

**Escola Politécnica
da Universidade de São Paulo**
Departamento de Engenharia de Produção

TRABALHO DE FORMATURA

**Gestão da Manufatura
Em Busca da Classe Mundial**

GABRIELA BUENO GARCIA

Orientador: Professor Afonso C.C. Fleury

SÃO PAULO

2000

*H 2000
6165g*

*Aos meus pais, que acreditaram em minha capacidade,
comemoraram cada conquista, formaram meu caráter e são
os principais responsáveis, direta ou indiretamente, por
todas as realizações de minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Fleury, pela sua orientação durante a execução trabalho.

A todos os professores do Departamento de Engenharia de Produção, que transmitiram, durante os cinco anos de Poli, com muita paciência e dedicação, muito do conhecimento e da experiência de suas carreiras, que colaboraram fundamentalmente a realização deste trabalho.

Ao Cardoso, por toda sua ajuda, visão, liderança, apoio, confiança e ensinamentos durante meu período de estágio na Rhodia.

Ao Mantovanini, pela liderança, compreensão, descontração e flexibilidade nos momentos difíceis.

Aos amigos e colegas da Brasilata e da Rhodia, que colaboraram imensamente para meu crescimento profissional e pessoal.

Aos meus amigos da Poli de todas as atividades de que já participei na Escola, que me ajudaram nos momentos difíceis, com motivação, alegria, companheirismo, compreensão e amizade.

Aos meus avós, pelo carinho e pelo incentivo.

Às Marias, que ajudaram a criar em mim a força de vontade para nunca desistir, sempre chegando aos objetivos, aproveitando as oportunidades oferecidas.

Ao Junior, pelo amor, compreensão, carinho e apoio.

SUMÁRIO	3
<i>Índice de Figuras</i>	<i>4</i>
<i>Índice de Gráficos:</i>	<i>4</i>
RESUMO.....	5
1. O Trabalho de Formatura:.....	6
1.1. Objetivo do Trabalho de Formatura:	6
1.2. A Empresa:	8
1.3. O Estágio na Rhodia	13
1.4. Estrutura do Trabalho de Formatura	19
1.4.1. O Primeiro Capítulo - Introdução:	19
1.4.2. O Segundo Capítulo – Base Teórica	19
1.4.3. O Terceiro Capítulo – O Programa WCM na Rhodia:	20
1.4.4. O Quarto Capítulo – Desenvolvimento do Modelo de Gestão:.....	20
1.4.5. O Quinto Capítulo – Comparação com as Empresas:	20
1.4.6. O Sexto Capítulo – Conclusão:.....	21
2. A Manufatura no Último Século.....	22
2.1. Lean Production.....	25
2.2. World Class Manufacturing e Agile Manufacturing.....	32
3. O Programa World Class Manufacturing na Rhodia	46
3.1. A base para o Programa WCM:	52
4. O modelo desenvolvido	66
5. O modelo desenvolvido e as empresas	81
5.1. Planejamento estratégico:.....	81

5.2. Gestão operacional:	83
5.3. Indicadores:	83
5.4. Práticas fundamentais:	84
5.5. Ferramentas:	85
5.6. Benchmarking:	86
5.7. Comunicação:	87
5.8. Adaptação às mudanças:	88
5.9. Funcionários:	89
5.10. Novos Produtos e Inovação:	90
5.11. Experts em ferramentas:	91
6. Conclusão	93
7. Bibliografia:	98

SUMÁRIO

Este trabalho foi desenvolvido durante o estágio na Rhodia Poliamida América do Sul. O tema é relacionado com a participação durante o estágio do Programa de Mudanças World Class Manufacturing.

O objetivo do trabalho é criar, baseado em modelos de manufatura conhecidos e detalhados, como o “lean manufacturing” e o “agile manufacturing”, na experiência do estágio e no aprendizado durante os cinco anos de Engenharia de Produção, criar um modelo de manufatura para empresas em geral que pretendam tornar-se classe mundial (world class).

Índice de Tabelas:

Tabela 1–Quadro de divisão das BU's nos sites – Fonte: Desenvolvido pela autora.....	8
Tabela 2- A evolução da indústria nas últimas décadas do século XX – Fonte: New: 21.....	22
Tabela 3– Matriz produto-processo – Fonte: Bruner, Eaker, Freeman, Spekman e Teisberg:146 ..	66
Tabela 4– O novo Modelo – Fonte: Desenvolvido pela autora.....	80
Tabela 5– Atividades WCM principais realizadas – Fonte: Desenvolvido pela autora.....	65
Tabela 6– O modelo proposto comparado com as empresas – Fonte: Elaborado pela autora.....	96

Índice de Figuras

Figura 1–O caminho para o modelo final desenvolvido – Fonte: Desenvolvido pela Autora.....	7
Figura 2 - Símbolo Rhodia Poliamida - Fonte: Rhodia.....	9
Figura 3– Organograma da Empresa Rhodia Poliamida América do Sul – Fonte: Desenvolvido pela autora.....	10
Figura 4 – Divisão do faturamento entre as Business Units (Unidades de Negócio) e localização geográfica – Fonte: Rhodia.....	11
Figura 6- A evolução da Manufatura com o Lean Manufacturing – Fonte: Womack.....	30
Figura 7 - Diferença entre prática e performance – Fonte: Voss e Blackmon.....	37
Figura 8 – Contexto do Agile Manufacturing – Fonte: Adaptado de Kearney.....	40
Figura 9 - A base do Agile Manufacturing – Fonte: Paul Kidd.....	43
Figura 11– Quadro de Benchmarking – Fonte: Rhodia.....	68
Figura 12 – Quadro da satisfação do cliente – Fonte: Desenvolvido pela autora.....	69
Figura 13 – Customer Window – Fonte: Adaptado de Rhodia.....	70
Figura 14 - Os modos de mudança na empresa - Kaizen x Ruptura – Fonte: Adaptado de Apostila Renault Institut 1999.....	74
Figura 18 - Ciclo do Conhecimento - Fonte: Rhodia 1999.....	47
Figura 19 - Ciclo da Ação – Fonte: Rhodia.....	48
Figura 20 – Os eixos de progresso WCM – Fonte: Rhodia.....	52
Figura 21 – O Deployment do Planejamento Estratégico SPRING e os Programas– Fonte: Rhodia.....	53
Figura 22 – O SPRING – Fonte: Adaptado de Rhodia.....	54
Figura 23 – Exemplos de mudança – eixo de Gerenciamento – Fonte: Desenvolvido pela autora....	55
Figura 24 – A estrutura de indicadores Rhodia – Fonte: Rhodia.....	56
Figura 25 – Exemplo de Black-box e Grade de auto-avaliação – Fonte: Rhodia.....	57
Figura 26 - Exemplos de mudança – eixo de Melhoria Contínua– Fonte: Desenvolvido pela autora.....	59
Figura 27 – Esquema de metodologia de processo de Reengenharia – Fonte: Rhodia.....	60
Figura 28 – Exemplos de Reengenharias – Fonte: Desenvolvido pela autora.....	61
Figura 29 - Exemplos de mudança – eixo de Ferramentas Específicas – Fonte: Desenvolvido pela autora.....	63
Figura 30 – Quadro com todas as atividades WCM realizadas por eixo de mudança.....	64
Figura 32 – Método de comparação das empresas com o modelo final – Fonte: Elaborado pela autora.....	94

Índice de Gráficos:

Gráfico 1 – Participação da empresa Rhodia Poliamida América do Sul no Grupo Rhodia e na Divisão Poliamida – Fonte: Desenvolvido pela autora.....	9
Gráfico 2 - A evolução do volume de produção em relação ao número de produtos (tipo de produtos – diversificação) da indústria. – Fonte: Renault Institut.....	23
Gráfico 3 - A evolução do volume de produção, o número de pedidos repetidos, vida do produto e variedade na indústria. – Fonte: Kidd.....	33
Gráfico 4- Diagrama para critério de decisão de investimento em P&D – Fonte: Bruner, Eaker, Freeman, Spekman e Teisberg:172.....	75
Gráfico 5- Diagrama para visualização dos produtos da empresa desde a fase de P&D à desativação - Fonte: Desenvolvido pela autora.....	78
Gráfico 6 - Sistema tradicional de melhoria x WCM (kaizen + ruptura) – Fonte: Rhodia.....	49

RESUMO

Este trabalho de formatura tem como objetivo a criação de um modelo de manufatura para empresas que queiram tornar-se classe mundial (world class) para serem competitivas no mercado global.

O modelo foi criado com base na literatura dos modelos “lean manufacturing”, através da obra de Womack, “agile manufacturing”, através da obra de Kidd e artigos correlacionados, além de fundamentos aprendidos durante o curso de Engenharia de Produção e a experiência em estágios, em especial na Rhodia Poliamida América do Sul.

O modelo desenvolvido aborda os seguintes pontos: planejamento estratégico, gestão operacional, indicadores, práticas fundamentais, ferramentas, benchmarking, comunicação, adaptação às mudanças, funcionários, novos produtos / inovação e experts. O modelo sugere os principais pontos a serem desenvolvidos em qualquer tipo de empresa, devendo ser utilizado como um diagnóstico para a utilização de ferramentas e metodologias específicas para a solução dos problemas no negócio em que a empresa se insere, com uma abordagem mais profunda.

Após a criação do modelo, foi feita uma análise das empresas de modo geral em relação a cada item do modelo, gerando recomendações gerais para que possam tornar-se world class.

1. O Trabalho de Formatura:

1.1. Objetivo do Trabalho de Formatura:

O objetivo deste trabalho é apresentar um modelo de gestão da manufatura para empresas em geral que pretendam ser World Class Manufacturing (WCM).

Este modelo foi desenvolvido à partir de três linhas:

- Do conhecimento adquirido em experiências vivenciadas e observação durante o período de estágio na Rhodia Poliamida América do Sul;
- Da análise da literatura, em especial e tomando como base as obras de Womack e Kidd, artigos relacionados e análises de Schomberger;
- Do aprendizado durante o curso de engenharia de Produção.

A visualização de todo o processo de análise para a realização deste trabalho, pode ser visualizada na figura abaixo:

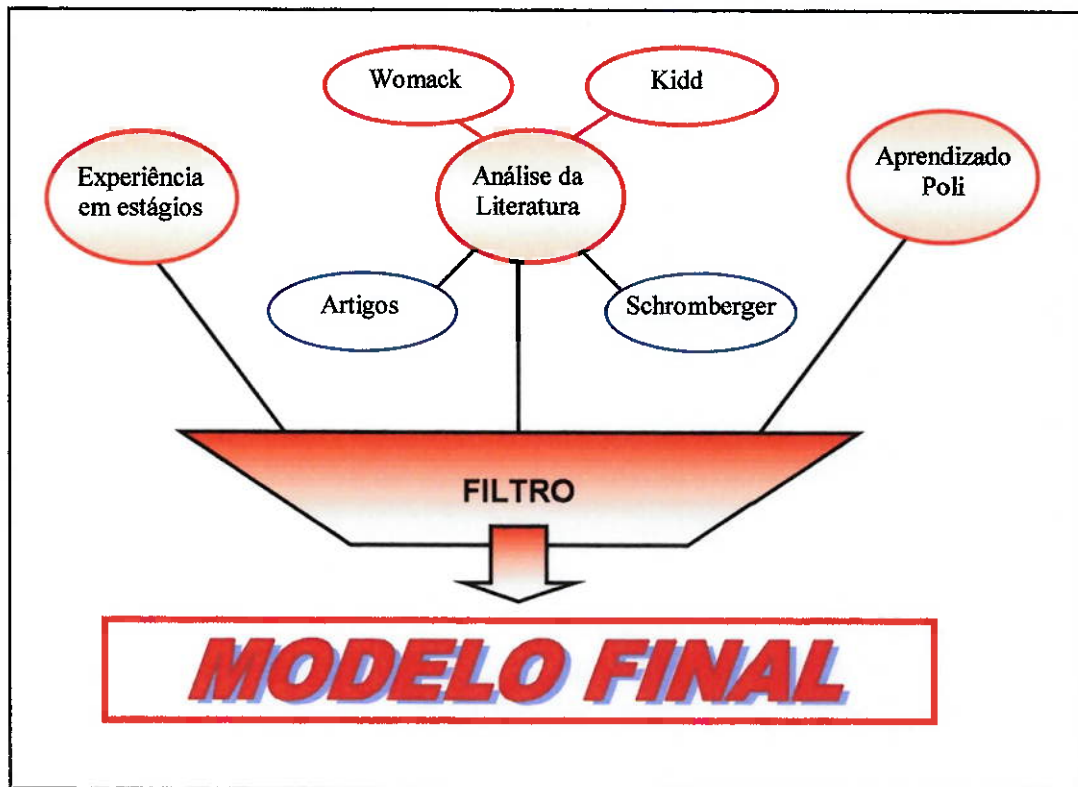


Figura 1–O caminho para o modelo final desenvolvido – Fonte: Desenvolvido pela Autora

À partir deste modelo, foi desenvolvida uma avaliação dos pontos de melhoria mais críticos e mais comuns existentes nas empresas. Esta comparação com o modelo resultou em recomendações gerais para que as empresas possam tornar-se world class, o que permite uma primeira percepção da aplicabilidade do modelo numa manufatura mais específica para fins de diagnósticos gerais, clarificando a linha de melhorias específicas e mais profundas que devem ser realizadas na empresa.

1.2. A Empresa:

Este trabalho foi desenvolvido na empresa Rhodia Poliamida América do Sul. A escolha da empresa deu-se devido à empatia com o tema a ser desenvolvido, o World Class Performance, com uma ênfase em World Class Manufacturing, tema que será desenvolvido neste trabalho.

A Rhodia Poliamida América do Sul faz parte do Grupo Rhodia e nasceu no início do ano de 1999, como mais um movimento na estratégia do grupo de reunir forças nesse campo de atividade.

Apesar de ser uma empresa jurídica nova e concebida no novo modelo de organização do grupo, com foco nos negócios, a Rhodia Poliamida América do Sul já possui experiência de veterana nos mercados em que atua. Atuando no âmbito da América do Sul, ela reúne quatro unidades de negócios (Business Units -BU's) : Fios Têxteis, Fios Industriais, Engineering Plastics (EP - Plásticos de Engenharia) e Polyamide Intermediates (PI - Intermediários Poliamida).

As BU's são divididas em 4 sites, como segue:

	Santo André	São Bernardo do Campo	Jacareí	Paulínia
Fios Têxteis	X		X	
Fios Industriais	X			
Intermediários Poliamida				X
Plásticos de Engenharia		X		

Tabela 1–Quadro de divisão das Business Units nos sites – Fonte: Desenvolvido pela autora

A Rhodia Poliamida América do Sul agrega os negócios nylon que estavam na Fairway, que se tratava de uma sociedade entre Hoeschst e Rhodia para fios têxteis, poliamida e poliéster, desfeita após a decisão da primeira de sair do negócio de poliéster no mundo todo, e os plásticos de engenharia e intermediários poliamida, anteriormente ligados à Rhodia Brasil Ltda. A Rhodia Poliamida América do Sul responde por 20% do faturamento da Divisão Poliamida mundial que, por sua vez, representa 1/4 do faturamento da Rhodia Mundial.



Figura 2 - Símbolo Rhodia Poliamida - Fonte: Rhodia

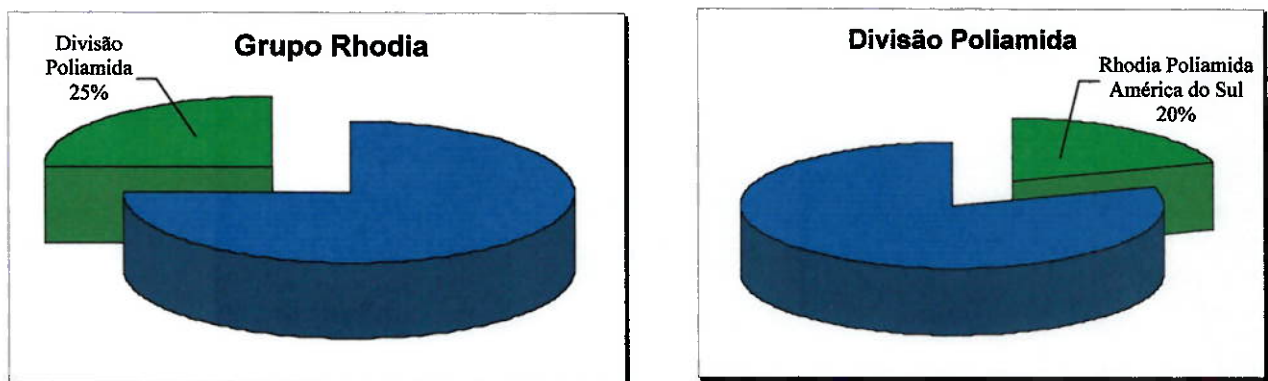


Gráfico 1 – Participação da empresa Rhodia Poliamida América do Sul no Grupo Rhodia e na Divisão Poliamida – Fonte: Desenvolvido pela autora

A estrutura organizacional da empresa se dá como segue:

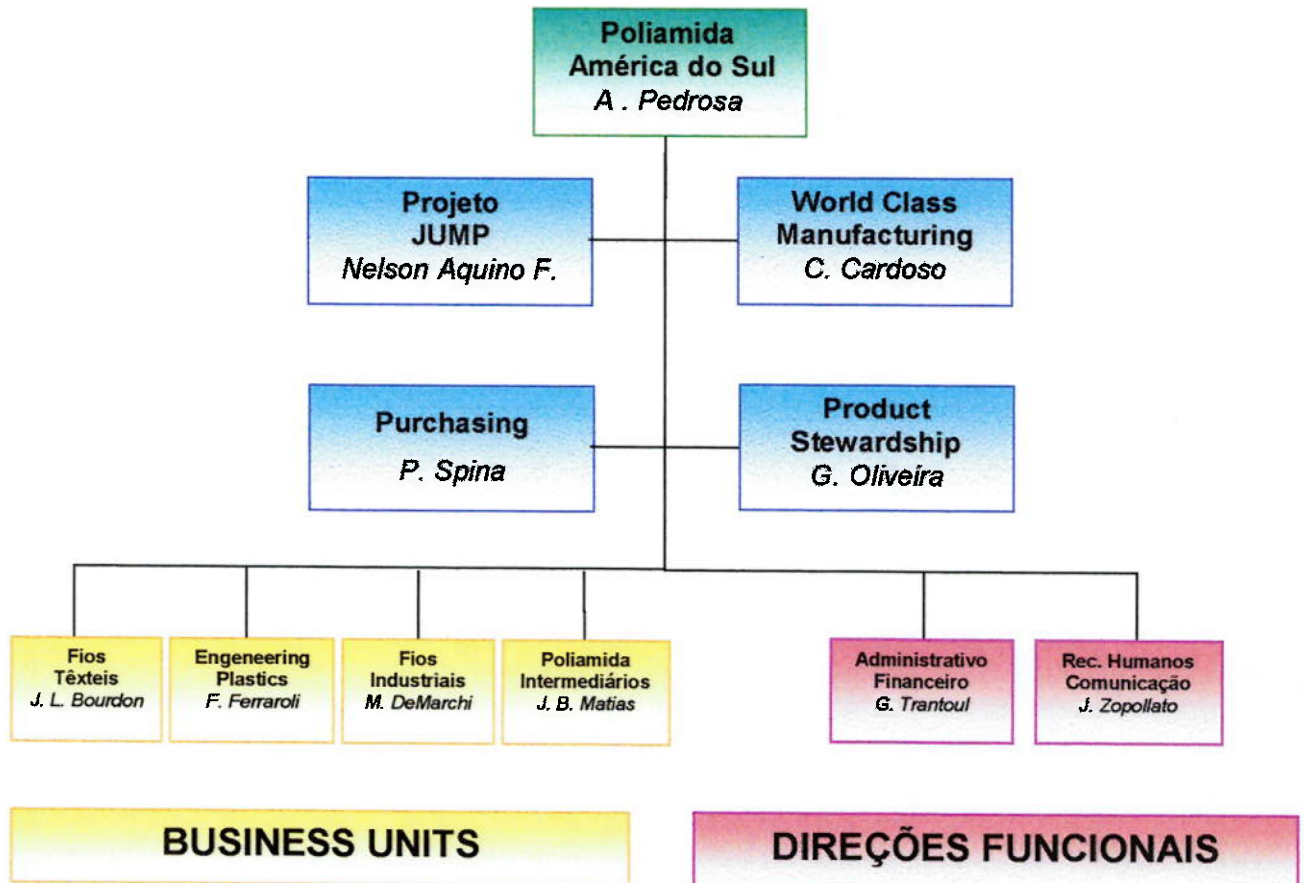


Figura 3– Organograma da Empresa Rhodia Poliamida América do Sul – Fonte: Desenvolvido pela autora

O quadro abaixo ilustra o faturamento da empresa e o número do efetivo de 1998.

