of Mass Customization demand deep changes in many critical areas of the enterprise.

The purpose of this paper is to analyses which are the critical areas that need to be changed, and which are the Mass Customization enablers. This research presents a conceptual definitions for resources, operational techniques, competences, and organizational capabilities required for Mass Customization. The paper presents a literature review on the issue of planning and deploying Mass Customization initiatives pointing out important resources and techniques that have been adopted by the adherents of this new strategy. It was perceived the influence of these enablers in its respective processes and its different applications in different industrial sectors. To this was adopted the method of case survey in two different sectors, the automobile and high technology. This choice was proposital because this sector are in the vanguard of the best practices adoption. To have a valid classification of the enablers was elaborated two models. As a result was perceived that some enablers could be applied to one sector and not applied in others to reach the Mass Customization capacity. It does not exist a generic solution for a Mass Customization strategy adoption, because different sectors demands different enablers. It was also observed that the simple adoption of this enablers does not generate the enterprise competence demanded, being necessary the existence of a synergy between and focus of these enablers.

Key-words: Mass Customization, Enterprise Competence, Automobile and High Technology Industry.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1	– Evolução da CM a partir de outros paradigmas de produção.....	12
Figura 2.2	– Comparações entre as estratégias BTF e BTO.....	17
Figura 2.3	– Possíveis cenários.....	20
Figura 2.4	– Nível de customização inteligente.....	22
Figura 2.5	– Graus de customização do método de Pine.....	23
Figura 2.6	– Produtos podem ser divididos em grupos baseados em pontos de customização.....	26
Figura 2.7	– Capacitação organizacional sob a óptica de competências, técnicas e recursos.....	33
Figura 2.8	– Capacitações fundamentais e pilares de gestão para a sustentação da CM.....	36
Figura 2.9	– Relação entre tempo de <i>setup</i> e tempo de resposta.....	44
Figura 2.10	– Agilidade de resposta e flexibilidade da mão-de-obra obtida pela evolução da sua autonomia.....	46
Figura 2.11	– Posicionamento do DP conforme o tipo da estratégia de produção.....	49
Figura 3.1	– Classificação em relação ao grau de facilitação da Customização.....	61
Figura 3.2	– Elementos qualificadores e habilitadores.....	64
Figura 3.3	– Classificação dos elementos.....	64
Figura 4.1	– Princípios da CM e sua relação com competência e capacitação.....	91
Figura 4.2	– Ícones para construção de mapas de fluxo de valor.....	92
Figura 4.3	– Evolução das estratégias de operações na empresa estudada.....	94
Figura 4.4	– Mapa do fluxo de valor da montadora de automóveis.....	95
Figura 4.5	– Operações de estampagem.....	96
Figura 4.6	– Operações de armação.....	97
Figura 4.7	– Operações de pintura.....	98
Figura 4.8	– <i>Setup</i> do dispositivo de pintura.....	99
Figura 4.9	– Operações de montagem final.....	100
Figura 4.10	– Ilustração de uma linha de montagem final alimentada pela técnica JIS.....	101
Figura 4.11	– Mapa do fluxo de valor da fabrica de computadores.....	108
Figura 4.12	– Sistema de montagem de computadores.....	110