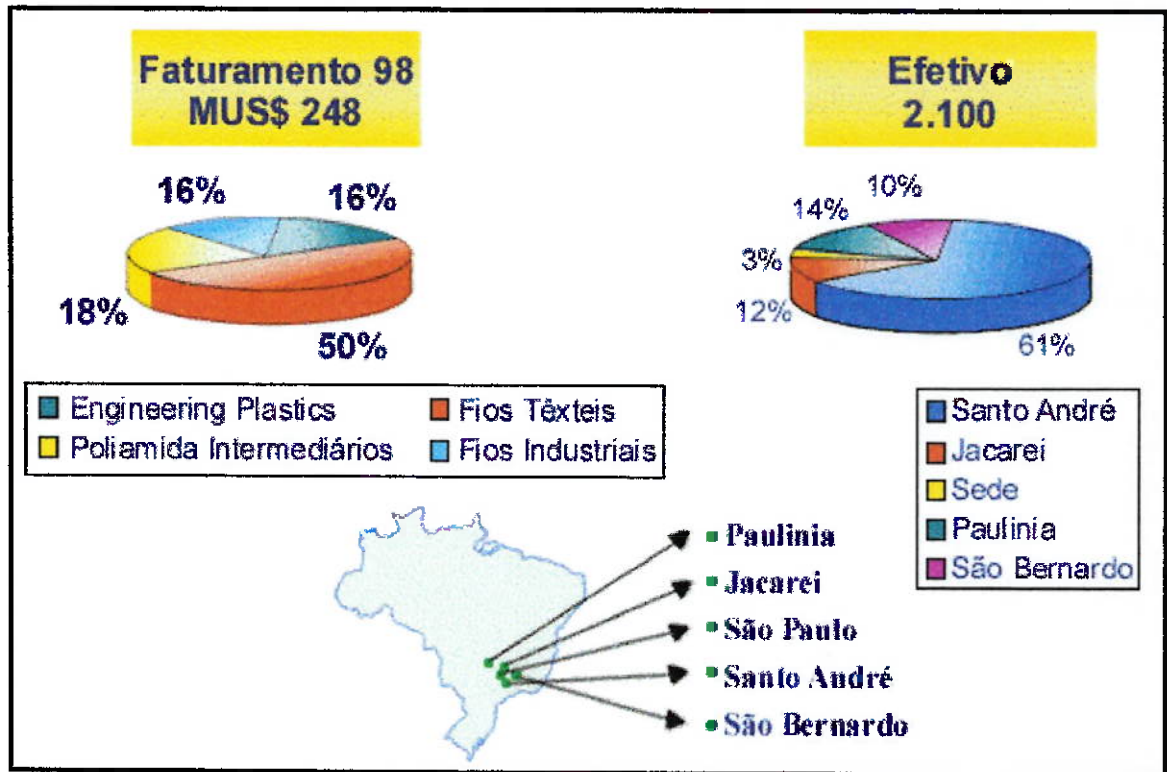


Figura 4 – Divisão do faturamento entre as Business Units (Unidades de Negócio) e localização geográfica – Fonte: Rhodia

A Rhodia Poliamida tem uma característica diferenciada dentro do Grupo Rhodia: a BU que gera a maior parte de sua receita é a BU Fios Têxteis, que destaca-se pelo fato de não fazer parte do setor de especialidades químicas, que é o setor pelo qual a Organização é conhecida mundialmente.

A criação da Rhodia Poliamida América do Sul coincidiu com uma época de reestruturação de todo o Grupo. Com a visão do desligamento da Rhône-Polenc, que ocorreu no final de 1999, e verificando que, apesar do faturamento do Grupo Rhodia estar entre os das maiores empresas em especialidades químicas, sua rentabilidade não figurava entre as 10 melhores do Mundo, decidiu-se por implementar, no início de 1999, um programa semelhante ao

implementado em empresas como Valeo (França), Michelin (França), Honeywell (Inglaterra) e Dupont (EUA) que tiveram excelentes resultados, melhorando o posicionamento destas organizações no mercado global. Este Programa, que tem a duração de três anos, com final previsto para o ano de 2.002, foi denominado “World Class Manufacturing”.

O foco deste trabalho será a análise deste Programa e sua utilização como uma das bases para o novo modelo de gestão desenvolvido, que servirá para análise de empresas em geral.

1.3. O Estágio na Rhodia

A proposta do estágio na Rhodia Poliamida era participar do Programa como um todo, em uma área corporativa da empresa, auxiliando os líderes WCM e participando dos eventos e trabalhos em grupo desenvolvidos, aprendendo dinamicamente as metodologias e ferramentas WCM.

Por ser a Poliamida a empresa piloto no Programa, o líder na empresa (Enterprise Leader) ficou como responsável em animar todos os futuros líderes das outras frentes do Grupo no Brasil, dando suporte para que todos tivessem ao menos uma base comum. O estágio, portanto, foi desenvolvido tanto em uma área corporativa da empresa, como também uma área central de todo o Programa WCM, estando sempre na ponta das iniciativas. Eram necessárias, portanto, pessoas que pudessem auxiliar na estruturação do Programa e conhecê-lo, para no futuro próximo expandi-lo para as outras empresas.

No início do estágio, a tarefa principal designada foi a de ajudar uma empresa contratada no desenvolvimento de uma forma de comunicação do Programa WCM a todos os funcionários da Poliamida, como também a todos os funcionários do Grupo Rhodia no Brasil. O veículo escolhido foi uma revista em quadrinhos e as principais tarefas desenvolvidas eram:

- Informações necessárias para que a empresa contratada fosse capaz de executar o material de acordo com a filosofia e as idéias centrais do Programa;

- Servir como ponte entre a empresa contratada para a elaboração da revista e a Rhodia, disponibilizando o material em desenvolvimento para aprovação dos líderes.

A próxima tarefa foi a participação em Workshops. Os primeiros foram os de Reengenharia Supply-Chain, sendo seguidos por Workshops operacionais, com análise de tempo de troca e gestão à vista. O principal papel desenvolvido era o de auxiliar o consultor para a aplicação das metodologias de trabalho em grupo, existindo sempre a abertura para opiniões, sugestões ou dúvidas existentes. O objetivo era, além do apoio, o aprendizado das metodologias para futuras aplicações, quando o consultor poderia ser dispensado.

No desenvolver dos trabalhos, foi verificada a necessidade do desenvolvimento de materiais mais adequados para a utilização no Brasil e na Rhodia. Os materiais a que se tinha acesso das consultorias eram, em geral, em francês e desenvolvidos sem o logotipo da Rhodia e somente apresentando o logotipo da consultoria. Este desenvolvimento dos materiais necessários, como quadros e etiquetas, também ficou sob minha responsabilidade, sempre entrando em contato com o fornecedor e enviando amostras de materiais às unidades para aprovação.

Com o passar do tempo e a entrada das outras empresas Rhodia no Programa, foi verificada a necessidade de se fazer um melhor planejamento das atividades com consultoria assistidas pelo Instituto Renault, para que se pudesse ter uma economia de escala, principalmente em relação a viagens de consultores da França, se todas as empresas fizessem a reserva de datas com

os consultores conjuntamente. Esta tarefa também ficou sob minha responsabilidade. Era necessário contatar os líderes em relação às necessidades e agendar com os consultores, sempre discutindo a real necessidade do evento, assim como os preparativos necessários – pessoas e material – para a realização do mesmo. Como cada empresa era independente, também era necessário fazer o rateio dos custos de consultoria, hotel e avião dos consultores que vinham da França. Com a prática nestes eventos, desenvolvi em conjunto com os líderes, check-lists específicos para cada tipo de evento, com todos os preparativos necessários até a realização e a programação.

Acompanhava todos os eventos, sendo que me ausentava em alguns períodos dependendo das necessidades acadêmicas.

No início do ano de 2.000, a empresa inteira assumiu que uma das prioridades do Programa WCM era o Programa 5S. Os líderes WCM foram designados naturalmente como os animadores do Programa 5S nos sites e tiveram a liberdade de optar pela contratação ou não de uma consultoria especializada. No escritório central, foi designado um chefe de projeto, pertencente ao Departamento de Recursos Humanos. Como o 5S é uma metodologia e uma filosofia basicamente focada no setor fabril, viu-se por bem desenvolver um novo formato para sua aplicação em escritórios. Desde março de 2.000 foi criado um grupo de 4 pessoas: consultor externo (Consultor Independente – não vinculado ao Instituto Renault), chefe de projeto 5S –Sede, enterprise leader WCM e eu. Até o mês de junho de 2000 foi definido o cronograma do Projeto, a forma de treinamento e detalhes de auditorias.

Foram definidos os facilitadores da metodologia e os auditores, que tiveram treinamento aprofundado na metodologia 5S. Fiquei designada como uma “coordenadora” informal do projeto, que deverá estender-se até o final de 2001. Participava das reuniões do comitê SHMA (Segurança Higiene e Meio Ambiente) da sede, para poder colocá-los a par da evolução do programa 5S e contribuir para as ações SHMA na sede, entre elas o desenvolvimento de um painel sobre o tema informando os funcionários da empresa.

Também era envolvida em outras atividades que surgiam, como por exemplo, painéis de Visual Management para controle desde o desenvolvimento de produto até sua desativação. Desta maneira poderia ter-se visualmente o controle de todos os produtos e melhor gerenciá-los.

Outro assunto em que tive contato foi com o planejamento estratégico desenvolvido – SPRING. Participei de algumas reuniões de comitê de BU na elaboração do Deployment do Planejamento Estratégico, com o intuito de colaborar com seu desenvolvimento.

Participei do desenvolvimento de duas grades de auto-avaliação, ajudando na coordenação do grupo e na organização das reuniões, preparando materiais a serem utilizados. A primeira grade desenvolvida em que participei da elaboração foi a do Espírito Rhodia, que é a nova “filosofia” da empresa, em que todos os funcionários devem estar inseridos (Conquista, Exigência e Coesão). Participei da aplicação piloto da grade na BU Fios Têxteis em 1999, ajudando a melhor formatar a forma de aplicação. A segunda grade desenvolvida foi a grade de excelência comercial, onde tive participação nos preparativos para a reunião e em trabalho de facilitação junto ao grupo de

peças da área comercial que participavam da elaboração (participação de funcionários de todas as empresas Rhodia do Brasil).

No início de 2000, foi criado o Projeto WCM 2002 com o intuito de controlar os resultados do Programa WCM na Rhodia Poliamida. Houve, então, um novo processo de comunicação e de desenvolvimento de materiais promocionais, nos quais participei ativamente.

Com a criação do Projeto WCM 2002, foi lançada a “Suivi de Géstion”, para fundamentalmente controlar os resultados. Esta apresentação é feita em comitê no Brasil e logo após apresentada na França. Ajudei na criação das formas de medição e apresentação dos resultados da versão piloto no início do ano. Com a sistematização das medições, não mais fui solicitada para colaborar no assunto, grande parte em função da demanda acentuada dos Workshops e do Programa 5S.

Eu fazia parte da “Família WCM” com reuniões periódicas de todos os líderes WCM do Brasil. Estas reuniões eram muito importantes para que todos tivessem a visão do que cada empresa estava desenvolvendo em relação ao WCM e utilizá-los como Benchmarking Interno. Minha participação servia para entender e detalhar as necessidades de cada empresa, desenvolver materiais em conjunto e contar minha experiência em relação aos workshops e programa 5S sede.

O estágio foi fundamental em todas as instâncias para a realização deste trabalho de formatura, desde a definição do tema ao desenvolvimento do trabalho. A participação no programa WCM fez com que o tema escolhido

fosse na linha de empresas que querem tornar-se competitivas para tornarem-se classe mundial. Muito da teoria contida neste trabalho foi retirada de materiais desenvolvidos durante o estágio ou material da própria empresa, que o desenvolveu para implementar o programa. À partir desta base do WCM, foi feita toda a pesquisa externa em literatura específica, comparando-a e agregando-a aos conhecimentos adquiridos durante o estágio para o desenvolvimento de um modelo final de gestão.

1.4. Estrutura do Trabalho de Formatura

1.4.1. O Primeiro Capítulo - Introdução:

O primeiro Capítulo deste trabalho de Formatura tem como objetivo sua introdução.

Em primeiro lugar, são definidos os objetivos do trabalho. Logo depois, é descrita a empresa onde o trabalho de formatura foi realizado e a descrição do estágio na empresa.

1.4.2. O Segundo Capítulo – Base Teórica

O segundo Capítulo tem como objetivo fornecer a base teórica para servir de suporte à concepção do modelo desenvolvido.

É analisada a manufatura no último século e depois feita uma análise dos dois modelos de manufatura principais utilizados na concepção do modelo teórico.

O primeiro modelo analisado é o do “lean manufacturing” ou modelo de produção enxuta. Para esta análise, foi utilizado basicamente o livro *A máquina que mudou o mundo* de Womack.

O segundo modelo analisado é o World Class Manufacturing. Para este modelo, foram utilizados diversos artigos da literatura, as obras de Schomberger e, fundamentalmente, a obra de Kidd. A exposição destes modelos é feita para que se tenha a base para o desenvolvimento do modelo de gestão.

1.4.3. O Terceiro Capítulo – O Programa WCM na Rhodia:

Este capítulo explica as bases do Programa World Class Manufacturing da Rhodia - o contexto em que está inserido, sua forma de organização, as técnicas e metodologias propostas e o seu avanço nos últimos dois anos.

O objetivo da descrição do programa é agregar as boas práticas da Rhodia e características de seu modelo WCM aprendidos durante o estágio ao modelo de gestão desenvolvido.

1.4.4. O Quarto Capítulo – Desenvolvimento do Modelo de Gestão:

Neste Capítulo é desenvolvido o modelo final de gestão. Este modelo é descrito com base nos dois modelos descritos anteriormente, associado aos conhecimentos adquiridos no estágio da Rhodia, outras experiências e o aprendizado na Poli.

Neste capítulo são dados alguns exemplos de técnicas e práticas a serem desenvolvidas em uma empresa World Class.

No final do capítulo é apresentada uma tabela resumo que explicita resumidamente os fundamentos do modelo desenvolvido.

1.4.5. O Quinto Capítulo – Comparação com as Empresas:

Neste capítulo é desenvolvida uma comparação entre o que o modelo proposto sugere e a realidade geral das empresas.

Esta comparação foi feita com base no conhecimento das empresas, dado por artigos, experiências em estágios e notas de aulas de professores.

1.4.6. O Sexto Capítulo – Conclusão:

Neste capítulo é apresentado o modelo final com as recomendações dadas no capítulo anterior resumidamente para as empresas segundo o modelo apresentado.

São feitas as observações finais de utilização e limitação do modelo para aplicação nas empresas.

2. A Manufatura no Último Século

Para se compreender o contexto em que surgem o Lean Manufacturing, o World Class Manufacturing e o Agile Manufacturing, deve-se considerar alguns pensamentos da manufatura nos períodos anteriores aos anos 60 até a década de 70, os anos 70, com o início do Lean Manufacturing, e 80, quando foi utilizado o termo World Class Manufacturing pela primeira vez, finalmente, os anos 90, quando primeiramente foi utilizado o termo Agile Manufacturing.

Para verificar-se a diferença entre as três décadas, é feito um quadro baseado nas condições de estoques, qualidade e automação nos referentes períodos:

	1960	1970	1980
Estoque	Economia de escala	MRP	JIT
	Minimizar custos	Minimizar fluxo de dados	Eliminar as causas
Qualidade	Qualidade Econômica	Valor do Mercado	Modo para Melhoria
	Valor X custo - trade-off		Eliminar causas
Automação	Máquina = substituição do trabalho humano		Flexibilidade tecnológica
	Padronização		Flexibilidade

Tabela 2- A evolução da indústria nas últimas décadas do século XX – Fonte: New: 21

Outro gráfico que analisa bem as diferenças entre os períodos é o do volume total de cada tipo de produto na história da manufatura:

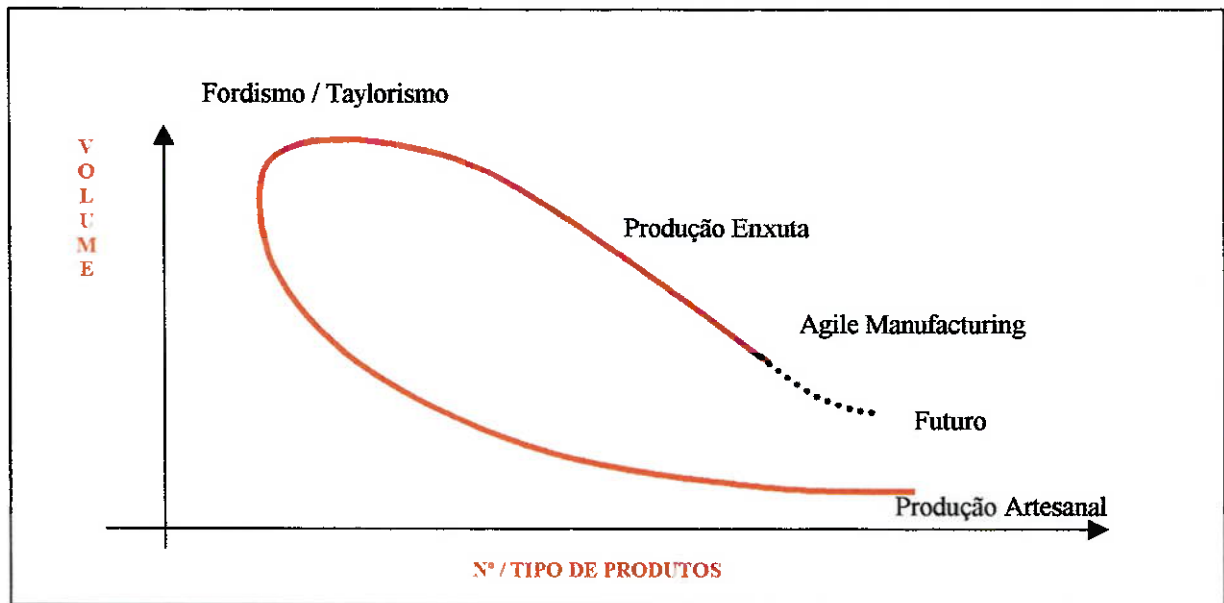


Gráfico 2 - A evolução do volume de produção em relação ao número de produtos (tipo de produtos – diversificação) da indústria. – Fonte: Renault Institut

Até os anos 60, as bases para a manufatura eram as teoria Tayloristas e Fordistas de economia de escala, eliminação do trabalho direto e divisão do trabalho. Nesta realidade, o parâmetro mais importante a ser trabalhado era a redução de custos para garantir o menor preço, que era a condição básica necessária para a realização da compra. Nesta época, o trabalho era profundamente analisado por especialistas para a redução no tempo do trabalho para aumentar a quantidade fabricada para se ter o ganho de escala. As máquinas eram tidas como substituição ao trabalho humano, que era considerado somente como fonte de custo fixo para a organização e de variabilidade.

A principal vantagem competitiva era o custo e a padronização do trabalho e dos componentes garantiam a produção em massa, e a conseqüente diminuição no custo unitário.

Entre as décadas de 70 e 80, o preço dá espaço à qualidade dos produtos e a outros quesitos como prazo de entrega, produtos customizados, inovação, aumento da flexibilidade, redução de estoques. Nasceram as bases da Lean Production (produção enxuta) pelos japoneses, tendo como carro-chefe o sistema JIT.

2.1. Lean Production

O Lean Manufacturing pode ser traduzida como produção enxuta. O próprio termo já define bem o que significa o conceito: fazer tudo com menos, segundo Jones (1992) menos estoques, menores lead times, eliminar atividades desnecessárias.

A primeira descrição completa do Lean Manufacturing é dada no clássico da literatura sobre técnicas de manufatura: *A máquina que mudou o Mundo* de Womack. Esta obra analisa diversos aspectos da implementação do lean manufacturing dada nas indústrias japonesas.

A comunicação face a face dos funcionários, dando o empowerment para que possam evitar erros e diagnosticá-los o mais rapidamente possível, marcando e segregando componentes defeituosos. O empowerment pode ser visto na linha, onde os trabalhadores, diferentemente das manufaturas tayloristas, têm o poder de parar a linha caso diagnostiquem algum problema, configurando uma maior autonomia e agilidade.

Análise dos problemas, com as ferramentas de resolução de problemas, encontrando as raízes dos mesmos para que causas e não seus efeitos, o que faz com que a linha pare poucas vezes, gerando uma maior produtividade com mais qualidade.

Para o controle de estoques, existe o sistema Just in Time (JIT) e o Kanban, que reduz todos os estoques da planta, desde estoques de matéria-prima, com entrega dos componentes no momento da produção, até os

estoques intermediários, que têm um limite dado pela quantidade de recipientes controlados pelos cartões (kanban), gerando pouco estoque entre as áreas. Para garantir a aplicabilidade do sistema JIT, o planejamento de produção é extremamente importante para garantir o heijunka (uniformidade de produção), fazendo com que o volume total de produtos seja o mais constante possível. O sistema JIT / Kanban da forma tradicional aplicado é muito sensível à flutuação de volume e, por isso, é fundamental esta constância na produção.

As paradas para troca de produtos têm seu tempo analisado e diminuído, garantindo maior produtividade e um maior mix de produtos, lembrando-se sempre a necessidade do volume total constante. Os tempos de troca, antes medidos em dias, devem ser medidos em minutos ou até mesmo segundos, sendo que cada tarefa deve ser analisada para a diminuição do tempo de parada.

Diferentemente também do taylorismo/Fordismo, onde existe toda uma estrutura de pessoas para controlar o trabalho dos operadores de linha, na lean manufacturing existem poucos níveis hierárquicos. Os funcionários trabalham em pequenas equipes e células de manufatura e têm responsabilidade não só da produção como do controle de qualidade da linha. O objetivo deste arranjo dos funcionários é basicamente remover as folgas do trabalho, pois, não tendo uma posição ou uma tarefa fixa, o operador tem menos tempo ocioso, devendo sempre estar atento para atuar todas as partes da célula de manufatura da qual sua equipe é responsável, garantindo a produtividade esperada. A base do lean manufacturing, diferentemente do taylorismo/fordismo, é dar maior

responsabilidade para o operador, integrando-o ao processo, enquanto que a automação não é um fator crítico: pode-se automatizar para diminuir o esforço, mas não é o principal responsável pelo aumento de produtividade, representando somente 1/3 dele.

Para facilitar o trabalho das equipes, existem quadros luminosos visíveis em todas as estações de trabalho com as principais informações necessárias para que os membros das equipes tomem as decisões durante a produção. Na ocorrência de algum problema, a equipe é dinâmica e os funcionários podem ajudar-se ajustando o trabalho conforme a necessidade, sem a necessidade de supervisores para tomarem as decisões cotidianas. Para isso, os funcionários têm treinamento e são polivalentes para poderem executar todas as atividades dentro da célula de manufatura. Este fato é muito importante, pois, como os funcionários têm poder para tomar decisões, é necessário que tenham as competências e habilidades para tal, que são garantidas pela empresa. É tido como fato que o conhecimento reduz os riscos de fracasso nas tarefas.

Além das habilidades comuns a operadores e a polivalência para o trabalho cotidiano, os funcionários têm qualificação para atividades adicionais, sendo que as atividades são transferidas ao máximo para sua responsabilidade, como reparos simples nas máquinas – que, em empresas tradicionais somente podem ser realizados pelos mecânicos - ; o controle de qualidade já citado (CEP na linha) – que em empresas tradicionais somente pode ser feito pelo pessoal do controle de qualidade - ; solicitação de materiais - que normalmente é realizado pelo supervisor, que é considerada a pessoa com capacitação para tal - ; e limpeza da máquina, com a criação da filosofia

5S (seiri – utilização; seiton – organização; seiso – limpeza; seiketsu – padronização; shitsuke – auto-disciplina) – geralmente considerada trabalho do pessoal de limpeza contratado exclusivamente para isso.

Para garantir o bom entrosamento da equipe, o comprometimento com o trabalho e a pró-atividade, as empresas garantem empregos vitalícios e seguros. Todas as decisões devem ser dadas com o consenso do grupo, que gera um documento formal assinado por todos os participantes, com um senso de comprometimento mútuo - a gerência, portanto, deve garantir esta estabilidade de emprego, mesmo em tempos de crise. Criou-se, então, o sistema de obrigações recíprocas: os empregados trabalham mais, com mais responsabilidade e comprometimento, mas têm maior estabilidade e um plano de carreira bem definido a ser seguido.

Este plano de carreira bem definido faz com que todos os funcionários comecem na empresa da mesma maneira: montando carros. As promoções vêm com o tempo e com a capacidade de resolução de problemas dos funcionários.

Em relação à estrutura de projetos, as empresas enxutas têm como objetivo duplicar seu “portfólio” de produtos a cada 4 anos para atender a um mercado que demanda constantemente novos produtos. Para que isto seja possível, são feitas poucas inovações revolucionária, a grande maioria de novos produtos é feita com base nos produtos já existentes na organização. As peças desenvolvidas são sempre de fácil montagem, diminuindo o tempo de fabricação.

As equipes de projeto são formadas por pessoas que exercem diferentes funções na fábrica para garantir diferentes visões na concepção do produto. O líder do projeto (chefe de projeto) é incumbido desde o início do projeto até o lançamento do produto na fábrica para dar maior consistência e garantir a coerência durante todo o desenvolvimento. Os esforços estão concentrados no início do projeto, onde a maior parte das decisões são tomadas para que se tenham as diretrizes do produto. As equipes de projeto são maiores no início e vão diminuindo conforme avança o projeto. Este tipo de estrutura é feita para garantir um menor número de erros na fase inicial de desenvolvimento do produto, pois qualquer falha no início pode gerar um produto com diversas falhas de qualidade em fases mais adiantadas do projeto.

Os fornecedores são integrados no projeto, sendo escolhidos no início do mesmo, tendo a compra garantida com um compromisso a longo prazo. O trabalho é feito em conjunto entre o fornecedor e a empresa, garantindo um projeto consistente e de rápida entrada para a fabricação, pois o fornecedor, estando integrado, sabe exatamente as necessidades de seu cliente com antecedência razoável à fase de fabricação.

Os fornecedores trabalham em equipe com a empresa também após a fase de projeto, com visitas à fábrica, entrevistas com os engenheiros, entre outras atividades. O relacionamento não está fundamentalmente baseado na confiança e, sim, na interdependência mútua entre o fornecedor e a empresa. Existe uma análise estatística do desempenho de cada fornecedor, com um feedback para os pontos de melhoria.

Quanto ao relacionamento com o mercado, o posicionamento das fábricas deve ser próximo dos mercados, o que protege contra barreiras comerciais, oscilações do câmbio e garante uma maior variedade de produtos, que sofre influências da diversidade de ambientes em que os sistemas de fabricação estão inseridos. Outra grande vantagem deste tipo de localização é que diminuem os efeitos cíclicos das economias nacionais – quando um mercado diminui, em algum outro local do mundo provavelmente o mercado cresce e pode-se atender as necessidades de todos. O sistema de produção deve ser global em cada um dos mercados, pronto a atender as necessidades em cada um dos mercados.

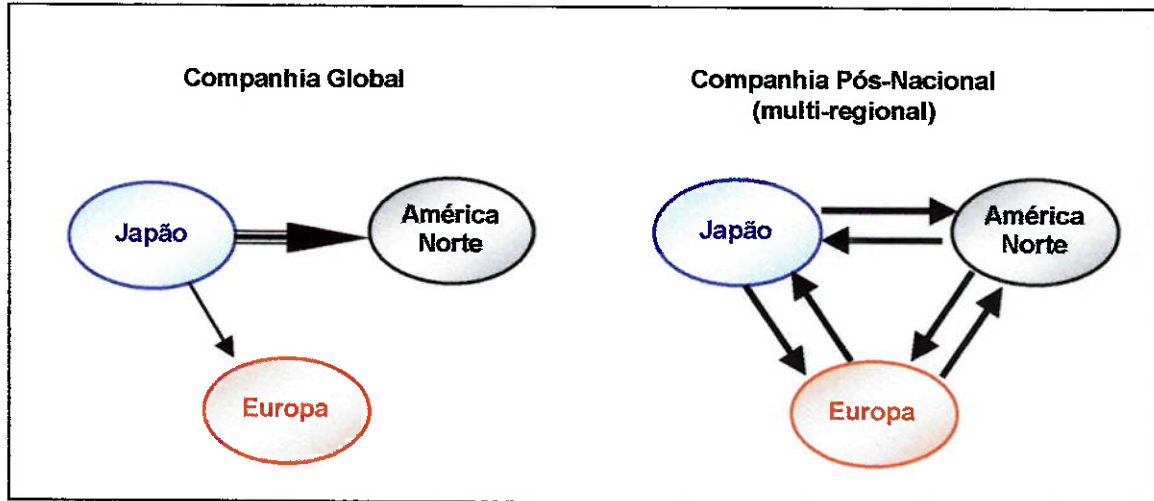


Figura 5- A evolução da Manufatura com o Lean Manufacturing – Fonte: Womack

O fluxo das informações deve ser contínuo e horizontal (interdepartamental / por processo), com líderes qualificados e objetivos claros

a todos da organização. Com isso, tem-se um mecanismo que coordena o desenvolvimento de produtos, através de um sistema de informações global, mas com a existência de liberdade para o desenvolvimento de produtos para o mercado regional.

O relacionamento com o mercado regional deve ser muito forte para que se tenha uma previsão de demanda precisa, garantindo o sistema de produção JIT. O cliente tem a possibilidade de fazer pedidos sob encomenda, o que gera pequenos ajustes no programa de produção. Para que se tenha a precisão necessária para ter-se apenas pequenos ajustes no programa, cada centro regional deve conhecer o perfil demográfico da revenda e fazer pesquisa direta com clientes, garantindo um relacionamento íntimo com eles, considerando-os como parte da "família". Este relacionamento com o cliente faz com que sejam necessários poucos e determinados canais de venda, com vendedores treinados e capacitados, que consigam coletar informações consistentes sobre o mercado.

Os acionistas das empresas enxutas também têm um perfil diferenciado. São feitos sistemas de grupos com acionistas em diversas empresas, que, conhecendo o sistema de produção enxuta e a forma de trabalho da organização, são bem informados e críticos em relação a desempenhos considerados inadequados, ao mesmo tempo que são pacientes e orientados a longo prazo, reconhecendo dificuldades que podem ser encontradas com mudanças da economia.

2.2. World Class Manufacturing e Agile Manufacturing

Devido às novas necessidades devido à nova realidade de globalização, aumentando a cada ano a partir dos anos 80, diversos autores passaram a estudar como deveria reagir a manufatura para adaptar-se a estas exigências de um mercado global com concorrências não mais concentradas regionalmente, mas sim, mundialmente.

Nos anos 90, com os mercados mais internacionais, o preço já torna-se condição insuficiente para sustentar a competitividade e iniciam as mudanças de estratégias nos negócios. As empresas, ao mesmo tempo que devem cada vez mais customizar seus produtos, têm que considerar suas condições específicas que passam a governar suas decisões estratégicas focando nos seus negócios e adotando coerentemente os “trade-offs” para suas atividades.

Um gráfico que bem exprime as tendências do mercado ao longo das últimas décadas é o seguinte:

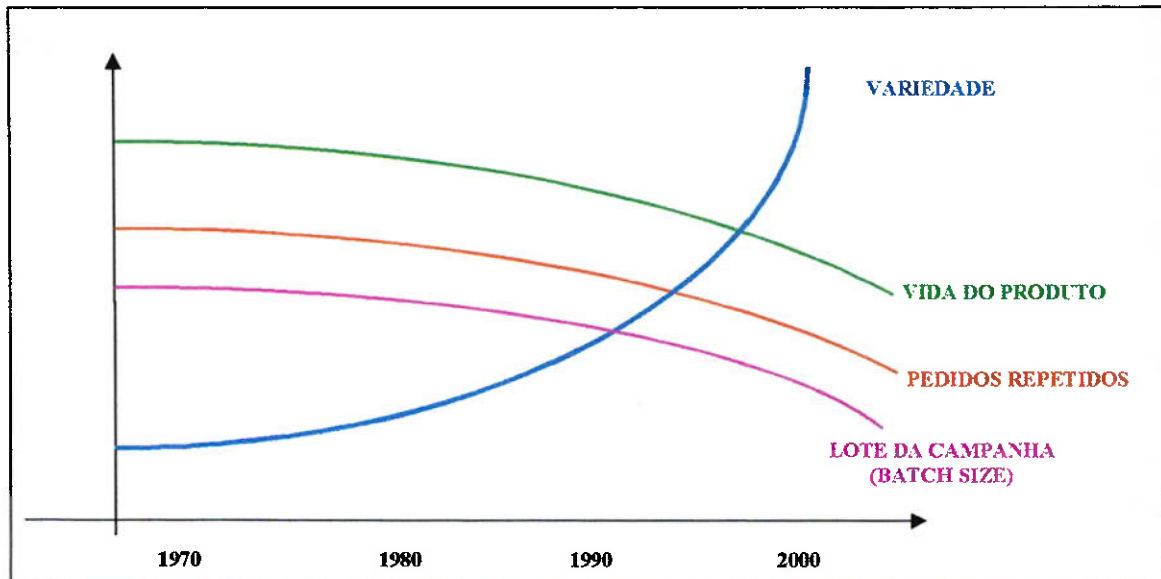


Gráfico 3 - A evolução do volume de produção, o número de pedidos repetidos, vida do produto e variedade na indústria. – Fonte: Kidd

O termo World Class Manufacturing foi utilizado pela primeira vez por Hayes Wheelwright em 1985 para descrever organizações que alcançaram uma vantagem competitiva global através do uso de técnicas de manufatura como uma arma estratégica. Nesta obra são citadas inúmeras práticas, incluindo o desenvolvimento da força de trabalho, desenvolvimento de grupos gerenciais tecnicamente competentes, competição via qualidade, estimulação da participação ativa dos empregados e investimento em equipamentos e recursos. O foco principal das obras no início eram indústrias automobilísticas.

Após esta, foi apresentada a obra de Schonberger, em 1986, desenvolvendo o conceito e citando diversos exemplos de manufaturas World Class (WC) nos Estados Unidos. Sua obra cita os diversos pontos a que uma empresa deve alcançar para se tornar WC, como a melhoria contínua,

desenvolvimento de estreitas relações com os fornecedores, projeto do produto e práticas JIT.

Algumas obras citadas no artigo *World – class Manufacturing Project: Overview and selected results* de Barbara Flynn, Roger Schroeder, E. James Flynn, Sadao Sakakibara e Kimberly Bates, publicado no *International Journal of Production and Management* 17,7 de 1997 (IJOPM), com as respectivas ênfases sobre o assunto são:

- Gunn (1987) – ênfase no papel da tecnologia na WCM;
- Giffi, Roth e Seal (1990) – ênfase na qualidade e no foco no cliente como base do WCM, que somente pode ser atingido através da combinação de estratégias de manufatura, fatores organizacionais, medição de performance e tecnologia adequada.

Este artigo ressalta que diversas práticas são classificadas como WCM e destaca as práticas principais, relacionando-as com a performance da planta. Foram considerados como principais numa planta WC alguns pontos, a serem citados:

- Os padrões do processo de inovação nas companhias consideradas WC, tais como TQM, JIT, produção baseada em células de manufatura, diminuição do número de fornecedores, envolvimento dos empregados, a utilização de ferramentas CAD/CAM e a utilização de estratégias de manufatura;
- O impacto das práticas de gestão da qualidade na performance;

➤ Inter-relacionamento entre a gestão da qualidade e JIT;

A grande dificuldade é associar as diversas concepções dos autores em relação ao tema. Schonberger, por exemplo, em sua obra *World Class Manufacturing*, traduziu uma empresa WC como aquela que tem um rápido processo de melhoria contínua, disponibilizando um papel de “best in class”, ou um papel de honra às empresas que atingissem algumas metas determinadas, sendo que para cada nível de melhoria, foram definidas metas. Em relação ao tempo de ciclo, as metas eram a redução de 5, logo após 10 e, por último (best in class), 20 vezes o tempo de ciclo atual da empresa ou do processo que estava sendo analisado.

Na obra de Schonberger, é constantemente frisada a não necessidade dos trade-offs, muito conhecidos e estudados na estratégia. Esta visão é criticada por alguns autores como Colin New, em seu artigo *World Class Manufacturing versus Strategic Trade-Offs* IJOPM 12,4.

Schonberger define que os trade-offs são apenas mitos. Ao mesmo tempo afirma que deve-se escolher os produtos através de um ranking de importância para definir-se o mix adequado.

Além das desavenças a respeito de conceitos como o de trade-offs, os autores não chegaram a um consenso a respeito do que são realmente os princípios importantes para ser WCM. Cada autor define um certo número de princípios básicos para ser WC. Até mesmo Schonberger, com o passar dos anos, mudou os princípios listados em seu primeiro livro através de uma nova publicação *World Class Manufacturing – The Next Decade* lançado em 1996.

Um ponto importante a ser ressaltado é que a grande maioria dos artigos encontrados datam do final da década de 90, o que sugere que o tema ainda está em fase de exploração.

Outro ponto não levantado é o grau de adiantamento das manufaturas analisadas. Uma empresa já razoavelmente enxuta, que através da melhoria contínua tem práticas avançadas e tempo de ciclo já consideravelmente baixos tem uma maior dificuldade de melhorias radicais em suas performances que empresas iniciantes nas práticas. Uma redução de 20 vezes no tempo de ciclo de uma empresa com práticas mais avançadas não significa o mesmo em relação a uma empresa ainda iniciante nas práticas World Class.

Quando Schonberger define uma necessidade de redução de tempo de ciclo de até 20 vezes em relação ao atual, não é citado a que tipo de empresa ou processo é aplicável. Por exemplo, em uma empresa cujo processo principal é contínuo, praticamente sem interferência humana, já automatizado e dependente praticamente em sua totalidade de reações químicas, uma redução no tempo de ciclo de produção em 20 vezes é tecnologicamente, apenas através de reengenharia e mudança de métodos, praticamente impraticável. Ou seja, muitos objetivos definidos pelos autores deveriam estar acompanhados do tipo de manufatura ou processo em que são aplicáveis.

Por exemplo, Womack, em 1990, definiu que uma manufatura WC deveria utilizar-se de "metade do pessoal, metade do espaço, metade do investimento em ferramentas, metade de horas de engenharia para o desenvolvimento de novos produtos.... muito menos que a metade do tamanho de estoques, muito menos defeitos e produzir um maior e ainda crescente

variedade de produtos.” Também sustenta que “pode ser aplicável igualmente em toda empresa no Mundo.” O problema é que as unidades de manufatura estudadas eram basicamente indústrias automobilísticas.

Essa contexto específico de muitos autores deve ser levado em conta, pois delimita as fronteiras de aplicação dos estudos apresentados devido à impraticabilidade em relação a tipos diferentes de manufaturas.