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Diferenças entre as estratégias BTF e BTO.....	14
Quadro 2.2 – Níveis genéricos de customização.....	28
Quadro 2.3 – Definições de recursos organizacionais.....	31
Quadro 2.4 – Princípios da Customização em Massa.....	34
Quadro 2.5 – Codificação das referências bibliográficas.....	36
Quadro 3.1 – Questões de pesquisa.....	54
Quadro 3.2 – Exemplo de empresas internacionais que customizam seus produtos.....	55
Quadro 3.3 – Elementos a serem analisados no estudo de caso.....	57
Quadro 3.4 – Elementos levantados na literatura x elementos a serem classificados.....	58
Quadro 3.5 – Tabulação dos dados para obtenção da Classificação.....	61
Quadro 3.6 – Exemplo de questionário: grau de facilitação da Customização.....	62
Quadro 3.7 – Classificação em elementos qualificadores e Habilitadores.....	67
Quadro 3.8 – Exemplo de questionário: para classificação de elemento em qualificadores ou habilitadores.....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1	– Competência Funcional em Operações Internas.....	42
Tabela 2.2	– Elementos capacitadores em Operações Internas.....	43
Tabela 3.1	– Classificação do elemento <i>setup</i> rápido.....	62
Tabela 3.2	– Classificação do elemento ERP.....	63
Tabela 3.3	– Resultado da classificação do elemento <i>setup</i> rápido.....	68
Tabela 3.4	– Resultado da classificação do elemento Internet.....	68
Tabela 4.1	– Classificação obtida nas montadoras de automóveis.....	71
Tabela 4.2	– Classificação obtida nas montadoras de automóveis.....	76
Tabela 4.3	– Classificação obtida nos fabricantes de computadores.....	80
Tabela 4.4	– Classificação obtida nos fabricantes de computador.....	84
Tabela 4.5	– Análise inter-setorial da classificação por tipo de influência.....	87
Tabela 4.6	– Análise inter-setorial da classificação em qualificadores e habilitadores.....	89
Tabela 4.7	– Elementos com classificações divergentes como qualificador ou habilitador.....	89
Tabela 4.8	– Elementos capacitadores para a CM e seu Impacto no processo produtivo de uma montadora de automóveis.....	105
Tabela 4.9	– Elementos capacitadores para a CM e seu impacto no processo produtivo de um fabricante de computadores.....	113
Tabela 4.10	– Elementos capacitadores para a CM identificados nos estudos de caso.....	115
Tabela 4.11	– Elementos complementares identificados nos Estudos de caso.....	117
Tabela A.1	– Competência Funcional em Planejamento de Produto e Processos.....	129
Tabela A.2	– Competência Funcional em Logística de Abastecimento.....	130
Tabela A.3	– Competência Funcional em Logística de Distribuição.....	130
Tabela A.4	– Competência Funcional em Marketing e Vendas.....	131
Tabela C.1	– Perfil dos respondentes na amostra das montadoras de automóveis.....	134
Tabela D.1	– Perfil dos respondentes na amostra dos fabricantes de computadores.....	134
Tabela G.1	– Tabulação de dados para o setor automobilístico para a Classificação Conforme o Tipo de Influência.....	139

Tabela G.2 – Tabulação de dados para o setor automobilístico para a Classificação em Elementos Qualificadores e Habilitadores para a Customização.....	139
Tabela H.1 – Tabulação de dados para o setor de alta tecnologia para a Classificação Conforme o Tipo de Influência.....	140
Tabela H.2 – Tabulação de dados para o setor de alta tecnologia para a Classificação em Elementos Qualificadores e Habilitadores para a Customização.....	140

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABB	<i>Asea Brown Boveri</i>
AGM	Auto gerenciamento da mão de obra
APM	Arquitetura de produto modular
ATO	<i>Assemble to Order</i>
B2C	<i>Business to Customer</i>
BTF	<i>Build to Forecast</i>
BTO	<i>Build to Order</i>
CM	Customização em Massa
CPU	<i>Central Processing Unit</i> (Unidade de Processamento Central)
CRM	<i>Customer Relationship Management</i>
DP	<i>Decoupling Point</i>
ECR	<i>Efficient Consumer Response</i>
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
ERP	<i>Enterprise Resources Planning</i> (Software de gestão integrada)
ETO	<i>Engineering to Order</i>
FPO	Fluxo puxado conforme pedido
INT	Internet
JIS	<i>Just in Sequence</i>
JIT	<i>Just in Time</i>
MDF	Mão de obra multi-funcional
MRP	<i>Material Requirements Planning</i>
MTO	<i>Make to Order</i>
MTS	<i>Make to Stock</i>
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i>
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PCV	Padronizado com variedade
PE	Produção Enxuta
POS	Postergação da diferenciação (<i>postponement</i>)
PSV	Padronizado padrão sem variedade
RBV	<i>Resource Based View</i>
RFM	Robôs flexíveis no processo de manufatura
SET	<i>Setup rápido</i>

SO	Sistema Operacional
SRF	Sistemas de rastreamento de produtos
TI	Tecnologias da Informação
VMI	<i>Vendor Managed Inventory</i>