Em 1996, o artigo *The Impact of National and Parent Company Origin on World-Class Manufacturing – findings from Britain and Germany* de Chris Voss e Kate Blackmon, IJOPM 16,11, é feita a comparação entre as práticas e as performances dos dois países citados. Neste artigo, as práticas e performances são analisadas segundo 5 níveis, sendo nível 1 representando o nível básico e 5 representando World Class, que avaliam o grau de adiantamento em cada um deles. A diferença entre a prática e a performance pode ser notada na figura abaixo:

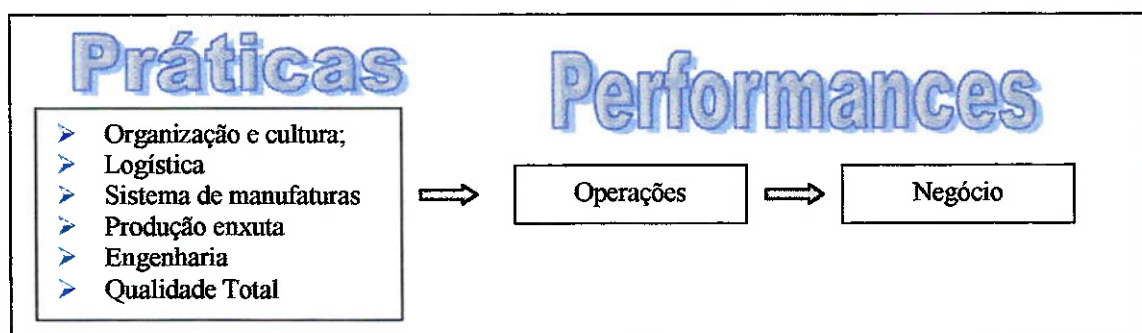


Figura 6 - Diferença entre prática e performance – Fonte: Voss e Blackmon

Em 1998, no artigo *Manufacturing Strategy and the Concept of World Class Manufacturing* de Alan Harrison, IJOPM 18,4, é feito um estudo da aplicação do WCM em quatro células de manufatura. As conclusões a que se

chegou foram: a produção enxuta não é um indicador completo da performance de uma célula no WCM (outras melhorias de performance devem ser medidas); uma grande mudança no processo com a participação dos funcionários facilita o envolvimento destes no processo de melhoria contínua; se algo impedir/retardar melhorias os líderes dos processos podem ficar frustrados. O artigo destaca a importância das mudanças a um nível micro e que, se não for dado o devido valor a essas mudanças, não haverá real mudanças de atitude e melhorias consideráveis de qualidade e confiabilidade.

Ainda no ano de 1998, o artigo *Applying World Class Manufacturing to Make to Order Companies: Problems and Solutions* de Linda Hendry, IJOPM 18,11, é feita uma constatação da dificuldade de se definir o que realmente seria o WC, ou o best in practice. É abordado o tema da grande dificuldade de se abordar os diversos princípios dos autores em relação às diferentes manufaturas. Para evitar-se a confusão gerada pelos inúmeros princípios WC existentes e as diferentes manufaturas onde serão aplicados, muitas vezes é sugerido que se faça a avaliação de uma empresa através de questões, como um check list. Este método também acaba por tornar-se ambíguo, extremamente dependente da interpretação da pessoa que está aplicando o questionário

O início da década de 90 surgiu o conceito do agile manufacturing, que é considerado por alguns autores como o real conceito para o World Class Manufacturing. O conceito de agile manufacturing é muito confundido com o conceito de lean manufacturing ou ainda com manufatura flexível, mais especificamente ainda com CIM (Computer Integrated Manufacturing).

Segundo Kusiak, A e He, DW no artigo *Design for agile assembly : an operational perspective* (1997), *International Journal of Production Research* vol 35 Nº 1 pp 157-178, o conceito de agile manufacturing é dirigido pela necessidade de responder rapidamente às necessidades em constante mudança dos clientes. O agile manufacturing demanda um sistema de manufatura capaz de produzir uma grande variedade de produtos eficientemente e eficazmente e se reconfigurar conforme a necessidade para se ajustar às mudanças de mix e de projeto dos produtos. James-Moore no artigo *Agility is easy, but effective agile manufacturing is not* (1996), no *Proceedings of the 1996 IEE Colloquium on Agile Manufacturing IEE Colloquium (Digest) Nº 74*, Londres, destacam que flexibilidade e a prontidão para atender ao cliente são críticos num ambiente de alta competitividade. Ser agile significa ser capaz de responder a mudanças singulares na demanda. A base para esta flexibilidade, segundo Berggren, C (1992), em sua obra *Alternatives to Lean Production: Work Organization in Swedish Auto Industry*, ILR Press, Ithaca NY, é a adoção de pequenos lotes.

Para garantir respostas rápidas e criativas às mudanças globais de mercado, as empresas não podem mais confiar somente em seus recursos e habilidades, mas também em alianças estratégicas e acordos de cooperação e parcerias. Daí surgiu o conceito de Agile manufacturing, uma nova forma de visualizar-se uma forma de manufatura classe mundial (World Class). Para se compreender o contexto em que se insere o Agile manufacturing, pode-se observar o diagrama abaixo:

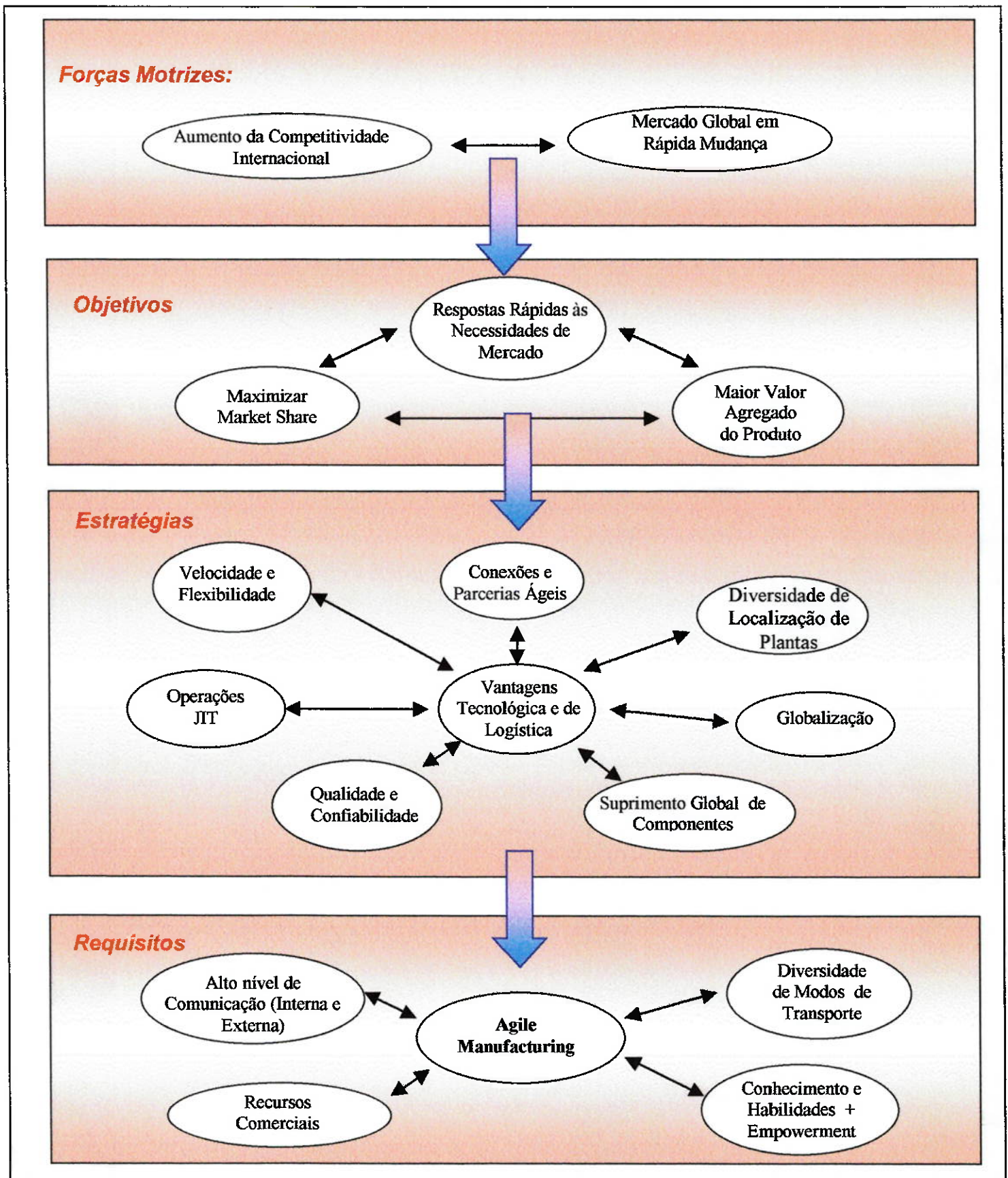


Figura 7 – Contexto do Agile Manufacturing – Fonte: Adaptado de Kearney

De acordo com Paul Kidd em sua Obra *Agile Manufacturing – Forging New Frontiers* (1994) ser lean é condição necessária, mas não suficiente para ser agile e não necessariamente na forma como foi descrita por Womack, na obra *A máquina que mudou o mundo*.

Lean manufacturing, como definida por Jones (1992), é fazer tudo com menos: menos estoques, menores lead times, eliminar atividades desnecessárias. As aplicações de lean manufacturing, muito difundidas na manufatura contemporânea, são as técnicas conhecidas como JIT, TQM, melhoria no relacionamento com os clientes, redução de custos, entre outras. Para atender às crescentes necessidades do mercado global, é necessário exceder estas características e agregar o agile manufacturing à realidade da organização. O agile manufacturing diz que as organizações devem ter profundo conhecimento das metodologias e técnicas de manufatura, mas, diferentemente do lean manufacturing, que a organização deve escolher as técnicas que melhor se inserem e se alinham na estratégia de seus negócios, garantindo uma resposta rápida a seu mercado, e modificando-as segundo sua necessidade específica.

Agile manufacturing exige uma comunicação rápida entre todos os integrantes da cadeia de produção e um natural compartilhamento de dados, daí provindo a necessidade de escolha da melhor técnica/metodologia e da melhor forma de aplicação da mesma no contexto em que o negócio se insere.

As forças motrizes para a criação do Agile Manufacturing, segundo Iacocca Institute (1991) são as seguintes:

- I. Novo ambiente globalizado, que impulsiona as mudanças;
- II. Vantagem competitiva atual necessária de responder rapidamente à demanda do cliente por produtos de customizados de alta qualidade;
- III. Para ser ágil e ser capaz de responder ao ambiente, a organização deve saber integrar tecnologias flexíveis e funcionários com habilidades e conhecimento com poder de decisão. É necessário que a estrutura organizacional estimulem a cooperação dentro da empresa e com as empresas que com ele se relacionem.

A estrutura da empresa deve facilitar e criar um ambiente para que sejam desenvolvidas sua própria estratégia e seus produtos. Essa estratégia deve ser vista não como uma estratégia de manufatura somente, mas um posicionamento único, exclusivo e ideal da organização que gere um real diferenciação sustentável a longo prazo (Porter).

Essa estrutura da empresa deve ser suportada por três recursos:

- Gerenciamento estruturado e organizado para a inovação;
- Habilidades da empresa baseadas no conhecimento e no poder de decisão das pessoas;
- Tecnologias inteligentes e flexíveis.

Essa estrutura, que são os pilares de sustentação para o agile manufacturing, pode ser representada da seguinte forma:

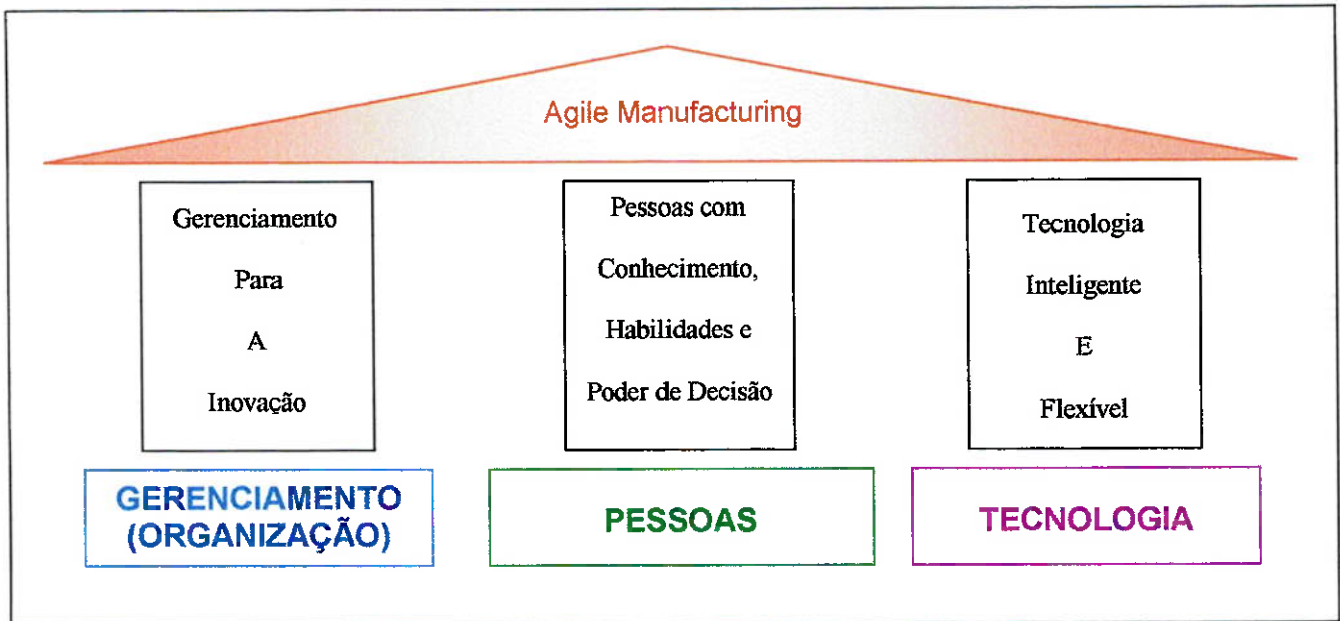


Figura 8 - A base do Agile Manufacturing – Fonte: Paul Kidd

Agile Manufacturing, portanto, a integração da organização (gerenciamento), pessoas treinadas, instruídas e capacitadas e tecnologias avançadas para obter-se a cooperação e a inovação em resposta às necessidades de suprir o cliente com produtos customizados de alta qualidade.

A empresa deve ser formada com a base competitiva da mudança contínua, respostas rápidas, melhorias de qualidade e responsabilidades sociais com o meio ambiente e os empregados.

Para sustentar a vantagem e se organizar, equipes de gerentes e funcionários são montadas nas corporações “agile” para alcançar objetivos específicos e temporários e, a cada nova oportunidade, reestruturar estas equipes. Equipes multi-disciplinares de diferentes locais, suportada por uma alta tecnologia nas comunicações, estruturam-se para garantir baixo time-to-

market, evitando muitas vezes um lento processo de pesquisa e desenvolvimento.

O modelo para o agile manufacturing pode ser resumido como segue:

Características gerais:

- Empresa integrada;
- Organização dos recursos humanos em rede;
- Empresa baseada em grupos naturais devido à necessidade de atendimento ao cliente;
- Constante aumento de competência das pessoas;
- Corporações virtuais;
- Ambiente que estimula a experimentação, o aprendizado e a inovação;
- Pessoas “multi-skilled” e flexíveis;
- Trabalho em equipe;
- Poder de decisão de todas as pessoas da organização;
- Gerenciamento do conhecimento;
- Conhecimento e habilidades adequando e otimizando as tecnologias;
- Melhoria contínua;
- Gerenciamento do risco e da mudança

Conceitos principais:

- Estratégia voltada para atingir agilidade;
- Estratégia para explorar habilidades
- Integração da organização , pessoas e tecnologia;
- Metodologia de projeto multi-disciplinar;

Bases competitivas:

- Mudança contínua;
- Resposta rápida;
- Melhoria contínua da qualidade;
- Responsabilidade social;
- Foco total no cliente.

É importante ressaltar que as ações devem ser escolhidas dependendo do tipo de negócio em que a empresa atua e que as técnicas devem ser analisadas segundo o foco estratégico.

3. O Programa World Class Manufacturing na Rhodia

O objetivo do programa World Class Manufacturing é introduzir uma nova filosofia gerencial (World Class Management) que leve a empresa a atingir continuamente os melhores níveis mundiais de performance (World Class Performance) em cada um dos seus processos.

A melhoria contínua de performance é necessária para que se tenha a constante diminuição dos custos e dos prazos de entrega, com melhorias de qualidade. Alguns componentes chaves do WCM são: foco na qualidade, resposta rápida, linguagem comum, foco no cliente, trabalho em equipe, empowerment, cultura de resultados, mudança cultural, alinhamento dos objetivos, aprendizado contínuo, gerenciamento visual e simplificação.

Para se implantar um programa do tipo WCM, utiliza-se dos dois tipos de ciclos de aprendizado: o ciclo da ação e o ciclo do conhecimento.

O ciclo do conhecimento, demonstrado no gráfico abaixo, é um ciclo que se inicia com um aprendizado sobre o assunto em tratamento, ou seja, inicia-se conhecendo o tema. Este conhecimento é assimilado e passa-se a acreditar que o mesmo é correto, passando-se individualmente a praticá-lo. Outras pessoas, observando o comportamento deste indivíduo isolado e considerando-o “bom”, passam também a praticá-lo, tornando-se, então, um comportamento coletivo. Este ciclo é demorado, pois deve-se passar por um processo longo de aprendizado antes que o comportamento se torne coletivo.

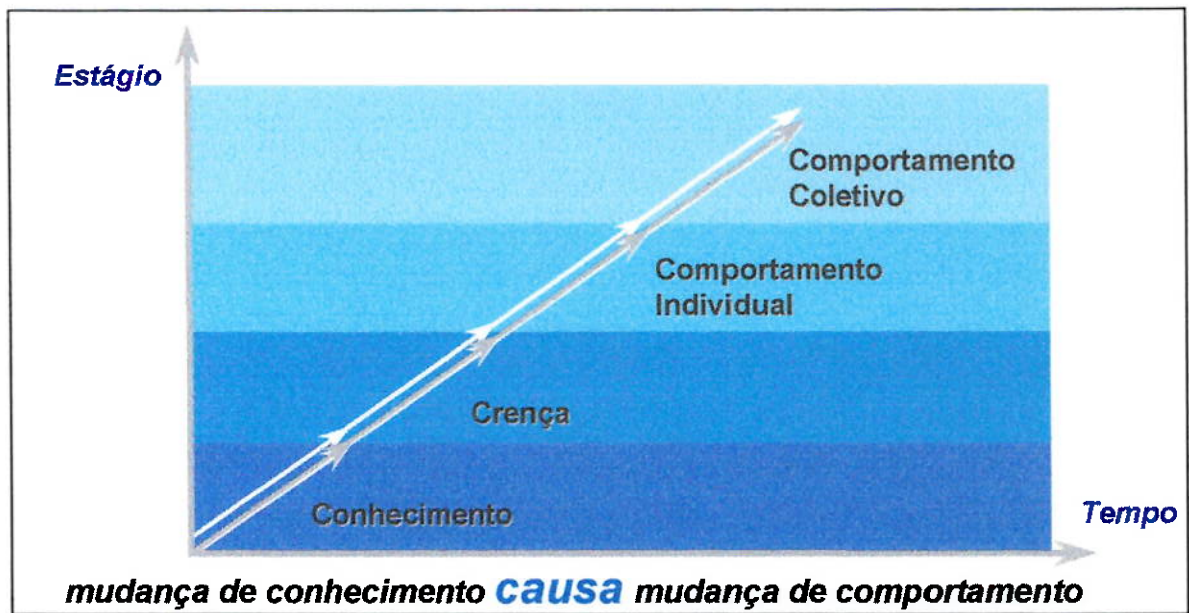


Figura 9- Ciclo do Conhecimento - Fonte: Rhodia 1999

O ciclo da ação é praticamente o inverso do ciclo do conhecimento. No início, todos praticam uma mesma ação. No caso do WCM, pode ser um processo de reengenharia. No início, as pessoas começam a praticar um mesmo comportamento, por exemplo, sob o comando de um facilitador de mudanças, que pode ser um consultor ou pessoal interno treinado para este fim. Logo após, as pessoas individualmente praticam o mesmo comportamento e a acreditar que o mesmo seja o correto. À partir daí, começa-se a entender o porquê da tomada das atitudes, o que demonstra o conhecimento sobre a ação, que fecha o ciclo.

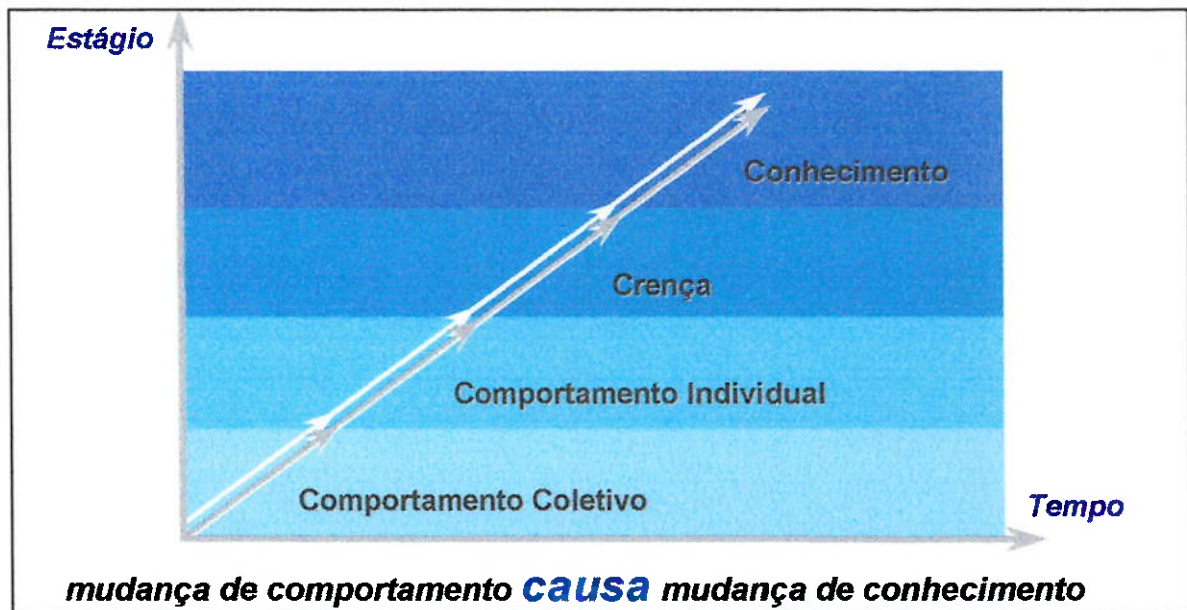


Figura 10 - Ciclo da Ação – Fonte: Rhodia

A visão WCM é uma visão voltada para processos e não para funções. Esta idéia é para que seja valorizado o que realmente tem valor para o cliente.

O Programa WCM é um programa que visa crescimentos de aproximadamente 10% ao ano para as empresas que o praticam, associando processos de ruptura com processos de melhoria contínua.

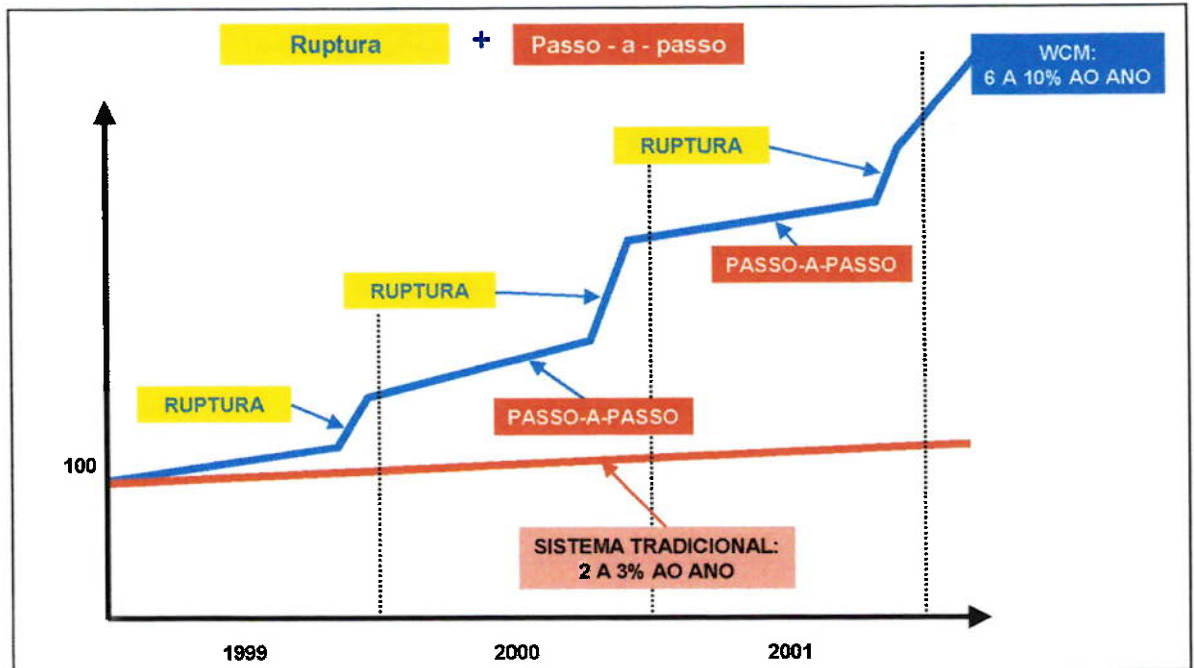


Gráfico 4 - Sistema tradicional de melhoria x WCM (kaizen + ruptura) – Fonte: Rhodia

Os processos de ruptura, apesar de imprimirem um maior crescimento na empresa, como pode ser observado no gráfico, é muito traumático para a empresa por se tratarem de mudanças muito bruscas. Portanto, estes processos devem ser feitos com um certo espaçamento entre eles, para garantir a adaptação da empresa às mudanças impressas.

Os processos de ruptura podem ser feitos através de ferramentas específicas (ação rápida), quando existem problemas urgentes a serem resolvidos como o SMED (Single Minute Exchange of Die) para diminuir o tempo de “troca de campanha”, ou mesmo através do redesenho de todo processo estudado, mais conhecido como reengenharia.

Os processos passo a passo são aqueles contínuos na empresa, com resultados de médio e longo prazos

Um fato importante a ser lembrado é que um programa WCM nada mais é do que o agrupamento de metodologias que deram resultados nas grandes empresas mundiais. O WCM propõe a utilização racional das ferramentas já existentes e a medição dos resultados da empresa através de indicadores para cada processo identificado, sendo estes comparados com as empresas de melhores práticas mundiais.

A Rhodia Poliamida foi o piloto entre as empresas Rhodia de iniciar o Programa World Class Manufacturing.

Este programa tem como finalidade adequar a Rhodia aos padrões de competitividade mundiais, pois a empresa tem perdido sua posição de liderança no mercado mundial. O Programa WCM teve início na Poliamida em janeiro de 1999 e tem como previsão de término o ano de 2002.

O Programa WCM começou sendo estruturado com um líder de toda a empresa Poliamida (“Enterprise Leader”), com um coordenador em nível mundial, tendo alocados nos sites da empresa os denominados “Site Leaders”. Eram ao todo 3 “site leaders”: um para o site de Santo André, que englobava as Business Units (BU’s) Fios Têxteis (FT) e Fios Industriais (FI), um para o site de São Bernardo do Campo, que compreende a BU Plásticos de Engenharia (Engineering Plastics – EP), e um para o site de Paulínia, para a BU Intermediários de Poliamida (Polyamide Intermediates - PI). Começou, então o processo de comunicação a todo o efetivo, pois acreditava-se ser importante a informação de todos para o comprometimento. Foram feitas apresentações em todos os níveis da empresa – para os níveis mais elevados, eram feitas pelo “Enterprise Leader”, com a ajuda do “Site Leader” local, e, para os níveis mais

inferiores, eram feitas pelos “Site Leaders” ou por multiplicadores formados por eles. Este processo de comunicação estendeu-se até o final do ano de 1999, com 97% das população informada.

Ainda durante o período de comunicação aos níveis mais inferiores da organização, foram iniciadas as primeiras atividades WCM dentro da empresa. A Rhodia fez uma parceria com uma consultoria externa – o Institute Renault de la Qualité du Management- que tem a característica de fazer workshops curtos tanto gerenciais como operacionais de apenas alguns dias com um piloto, gerando um plano de ação a curto e médio prazos para a implementação total no negócio.

No início de 2000, foi criado um eixo do Programa WCM para acompanhar os resultados gerados das mudanças e melhorias feitas. Viu-se, então, a necessidade da divisão dos “site leaders” por Business Unit (BU), para que fosse dado um foco maior aos problemas de cada negócio específico. Atualmente, existem 4 BU líderes, alocados diretamente nos sites, respondendo diretamente ao gerente do negócio e participantes do Comitê de sua BU, conhecendo as necessidades específicas da mesma.

Também no início de 2000, foi criada a Família WCM, de onde fazem parte todos os líderes WCM de todas as empresas Rhodia da América do Sul. Este instrumento foi criado como fonte para o benchmarking e troca de experiência entre as empresas, garantindo que todos estejam alinhados nas principais ações e tenham conhecimento das principais ferramentas WCM disponíveis par utilização.

Para o controle dos resultados do Programa WCM pelo Projeto WCM 2002 foi criada a *Révue de Gestion*. A *Révue* é uma medição trimestral dos ganhos em cada BU, com a análise dos projetos de maior impacto sobre a empresa em relação ao retorno financeiro e à tendência do mesmo (☺ boa = de acordo com a previsão/acima da previsão com bom seguimento do plano de ação; ☹ média = na previsão / pouco abaixo da previsão com seguimento do plano de ação fora do planejamento inicial; ☹ ruim = abaixo da previsão com plano de ação em atraso).

3.1. A base para o Programa WCM:

O programa WCM é basicamente um programa de mudanças dentro da organização e, por isso, um de seus princípios básicos são os eixos de mudança do programa.

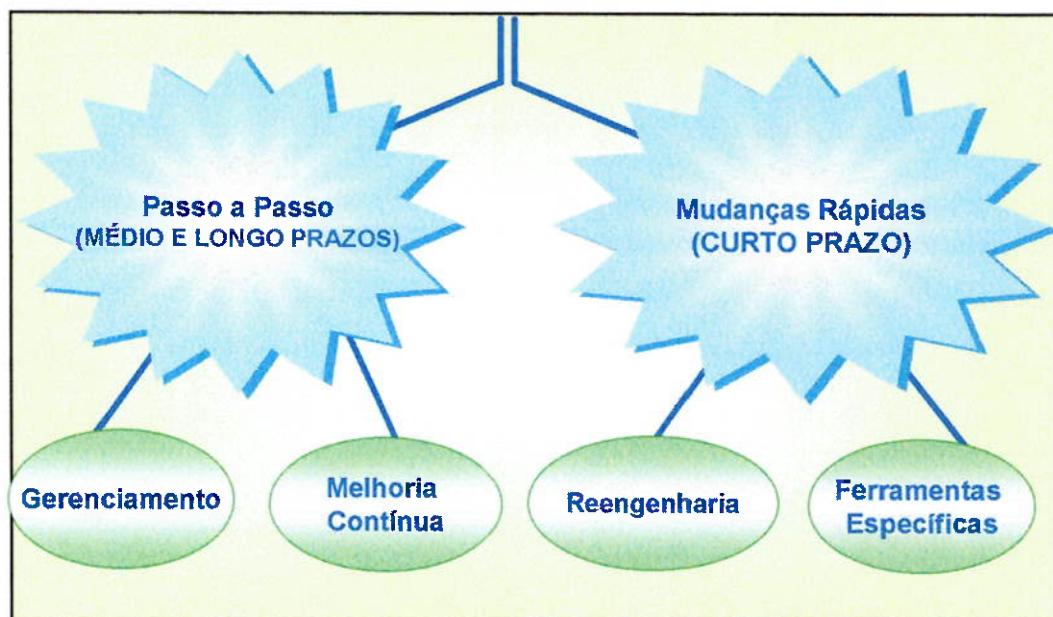


Figura 11 – Os eixos de progresso WCM – Fonte: Rhodia

As mudanças podem ser de longo e médio prazos ou de curto prazo. É importante ressaltar que nem todas as atividades são obrigatórias para as empresas Rhodia que aplicam o WCM. Apesar de terem bases comuns e alguns pontos serem inquestionáveis, como a aplicação de indicadores e o SPRING, a grande maioria das ferramentas podem ser “escolhidas” por cada Business Unit dentro de cada empresa, de acordo com o que está mais alinhado com o planejamento estratégico proveniente do SPRING. Por ter a característica de ser top-down e bottom-up e do deployment, o SPRING necessita de revisões periódicas, o que faz com que muitas ações (aplicações de ferramentas) não sejam aplicadas por não serem de foco estratégico.

A Influência do SPRING sobre as ações WCM e outros programas pode ser visto na figura abaixo:

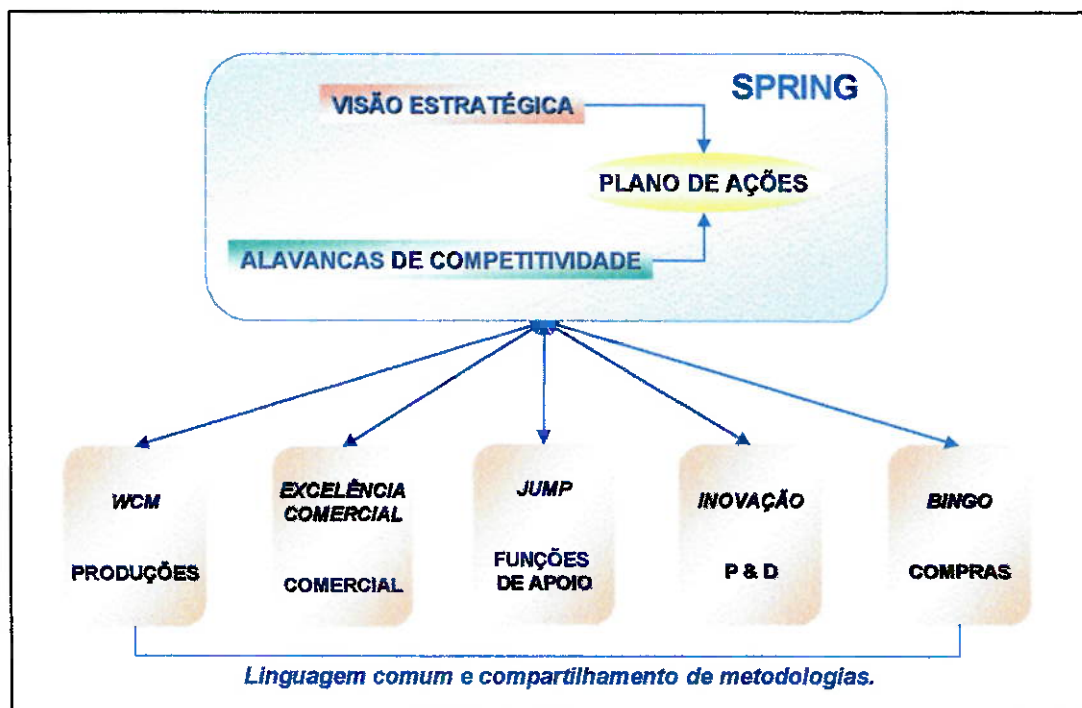


Figura 12 – O Deployment do Planejamento Estratégico SPRING e os Programas– Fonte: Rhodia

A forma de aplicação do SPRING na organização pode ser visto na figura abaixo:

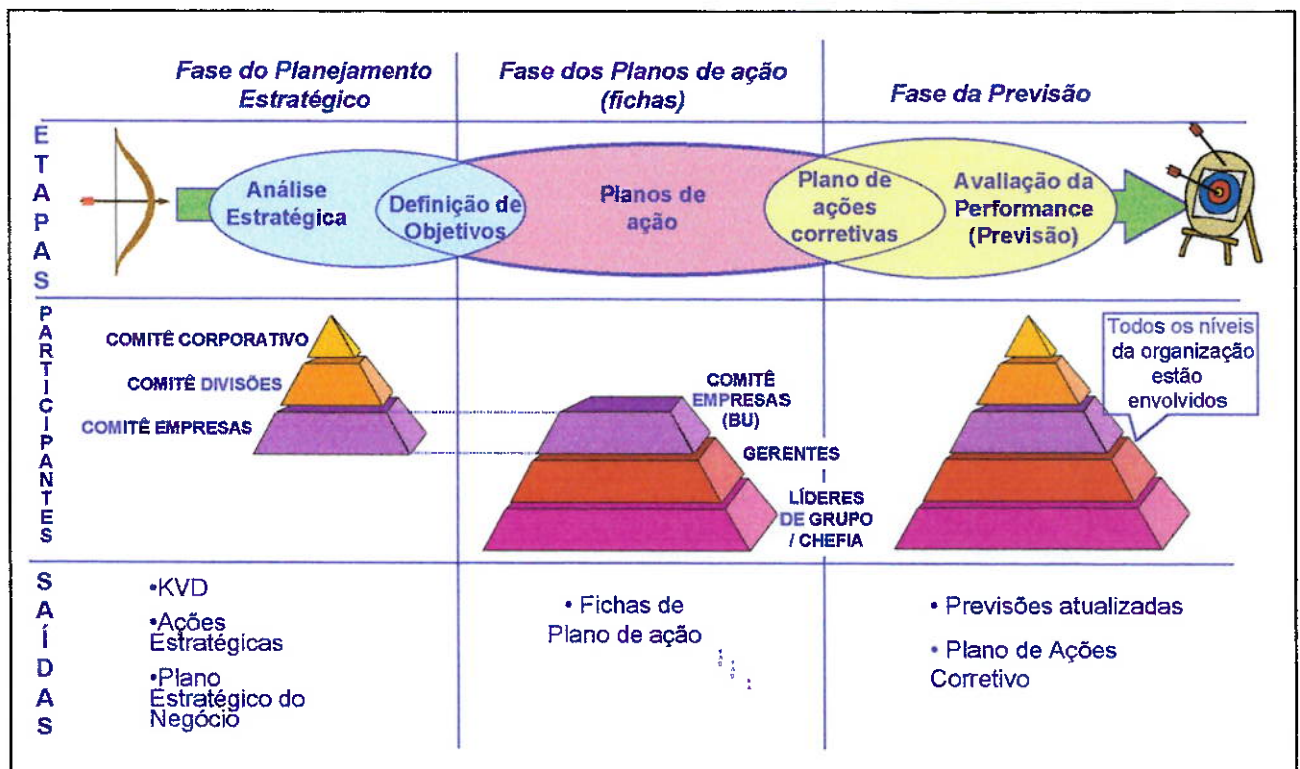


Figura 13 – O SPRING – Fonte: Adaptado de Rhodia

As mudanças de médio e longo prazo não têm uma implementação imediata e depende fundamentalmente de uma mudança de cultura e de um envolvimento de todos os envolvidos no processo. Elas podem ser de gerenciamento ou de melhoria contínua, com um foco mais em processos operacionais.

Por se tratar de um eixo que lida com mudança de cultura da organização, é o eixo onde as empresas encontram-se mais alinhadas e têm a obrigação de implementar a grande maioria dos itens existentes. O próprio

SPRING é considerado parte deste eixo de gerenciamento e o instrumento fundamental para o planejamento estratégico em toda a empresa. Outros, como os painéis WCM, foram dados como idéias que não sendo considerados prioridades por nenhuma BU, portanto, com a liberdade de decisão para a escolha de ferramentas, não foi implementado em nenhum negócio. Alguns exemplos de mudanças no eixo de gerenciamento podem ser vistos no quadro abaixo (aquelas que já forma implementadas em algum site da Rhodia Poliamida, estão sinalizadas):

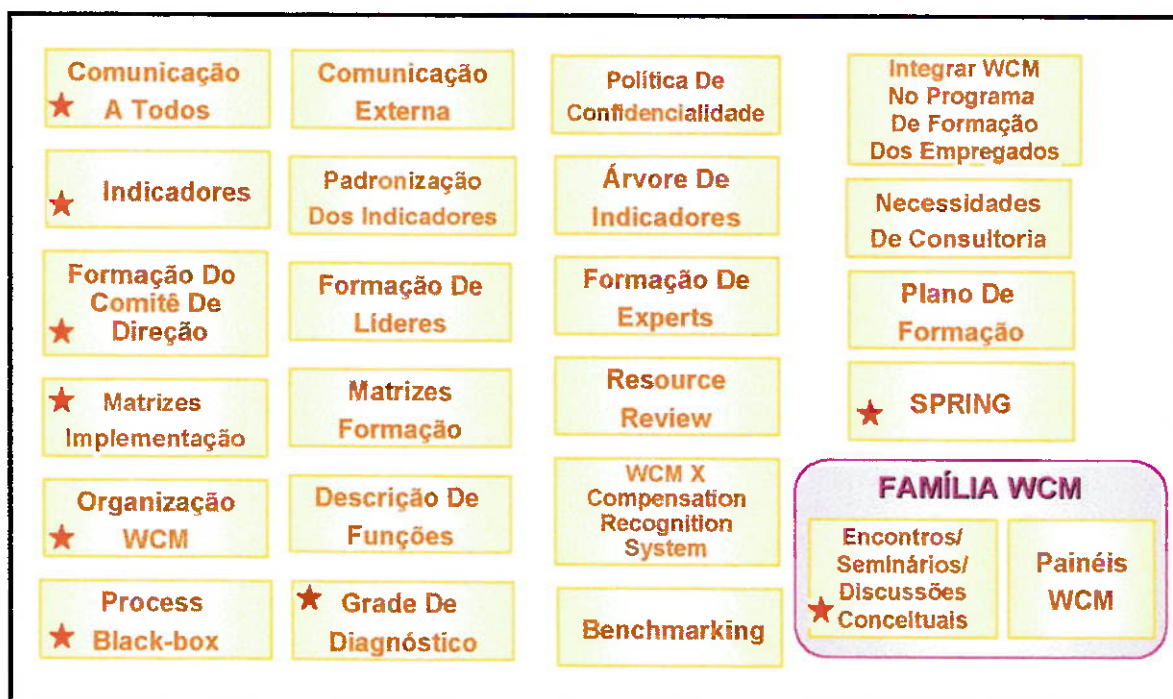


Figura 14 – Exemplos de mudança – eixo de Gerenciamento – Fonte: Desenvolvido pela autora

Os indicadores implementados são os indicadores desenvolvidos para todo o Grupo e devem ser totalmente aplicados até o final do ano 2000. Existe hoje na empresa uma divergência na forma de cálculo dos indicadores, apesar

de terem nomenclaturas semelhantes, o que faz com que não seja possível o benchmarking interno correto até o momento. Os indicadores são divididos em: foco no cliente, performances dos meios de produção e envolvimento dos empregados, como pode ser visto na figura abaixo:

Imperativos Estratégicos	Foco no Cliente	Performance dos Meios de Produção	Envolvimento dos Empregados
Indicadores Chave da Empresa Poliamida	1. Reclamações 2. OTIF 3. Tempo para Confirmação do Pedido 4. Confirmação do Pedido no Primeiro Contato	7. Eficiência do Fluxo 8. Giro do Estoque	15. Segurança - 5S 16. Meio Ambiente
	5. Tempo de Resposta para Nova Solicitação dos Clientes 6. Índice de Satisfação dos Clientes	9. OEE 10. Produção por Empregado 11. Contribuição por Empregado	17. Treinamento 18. Índice de Satisfação dos Empregados 19. % das Pessoas em Ações de Melhoria
		12. Rendimento da Matéria Prima 13. Capabilidade do Processo (CPK)	20. Performance Individual
		14. Índice de Compras	
	21. % Redução de Custos por Ano		

Figura 15 – A estrutura de indicadores Rhodia – Fonte: Rhodia

O “black-box” é a forma encontrada para se avaliar todos os subprocessos da empresa. São analisados todos os processos através de um diagrama: ao centro, todos os sub-processos, à esquerda destes os fornecedores e o produto ou informação dada por eles a cada sub-processo (inputs dos sub-processos) e à esquerda, os clientes e os produtos ou informações dadas pelos subprocessos (output dos subprocessos).

Com os subprocessos definidos pelo Blackbox, é feita a análise de cada um deles de como poderiam ser divididos em níveis, de 1 a 5, sendo 1 o nível mais baixo e 5 o nível considerado benchmarking mundial ou World Class. Exemplos do black-box e das grades podem ser vistos na figura abaixo:

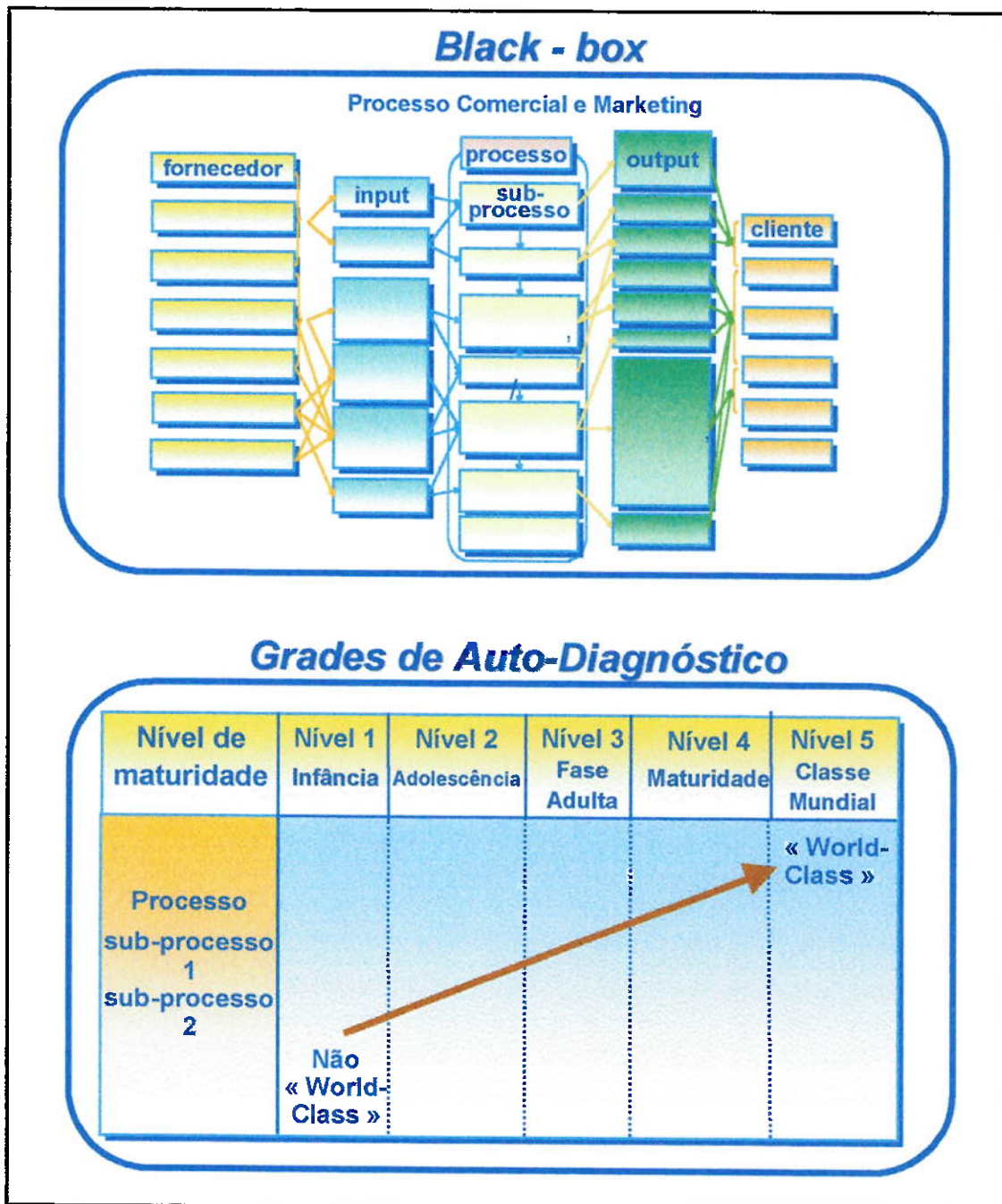


Figura 16 – Exemplo de Black-box e Grade de auto-avaliação – Fonte: Rhodia

As ferramentas de melhoria contínua são aquelas já conhecidas pela literatura, principalmente com agregando muitas provindas do Japão, como a ISO-9000 e as 7 ferramentas da qualidade. Algumas são consideradas básicas e devem ser aplicadas por todos, mas, deixam ainda um maior grau de liberdade aos negócios devido ao enorme número de ferramentas de melhoria contínua hoje existente e ao foco estratégico do negócio. Como um exemplo de metodologia que é considerada essencial e base para o WCM é o 5S. Os princípios de utilização, organização, limpeza, padronização e auto-disciplina são considerados fundamentais para o WCM.

Outro ponto que é importante ressaltar é que a grande maioria das ferramentas não têm uma forma padrão para serem aplicadas. O próprio 5S, por exemplo, que está sendo implementado em todos os 5 sites e no escritório central, é aplicado de forma diferente, dependendo da BU. Nas BU's Fios Têxteis e Fios Industriais, foi contratado um consultor externo que fez a formação dos auditores e dos multiplicadores, que formaram todos os funcionários dos sites de Santo André (BU's Fios Têxteis e Fios Industriais) e Jacareí (BU Fios Têxteis). O mesmo consultor foi contratado pelo escritório central, mas, devido ao mais alto grau de instrução do público, menor número de pessoas e a peculiaridade de um ambiente de escritório e não fabril, onde é o usual da aplicação dos 5S, o material foi diferenciado, a auditoria foi formulada especialmente para o ambiente e o consultor formou todos os funcionários no princípio 5S. Na BU EP, foi formado um grupo de implementação, que, sem o apoio de consultor externo, estudou os conceitos 5S, criou sua grade de auditoria para a avaliação e informaram, via e-mail, das

necessidades de melhoria de cada área e a padronização que deveria ser aplicada para todos. Em Paulínia, na BU PI, a implementação deu-se com a ajuda do IMAM, que deu diversas palestras aos funcionários informando do programa e cedeu o formulário de auditoria, numa ação conjunta com outras empresas Rhodia alocadas no mesmo site.

Abaixo podem ser vistos alguns exemplos de ferramentas para a melhoria contínua.

★ FMEA FMECA	★ 5S	★ Visual Management	TPM	Sistemas De Gestão Integrada
6σ	MSP (CEP)	★ Grade De Avaliação MSP	QFD	★ ISO-9000
Medição De Satisfação Do Cliente Interno	Customer Window	Medição De Satisfação Dos Clientes	As 7 Ferramentas Da Qualidade	★ QS-9000
★ Diagnóstico Espírito Rhodia	Metodologia De Solução De Problemas	SIMSERP (3RHSE)	Medição De Satisfação Do Funcionário	

Figura 17 - Exemplos de mudança – eixo de Melhoria Contínua– Fonte: Desenvolvido pela autora

As mudanças de curto prazo dependem fundamentalmente de uma ação rápida em equipe que gere um plano de ação com resultados que podem ser observados após implementação das primeiras ações.

No eixo de reengenharia, temos as mudanças dos processos da empresa. A metodologia aplicada foi a desenvolvida pelo Instituto Renault. É reunida um equipe com participantes de todas as etapas do processo analisado durante 6 dias para redesenhar o processo em questão. O foco da

reengenharia é a redução do tempo de ciclo e a redução de estoques, com o aumento do valor agregado para o cliente no processo. Inicialmente, é feito um Black-box do processo, uma cartografia do processo atual, um brainstorming dos principais problemas encontrados no último ano e a análise das necessidades dos clientes do processo através de um Customer Window. Logo após, é feito o fluxograma do processo atual. Com o fluxograma, é possível identificar as problemas de pontos específicos do processo e eles são ressaltados no próprio fluxograma. É feito, então, um brainstorming para as soluções dos problemas existentes e é feito o novo fluxo do processo redesenhado, de comum acordo com todos os integrantes da equipe. As ações para solucionar os problemas encontram-se no plano de ação, com responsáveis presentes ao workshop, com prazos bem definidos para a entrega. O esquema de uma reengenharia pode ser visto no diagrama abaixo:

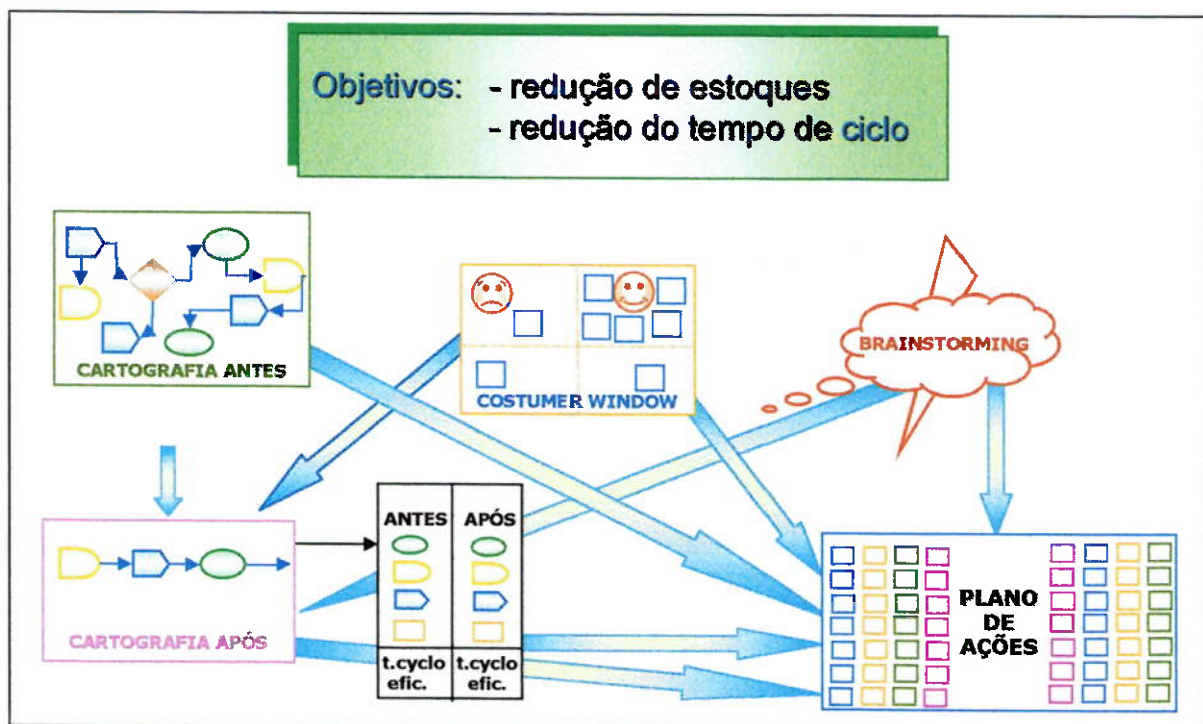


Figura 18 – Esquema de metodologia de processo de Reengenharia – Fonte: Rhodia

Na maioria das Reengenharias, os participantes são gerentes, pessoal administrativo ou técnico, por se tratarem de remodelamento de processos transversais da empresa.

A reengenharia do Supply-Chain é considerada básica para qualquer processo de mudança cultural pela Rhodia. O Supply-Chain, para a Rhodia, é o processo que vai desde a entrega da matéria-prima até a entrega do produto final ao cliente, passando pelos processos de produção, qualidade, tomada de pedido, planejamento da produção. Algumas vezes, o ganho monetário da Reengenharia Supply-Chain é inferior ao previsto, mas o maior ganho é a visão compartilhada por todos os envolvidos no processo, garantindo uma visão sistêmica do mesmo. É necessário ver o processo com uma entrega do produto ao cliente final, o que faz com que as tarefas que não agregam valor ao cliente ou ao trabalho sejam eliminadas.

Alguns exemplos de reengenharias podem ser vistos no quadro abaixo:

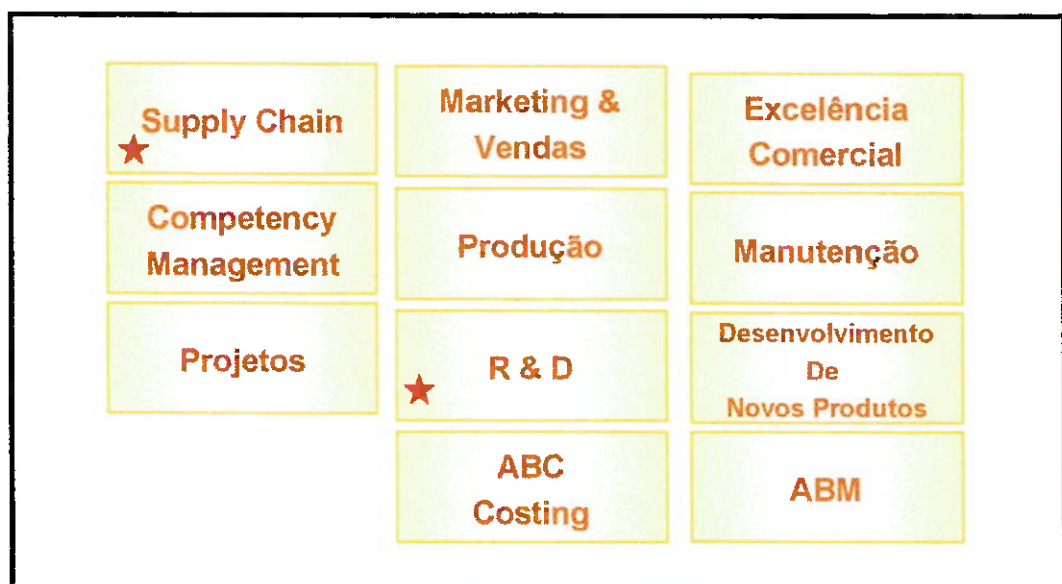


Figura 19 – Exemplos de Reengenharias – Fonte: Desenvolvido pela autora

O último eixo de mudanças é o eixo de mudanças rápidas com ferramentas específicas. Este eixo caracteriza-se também por eventos rápidos de 3 a 5 dias em que se reúne um a equipe para analisar um processo operacional gerando um plano de ação de curto prazo. É sempre escolhido um piloto e depois é feita a implementação generalizada, através do plano de ação.

Existem poucas ferramentas conhecidas na Rhodia neste eixo. A única utilizada até o momento foi a ferramenta SMED, já utilizada 6 vezes nas Business Units da Poliamida. Esta ferramenta tem como intuito diminuir o tempo de set up (tempo de “troca de campanha”) em uma máquina. É feito um filme e são avaliadas todas as atividades executadas, sendo que a base da metodologia é transformar as operações internas (que são realizadas com a máquina parada) em externas (que podem ser realizadas com a máquina fazendo produto de boa qualidade, como por exemplo, levar carrinho de refugo à manutenção, que não precisa ser feito com a máquina parada). Existem idéias simples e também idéias de mudança de tecnologia, como a implementação de uma peça com engate rápido, diminuindo o tempo para fixação. A metodologia SMED é a única trazida por consultores externos que já é realizada, com melhorias, por experts internos.



Figura 20 - Exemplos de mudança – eixo de Ferramentas Específicas – Fonte: Desenvolvido pela autora

É aceito pelos líderes WCM que, para que cada negócio seja competitivo deve existir no mínimo sempre uma ação em cada eixo sendo implementada.

Outro fato aceito é de que cada Business Unit deve escolher a ação que melhor se alinhar com sua estratégia. Com isso, as ações WCM são subdivididas nos quatro eixos para avaliar o andamento do Programa e verificar como está a distribuição de ações pelos eixos na empresa. Esta avaliação é feita num nível Corporate da empresa e não no nível BU, o que é contraditório, considerando que cada negócio deveria possuir uma ação em cada eixo.

O quadro de ações WCM – Corporate pode ser visto abaixo:

	Gerenciamento	Melhoria Contínua	Reconfiguração de Processos	Ferramentas Específicas
1999	<ul style="list-style-type: none"> • Organização <ul style="list-style-type: none"> Enterprise Leader Site Leaders Steering Committee Core Team p/BU • Comunicação a Todos • Indicadores • Matrizes de Deployment • Biblioteca de Processos • Formação Líderes e Comitê PA-AS 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 S • MSP • CW • ISO 9000 • QS 9000 - EP 	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico P/BU • Supply Chain EP • Supply Chain PI • Supply Chain FI • SAP 	<ul style="list-style-type: none"> • SMED EP • SMED FT (Fia) • SMED FT (Est)
2000	<ul style="list-style-type: none"> • Matrizes de Contribuição • Resource Review (internas e externas) • Plano de Formação • Descrição de Função • Management Codepit • Benchmarking 	<ul style="list-style-type: none"> • Visual Management • Grade Avaliação MSP MSP • OEE - PI • 5 S - Sede • X-Ray - PI 	<ul style="list-style-type: none"> • Processo R&D EP • Processo R&D FT • Processo R&D PI • Supply Chain FI • Grade Excelência Comercial 	<ul style="list-style-type: none"> • SMED FI (Conv) • SMED FI (Tec) • SMED FT (Text) • SMED FT (Pol) • SMED (Fils POY) • SMED FT (Eng) • Visual Manag EP • Visual Manag FT(Jac.) • Visual Manag FT (SA) • Visual Manag PI • Visual Manag FI (SA)
2001	*	*	*	*

Figura 21 – Quadro com todas as atividades WCM realizadas por eixo de mudança

Cada uma das ações citadas acima têm uma metodologia específica que é utilizada. A descrição sucinta das metodologias das principais ações WCM pode ser vista na tabela abaixo:

Atividade	Descrição Sucinta	Método	realizados
Comunicação	Apresentação de 2 horas onde são expostos os conceitos Rhodia WCM aos funcionários. A versão ao grupo 2 (critério de remuneração - funcionário administrativo ou não) demora 1h30 e é constituído de apresentação e um jogo	Slides, brinde (bandeirinhas), revistinha WCM e jogo (somente grupo 2)	Sem número definido (deversas reuniões em cada BU)
Formação Comitê	Atividade de 2 dias onde o Comitê Poliamida (Presidente, diretores de BU e líderes WCM) definem planejamento estratégico da Empresa e de cada BU através da metodologia WCM	Brainstorming, Diagrama de afinidades (papel Kraft), matrizes estratégicas	1
Planejamento Estratégico - BU	Atividade de 1 dia, onde o Comitê da BU (Diretor BU + Gerentes), juntamente com o líder WCM da BU, fazem o Deployment do Planejamento estratégico em suas áreas	Brainstorming, Diagrama de Afinidades, Matrizes estratégicas	12
Reengenharia Supply Chain	Atividade de 5 dias (+ 1 de preparação) com o auxílio de consultor externo, onde um grupo multi-disciplinar da BU, todos participantes do Supply Chain, desenharam o processo como é feito atualmente e o redesenharam, apresentando ao final ao Comitê Diretor Poliamida), gerando um plano de ação para acompanhamento	Brainstorming, Diagrama de afinidades (papel Kraft), Fluxograma do Supply-Chain, Customer Window	3
Reengenharia R&D	Atividade de 5 dias (+ 1 de preparação) com o auxílio de consultor externo, onde um grupo multi-disciplinar da BU, todos participantes do processo R&D, desenharam o processo como é feito atualmente e o redesenharam, apresentando ao final ao Comitê Diretor Poliamida), gerando um plano de ação para acompanhamento	Brainstorming, Diagrama de afinidades (papel Kraft), Fluxograma do Supply-Chain, Customer Window	1
SMED	Atividade de 3 dias com auxílio de consultor externo, onde os operadores, chefe de produção, pessoas diretamente ligadas à produção e segurança, gerente de produção se reúnem para diminuir o tempo de set up de uma certa máquina, gerando um plano de ação para acompanhamento	Filmagem do processo, brainstorming, Diagrama de Atividades, Anotação de tempo, uso da grade SMED	8
Workshop Visual Management	Atividade de 3 dias com auxílio de consultor externo, onde os operadores, chefe de produção, pessoas diretamente ligadas à produção e segurança, gerente de produção se reúnem para fazer o controle e comunicação visual de uma certa máquina ou linha, gerando um plano de ação para acompanhamento	Análise do Processo, Brainstorming para definição dos indicadores e indicações necessárias, limpeza da linha e painéis provisórios	5
Fazer Grade de Avaliação	Grupo multi-disciplinar (1ª feita na França, após feitas em cada divisão) faz uma grade com 5 níveis, onde nível 1 são as práticas mais simplistas e nível 5 são os best in class, com um degradê entre eles, para avaliação do processo	Papel Kraft, Brainstorming, discussão	X
Aplicação da Grade de Avaliação	Grupo multidisciplinar necessariamente ligado ao processo analisado junta-se para avaliar em cada critério da grade em que nível encontra-se o processo analisado, gerando um plano de ação para melhorar o nível em que se encontra e análise das posições mais críticas	Grades de Avaliação, lousa/flip-chart, votação	5
Révue de Gestion	Análise das fichas de Deployment feitas em cada BU para analisar os ganhos do planejamento estratégico e do programa WCM 2002	Canhão, fichas 1, 2 e 3 do SPRING	4

Tabela 3– Atividades WCM principais realizadas – Fonte: Desenvolvido pela autora

4. O modelo desenvolvido

O novo modelo tem como base os dois modelos de manufatura descritos, a experiência na Rhodia e outros estágios, pesquisa em artigos e aprendizado na Poli. É importante salientar que o modelo é geral, para que possa se aplicar em qualquer tipo de manufatura, diferentemente do modelo do lean manufacturing, inicialmente desenvolvido para indústria automobilística e depois generalizado para outras indústrias com adaptações.

Devido a esta característica, o modelo não pode ser muito específico, pois os diferentes tipos de processos, produtos e mercados exigem soluções detalhadas mais específicas do tipo de negócio em que está inserido e da forma estratégica como vai desenvolvê-lo.

Como pode ser visto na figura abaixo, existem diversos tipos de processos e produtos, que exigem táticas e ações diferentes no desenvolvimento do negócio:

ESTRUTURA DOS PROCESSOS	I- Pequenos volumes, baixa padronização, um de cada tipo	II- Múltiplos produtos, pequenos volumes	III- Alguns produtos importantes, volumes maiores	IV- Grandes volumes, alta padronização do tipo commodities
I- Fluxo confuso (oficinas)	Gráfica Comercial			
II- Fluxo de linhas desconectadas (lotes)		Equipamentos pesados		
III- Fluxo de linha conectados (linha de montagem)	Fabricação flexível			
		Fabricação por células	Montagem de automóveis	
IV- Fluxo contínuo				Refinaria de açúcar

Tabela 4– Matriz produto-processo – Fonte: Bruner, Eaker, Freeman, Spekman e Teisberg:146

Entretanto, apesar das peculiaridades de cada negócio, existem linhas gerais que devem ser seguidas para que se tenha uma manufatura World Class que, incorporada e adaptada à realidade de cada empresa, faz com, que possa ser mais competitiva no mercado global. Esta é a proposta deste modelo: não definir ações e sim as condições gerais para uma manufatura ser World Class.

À partir da década de 1980, a importância crítica das operações na conquista da vantagem competitiva induziu as empresas a pensar de forma estratégica sobre a gestão operacional – cada uma das estratégias funcionais (operações, finanças, marketing, pesquisa e desenvolvimento..) deve estar alinhada com os propósitos da estratégia da unidade de negócios, para que a empresa atinja todo o potencial da visão estratégica. A estratégia operacionais deve ir além da busca das melhores práticas e superar os concorrentes na implementação dos mais recentes e mais importantes programas de melhorias. As operações proporcionam alavancagem estratégica à empresa quando os esforços competitivos se concentram na construção de capacidades nos processos ou atividades específicas em que a empresa é melhor do que os concorrentes – a seleção e o desenvolvimento das capacidades se transformam na essência da estratégia operacional.

Os indicadores de manufatura também devem ser definidos de forma que sejam alinhados com a estratégia da empresa e realmente possam garantir a descoberta dos pontos de melhoria da organização, através da análise dos indicadores parciais e globais.

A importância de ter-se as melhores práticas é inegável, mas a principal questão é selecionar as práticas fundamentais aos negócios da empresa, alinhando-as com a estratégia e desenvolvendo-as, sem nunca esquecer as práticas básicas para a manutenção do negócio.

Uma das práticas fundamentais é o benchmarking, tanto interno como externo. O benchmarking interno é facilitado por uma estrutura de informação interligada, onde todos podem ter acesso às informações de todas as unidades, sejam elas de fabricação ou administrativa. O benchmarking externo deve ser estimulado e estruturado, com contatos com empresas que sejam consideradas nível World Class nas práticas comparadas, tanto através de visitas, como através de grupos de benchmarking já existentes. O benchmarking deve partir de uma medição de uma prática dentro da empresa, comparar-se com os considerados "best in practice", avaliar a diferença e, sobre os pontos onde haja discrepâncias, gerar um plano de ação para chegar ao nível de excelência, como descrito na figura abaixo:

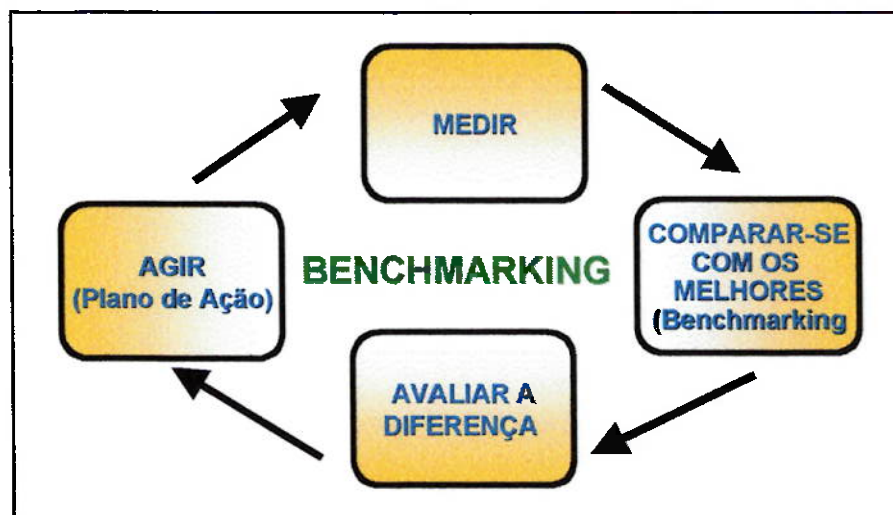


Figura 22– Quadro de Benchmarking – Fonte: Rhodia

Como pode-se observar na figura abaixo, existem fatores que, caso sejam atendidos, são considerados básicos pelos clientes.

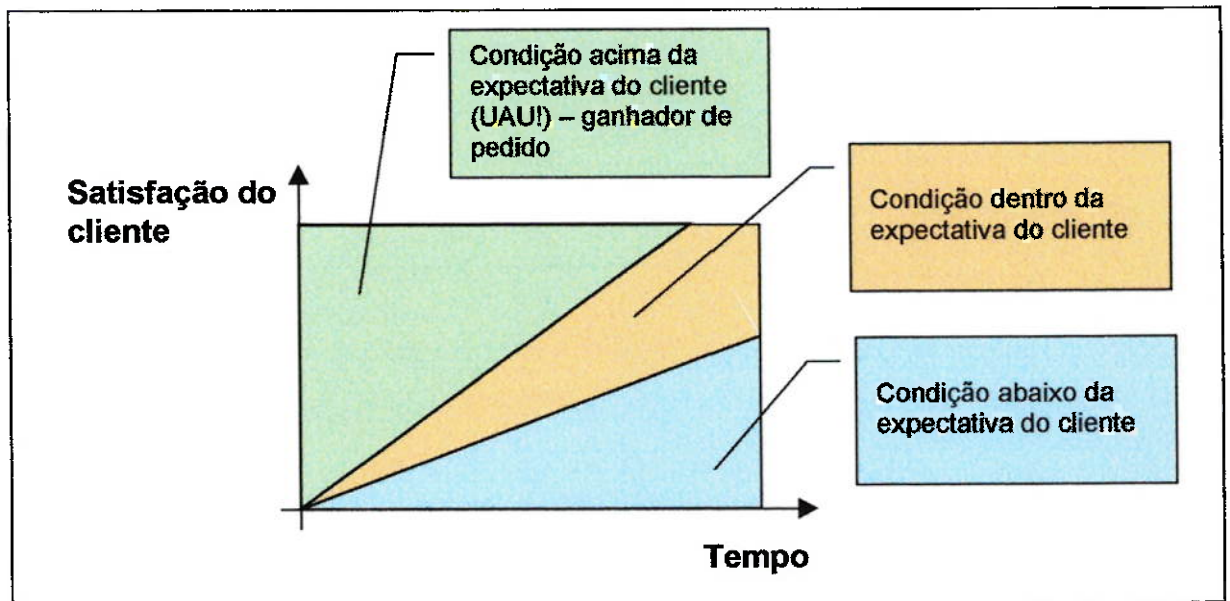


Figura 23 – Quadro da satisfação do cliente – Fonte: Desenvolvido pela autora

Caso esta expectativa básica não seja atendida, o cliente simplesmente transfere o pedido ao concorrente que atenda estas premissas. Pode-se também estar dentro das expectativas dos clientes – o que significa oferecer o básico em relação à expectativa do mesmo. Este fator, não é, portanto, ganhador de pedido, pois não está diferenciando um certo produto da concorrência. Por outro lado, pode-se superar a expectativa do cliente, surpreendendo-o. Este fator faz a diferença, podendo ser considerado um ganhador de pedido.

Para conseguir a venda, os produtos devem estar, no mínimo, na faixa básica da expectativa do cliente. Com o tempo, as condições que antes eram

consideradas acima das expectativas, ou seja, um diferencial para o produto, acabam tornando-se um critério básico para a compra, pois o cliente passa a exigir este critério no produto para efetuar a compra.

Portanto, quando a gestão operacional for alinhada com a estratégia da empresa é de fundamental importância que sejam considerados e classificados todos os fatores e que aqueles considerados básicos pelo cliente sejam atendidos, sempre atentando para os fatores considerados outstanding (acima das expectativas) para a possibilidade de virarem, num futuro não muito distante, fator básico para a realização da compra. Uma das maneiras de se medir este valor dado pelo cliente é através da Customer Window, cujo exemplo pode ser verificado abaixo:

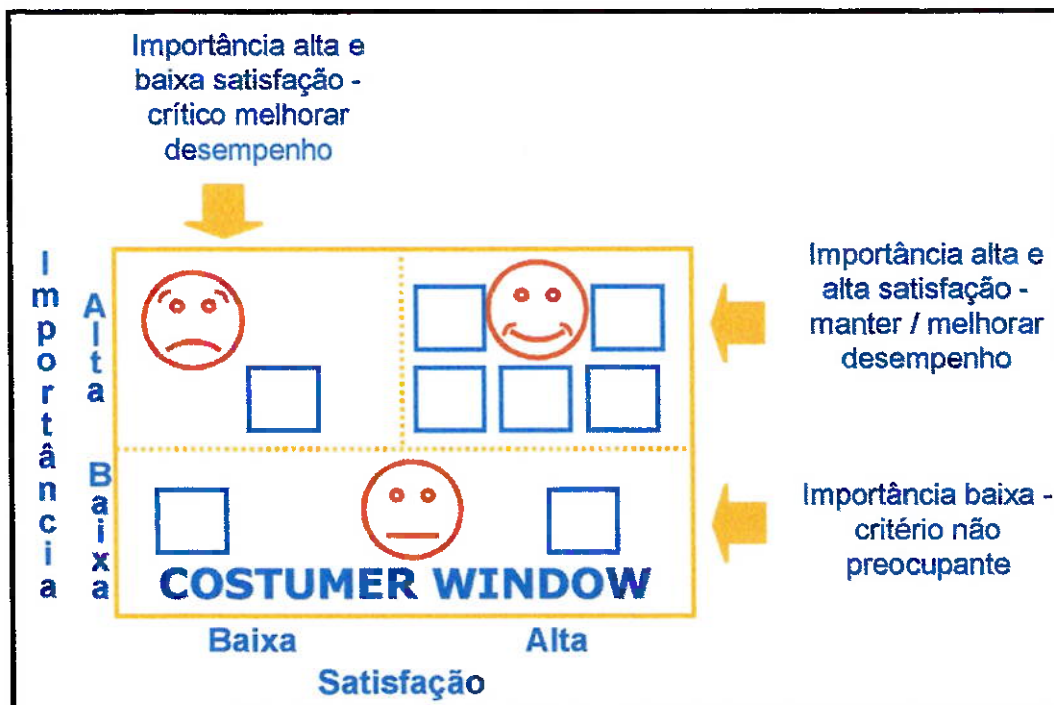


Figura 24 – Customer Window – Fonte: Adaptado de Rhodia

O Customer Window auxilia a verificar os pontos fundamentais para os clientes e qual o desempenho em cada um deles.

Para conseguir gerar valor para o cliente de uma maneira ágil para que consiga competir no mercado global, deve-se possuir em sua estrutura pessoas com as competências necessárias para desempenharem suas funções de modo eficaz, com habilidade de trabalhar num mundo em mutação, associando em suas competências adaptabilidade e flexibilidade. É necessário também que as pessoas sintam-se comprometidas com a empresa e os valores que ela representa – existindo uma congruência entre os objetivos da empresa e dos empregados.

As pessoas devem ser consideradas como fator fundamental de sucesso da empresa. A solução, diferentemente da estratégia de Recursos Humanos de diversas empresas, não é pagar mais e sim possuir instrumentos que façam com que o relacionamento empresa-funcionário seja “rentável” para ambas as partes, conciliando os valores da empresa aos valores dos funcionários e criando novas formas de motivação. A criação de um ambiente agradável para o trabalho e a congruência de objetivos gera funcionários mais engajados, garantindo uma menor rotatividade, menor absenteísmo e maior produtividade no trabalho. Para isso, é de fundamental importância uma boa gestão dos Recursos Humanos e uma política de contratações que garanta que os funcionários com as competências e o perfil adequados em todos os níveis sejam contratados. Os funcionários devem também ter uma cultura voltada à mudança contínua para que a organização se adeque ao ambiente e aos requisitos do mercado global.

Outro ponto importante é o “empowerment”. Num mercado globalizado, torna-se insustentável a conservação de diversos cargos hierárquicos e de supervisão. Com as competências e o treinamento corretos, pode-se diminuir os níveis de supervisão, dando maiores responsabilidades aos funcionários de níveis inferiores, achatando a estrutura e diminuindo os níveis hierárquicos da empresa – conseqüentemente aumentando a agilidade de tomada de decisões.

Outra questão, no tocante à visão dos funcionários em relação à tarefa, é que todos tenham uma visão sistêmica da empresa. Mesmo o funcionário de nível mais baixos devem entender a implicação e a importância de suas tarefas para o processo em que ele está inserido. A empresa deve ser integrada digitalmente para que as informações circulem de maneira rápida e eficaz para todos os empregados. Para os funcionários de níveis mais baixos, além de painéis luminosos para controle visual da produção, também podem ser colocados terminais de Intranet em pontos acessíveis, como pontos de encontros / locais para café, onde se tenha acesso às informações gerais sobre a organização e sobre o negócio em que a empresa está atuando.

Isso leva a outra consideração: é fundamental a visão por processo na empresa. Deve-se conhecer os processos transversais fundamentais para o cliente e analisá-los com uma certa freqüência para garantir que as tarefas que realmente agregam valor são executadas e que todos os participantes dos processos tenham conhecimento de toda a cadeia desde a entrada de dados/materiais até a saída do processo para o cliente.

As ferramentas/metodologias para melhoria dos processos devem ser conhecidas e a empresa deve ter em seu quadro experts que possam conduzir

os trabalhos de implementação e ajudar na análise do alinhamento com a estratégia definida pela empresa. Os dirigentes da organização também devem conhecer as bases das metodologias de análise de processos para poderem julgar a aplicabilidade sobre seus processos.

A empresa deve, portanto, possuir um “tool box” bem definido, de fácil consulta numa rede global para toda a organização e constantemente atualizado e sendo acrescentadas ferramentas novas que são lançadas, através de cursos de atualização, convenções/congressos ou literatura. A empresa deve estar preparada para investir na formação de pessoas estratégicas para o conhecimento de técnicas novas de gestão e melhoria de operações que possam apontar as ferramentas adequadas a cada situação e necessidade específica, adaptando-as à realidade da organização. Este fato é importante para que não se tenha somente conhecimento de ferramentas “engessadas” que, se não sofrerem transformação para adaptação, podem surtir o efeito contrário aos desejado, diminuindo a produtividade e / ou causando um gasto de recursos sem retorno financeiro.

Os processos da empresa, conforme já descrito, podem ser melhorados de duas maneiras: através da melhoria contínua e através de um ruptura (breakthrough). Para que a empresa atinja altos índices de crescimento, garantindo a competitividade, é necessário que se associe os dois tipos de mudança, conforme visto no diagrama abaixo:

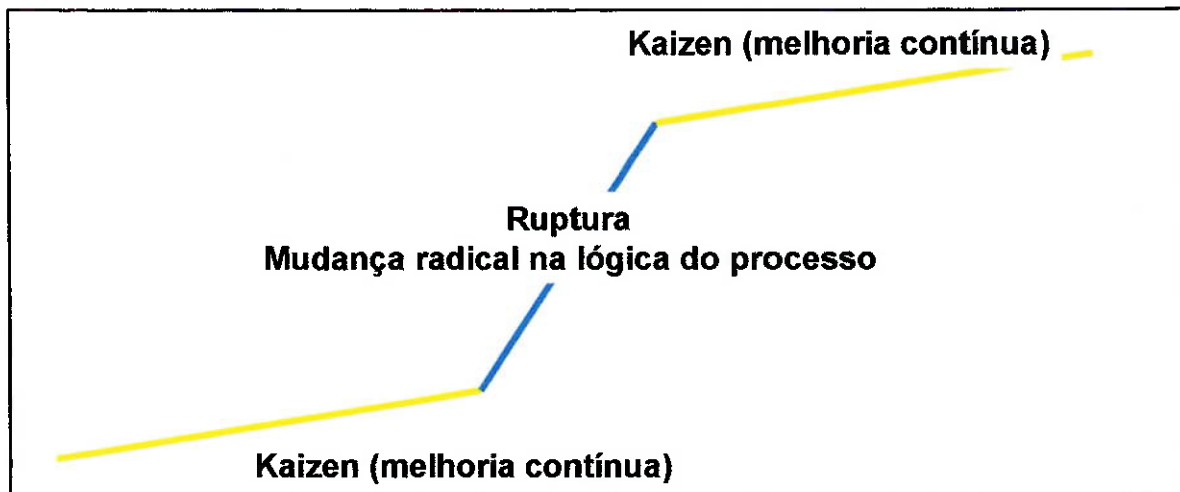


Figura 25 - Os modos de mudança na empresa - Kaizen x Ruptura – Fonte: Adaptado de Apostila Renault Institut 1999

Como uma ruptura é extremamente traumático para a empresa, ela deve ser feita apenas quando diagnosticada a necessidade por uma equipe multifuncional com o auxílio de um expert em ferramentas de ruptura. Apesar disso, é fundamental que os processos sejam sempre revistos pela equipe que dele participa através de fluxogramas e análise das atividades, garantindo a visão de todo o processo por seus participantes e o diagnóstico da necessidade de uma mudança mais radical (ruptura) para a melhoria do processo. Uma ruptura pode ser, por exemplo, uma reengenharia, com enfoque por processos e visando uma melhoria deste com foco no cliente e nunca com enfoque departamental e visando fundamentalmente um corte de custos e pessoal.

O processo de lançamento de novos produtos da empresa deve ser realizado conforme um planejamento advindo do plano estratégico, com fortes bases em análise da rentabilidade, identificando o mercado potencial, os principais clientes que necessitarão do produto e considerando qual a parcela do mercado potencial que efetivamente irá comprar o produto.

Uma forma de analisar a probabilidade de sucesso é através de um “Diagrama de bolhas”. Num diagrama como estes, pode-se verificar quais com clareza quais projetos devem ser estimulados (alto impacto sobre venda e alta probabilidade de êxito) e os que devem ser abandonados (baixo impacto sobre vendas e baixa probabilidade de êxito). Os do canto superior esquerdo exigem maior análise antes de serem estimulados, exceto os casos de baixo custo. Os do canto inferior direito, por apresentarem baixa perspectiva de impacto sobre as vendas, devem ser estimulados caso tenham um custo mais baixo, como o abaixo:

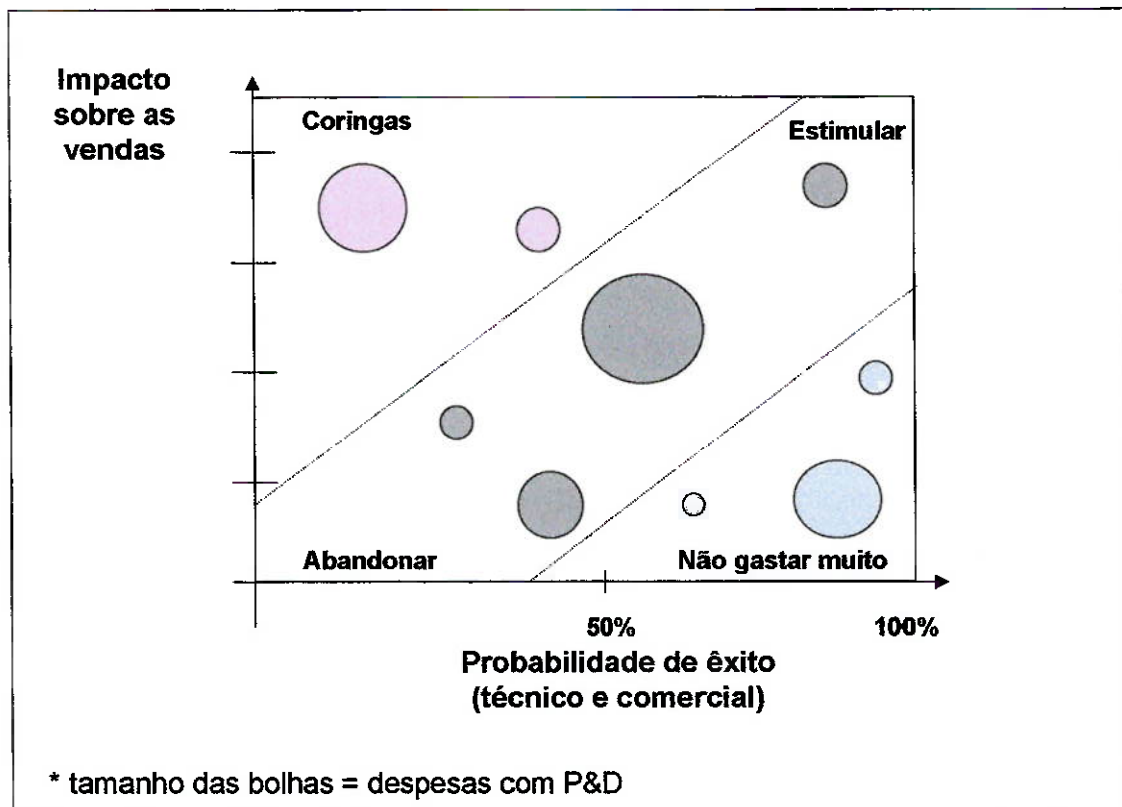


Gráfico 5- Diagrama para critério de decisão de investimento em P&D – Fonte: Bruner, Eaker, Freeman, Spekman e Teisberg:172

Outro fator importante é a análise de quantos produtos a empresa tem em cada fase da vida do mesmo, com análise desde o P&D até a fase de desativação do produto. Um gráfico onde se possa visualizar este processo faz com que as empresas possam melhor gerenciar o desenvolvimento e a comercialização de seus produtos e verifica as deficiências em algumas das fases.

O gráfico abaixo tem como finalidade avaliar todos os produtos da empresa. A curva foi dada em relação aos produtos da empresa Poliamida. A primeira fase vislumbrada no gráfico é a fase de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). A curva começa com um grande número de produtos que podem ser estudados – novos produtos ou novas aplicações com produtos já existentes. A fase de P&D é a fase com maior afunilamento da curva: um grande número de produtos são candidatos a desenvolvimento para se tornar com produto do “portfolio” da companhia, mas apenas uma pequena parte destes tem êxito na avaliação comercial e técnica. O tamanho das “bolhas” representa o potencial de rentabilidade do produto. No início da curva, na fase inicial de P&D, este valor não é muito preciso, sendo mais uma estimativa da equipe de desenvolvimento. Com o avanço das pesquisas sobre o produto/aplicação, tem-se um valor mais correto de rentabilidade do produto. A fase de P&D termina após a compra das máquinas, caso necessário (no caso de aplicações, esta fase de investimentos não existe – o produto é diretamente testado no cliente e é iniciada sua comercialização).

Logo após o afunilamento, entra-se na fase de crescimento do produto. O produto já é comercializado e a sua venda é expandida para novos clientes.

Logo após a fase de crescimento (primeira fase de entrada do produto no “portfólio” da empresa), temos a fase de exploração, onde alguns novos clientes são agregados e concorrentes entram no mercado para competir com o produto. Esta é uma fase que o produto pode ficar por diversos anos, explicando assim o crescimento da curva (maior acúmulo de produtos nesta fase). O número de produtos em exploração não deve ser tão grande quanto o número de produtos no início da fase de P&D. Após esta fase, que tem seu tempo de duração variável para cada produto (enquanto o produto estiver em exploração, será mantido nesta fase do quadro), inicia-se o processo de desativação do produto, quando outros produtos de tecnologia mais avançada substituem-no.

O importante de ser observado neste quadro não é a precisão da curva ou mesmo a precisão da fase em que o produto se encontra (muitas vezes algumas fases se confundem, como a fase de crescimento e exploração), mas o fundamental é que se tenha uma “foto” em que se possa gerenciar todos os produtos em todas as suas fases. À partir desta “foto”, pode-se visualizar os produtos claramente, podendo ser mais facilmente identificadas necessidades de desativação de produtos ou a introdução de um maior número de produtos no portfólio. Por exemplo, caso haja um produto com potencial de rendimento muito pequeno, por que não desativá-lo? Se o portfólio de produtos está muito extenso, é mais facilmente verificável a necessidade de uma análise dos produtos a serem desativados ou que exijam investimento (maior dedicação dos vendedores ou maior marketing). Outro ponto importante é a facilidade de verificar a renovação de produtos e a inovação. Neste quadro é possível

observar-se como está o processo de inovação e desenvolvimento de novos produtos e se realmente eles estão agregando ou substituindo os produtos existentes, dando margem a possíveis investimentos ou desativação de produtos.

O controle visual para o gerenciamento é extremamente importante porque somente assim é possível controlar a enorme variedade e a dinâmica dos produtos em todas as suas fases, com dados de rentabilidade que auxiliam nas tomadas de decisão.

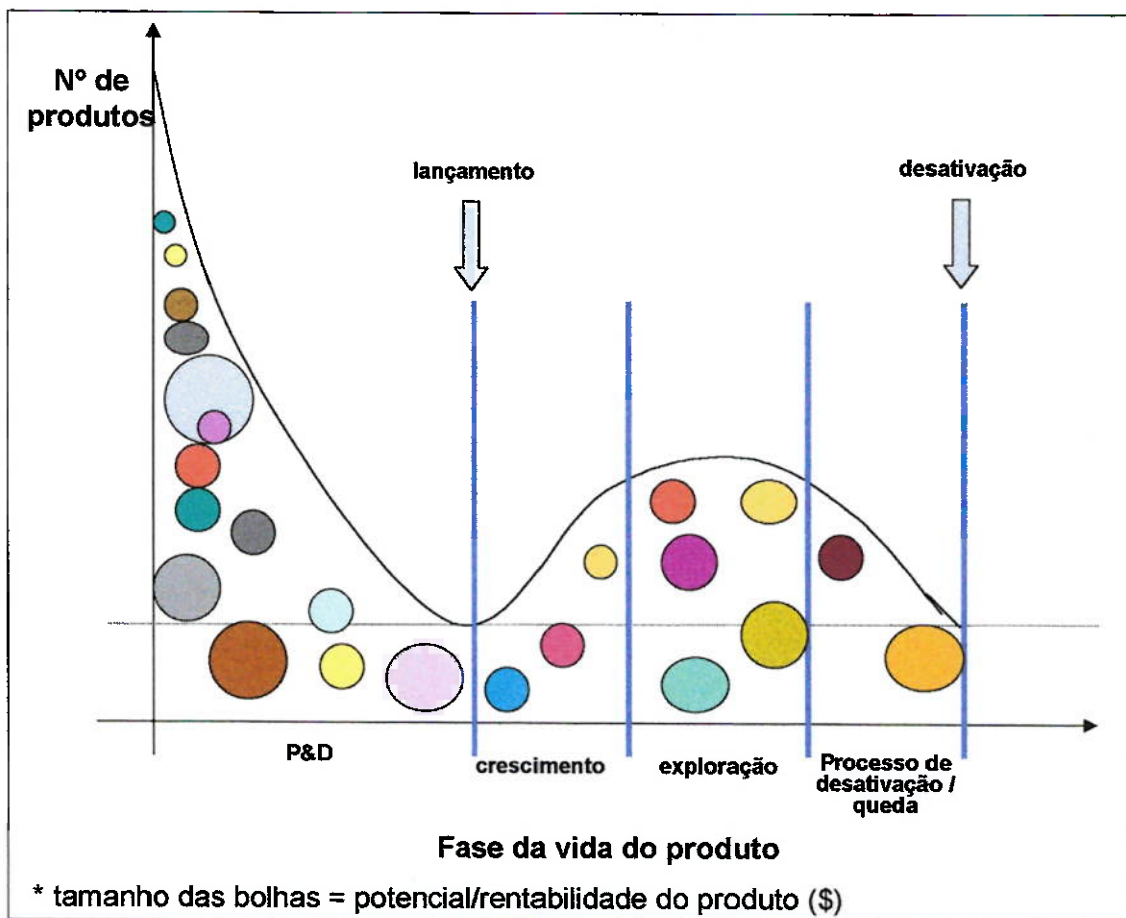


Gráfico 6- Diagrama para visualização dos produtos da empresa desde a fase de P&D à desativação
- Fonte: Desenvolvido pela autora

A inovação deve ser avaliada como forma de vantagem competitiva, surpreendendo o cliente. Para cada projeto, deve-se haver uma análise como as descritas anteriormente e avaliar-se o impacto de produtos inovadores no mercado para a imagem da empresa – o que também pode afetar positivamente a venda de outros produtos.

O projetos devem ser feitos em equipes multi-disciplinares, garantindo diferentes visões na concepção do produto, aumentando a probabilidade de sucesso. É também importante que se tenha um chefe do projeto – um referencial como responsável da coordenação do desenvolvimento.

O planejamento estratégico deve ser feito em dois sentidos: top-down e, logo após, bottom-up, através de uma estrutura bem organizada de deployment (desdobramento). A primeira fase deve ser dada top-down, com as diretrizes estratégicas dadas pela cúpula da organização. Estas diretrizes e objetivos estratégicos são desdobradas nível a nível da organização, sendo, por sua vez, transformadas em planos ações. O sentido bottom-up deve ser dado para que se corrija algum erro dado no planejamento da alta cúpula – garantindo o que realmente pode ser realizado e devendo reformular-se o que não pode ser feito, redefinindo-se os objetivos estratégicos.

O modelo final, resumidamente, pode ser observado na tabela abaixo:

O MODELO PROPOSTO

Plano Estratégico	Feito top-down e bottom up, com o deployment da visão estratégica
Gestão operacional	Ações alinhadas com o planejamento estratégico
Indicadores	Alinhados com o plano estratégico <u>do negócio</u>
Práticas	Ter melhores práticas fundamentais
Ferramentas	Conhecer as metodologias e somente aplicar aquelas necessárias para o negócio, de acordo com o plano estratégico e ajustando-as para a realidade da empresa - ter as ferramentas disponíveis - sistema de comunicação global (interligada)
Benchmarking	Realizar o benchmarking interno e externo entre todos no grupo
Comunicação	Empresa interligada
Adaptação às mudanças	Kaizen + ruptura
Funcionários	Pessoas comprometidas com os resultados e valores da empresa. Empowerment e competências necessárias - relação "vantajosa" para ambos - bom ambiente de trabalho, flexíveis e polivalentes.
Novos produtos / Inovação	Analisar o impacto em rentabilidade e imagem no mercado de novos produtos - avaliação qualitativa e quantitativa
Experts	Possuir pessoas na estrutura que possam orientar a utilização das ferramentas e sempre agregar novas para utilização, caso estejam de acordo com o deployment da estratégia

Tabela 5– O novo Modelo – Fonte: Desenvolvido pela autora.

5. O modelo desenvolvido e as empresas*:

Neste item, o modelo desenvolvido será comparado com o que efetivamente é realizado nas empresas. Para tanto, foram levados em consideração diversos artigos, os já citados, artigos em revistas de negócios como a *Exame*, pesquisa na Internet e a própria experiência pessoal do autor.

5.1. Planejamento estratégico:

O planejamento estratégico que se pretende através do modelo é simultaneamente top-down e bottom-up, o que garante o alinhamento das ações com o plano estratégico.

Nas pequenas empresas o que mais comumente se verifica é a ausência de um planejamento estratégico explícito. O que é definido pelo gestor da empresa, em grande parte dos casos o próprio dono, é realizado sem o planejamento estruturado adequado.

Nas empresas de médio porte já existe uma maior tendência à existência de um planejamento estratégico devido à maior complexidade da organização. Apesar disso, o que se verifica é que muitas delas não executam

¹ *Análise crítica baseada nos seguintes artigos: *Chega de conversa Fiada* (Pfeffer); *The Smart Talk Trap* (Pfeffer e Sutton); *Empresas Nota 6* (Cohen); *Always Lessons to Learn* (Industry Week); *Foundations of Strategic Planning for Production Improvement* (Gold); *Performance Measures for Competitive Excellence* (Johnson); *Conselhos para o Andar de Cima* (Hamel); *A sua empresa não sabe usar o computador? Então que ela aprenda com quem sabe* (Gurovitz); *Intranet, Groupware, Internet e outros processos para Qualidade* (Teixeira); *A new Attitude* (Sheridan); *As Sete Virtudes Capitais* (Cohen); *A Força é Adaptável, o Real é Virtual e A Perenidade é Inovadora* (A empresa do Novo Milênio – Exame), *Hora de Crescer* (Blecher), *O último a sair apagará a luz?* (Furtado), *Poder e Glória para Todos* (Dolabela).

o planejamento estratégico, enquanto as que efetivamente o fazem em geral não têm instrumentos definidos para garantir o bom desdobramento das ações.

Nas empresas de grande porte o planejamento estratégico em geral existe – principalmente nas empresas multinacionais. O que muitas vezes acontece é que não há o desdobramento das ações estratégicas e muitas vezes o planejamento não condiz com a realidade. Outro problema que pode ou não acompanhar o anterior é a mudança muito constante do planejamento. O planejamento não deve ser “congelado”, podendo ser alterado pelo desdobramento ou mudanças de cenário, mas ter um mínimo de consistência que garanta a confiança dos dirigentes e dos funcionários em cumprir as metas estabelecidas. Muitas vezes, o planejamento não é consistente e as metas e decisões tomadas não se refletem na realidade da organização. Outras vezes, durante o desdobramento, percebe-se um número muito grande de erros do planejamento estratégico da direção, que torna impossível a realização dos resultados estabelecidos – o que demonstra falha na concepção e na análise da estratégia no nível da direção.

Para solucionar os problemas acima descritos, a organização deve primeiro ter uma cultura de participação no planejamento e de engajamento para sua execução. Depois, deve ter uma estrutura para o planejamento estratégico bem difundida na empresa, como é o caso da Rhodia com o SPRING: todos os envolvidos, desde alta direção até a baixa gerência com o planejamento tático, conhecem o método e têm consciência da importância deste planejamento. Outro dado fundamental é a necessidade de saber alguns dados essenciais para o planejamento, para que ele seja mais condizente com

a realidade, como estudo de cenários e avaliação do mercado e da concorrência e as possibilidades da organização, durante o planejamento nos níveis da direção e no nível das unidades de negócio. Sem um estudo profundo e sem o conhecimento do mercado e dos possíveis cenários, além da falta de conhecimento sobre a organização, o planejamento pode estar desfocado, o que ocasionará a falta de alinhamento com os planos de ação ou planos de ação que não garantirão a vantagem competitiva da empresa.

5.2. Gestão operacional:

As ações são geradas durante o deployment do planejamento estratégico, onde o problema da falta de conhecimento generalizado das ferramentas disponíveis se torna mais evidente nas organizações. Como muitas vezes o planejamento formal estratégico é inexistente ou desestruturado, as ações são dadas sem este foco estratégico e varia simplesmente em relação ao "feeling" e conhecimento dos gerentes responsáveis pelas ações. Assim, existe uma menor garantia dos resultados a serem alcançados devido ao pouco planejamento. Outro problema, que ocorre em empresas de maior porte, é a falta de desdobramento das ações em relação ao planejamento estratégico, o que gera o mesmo problemas já citado acima.

5.3. Indicadores:

É importante ter-se uma estrutura de indicadores para um benchmarking interno, mas é fundamental que não se perca a visão do negócio em que a unidade de negócio está inserida. Devem existir indicadores que garantam a

medição para a melhoria de performance dos negócios específicos, que também devem ser considerados no deployment das ações. Muitos indicadores, mesmo os gerados globalmente, não podem ser utilizados para benchmarking com uma comparação simples devido à diferença entre as unidades de negócio em uma mesma organização – por exemplo, no caso da Rhodia, produção por empregado: em uma BU como os FT, a produção por empregado é diferente da produção em um negócio de matéria-prima, como é o caso da PI.

O que é observado é que muitas vezes as empresas, em especial as de pequeno e médio porte, não têm uma estrutura de indicadores bem definida e compatível com o negócio que atue.

Nas empresas de grande porte, o principal problema é a falta de alinhamento dos indicadores com as competências estratégicas da empresa. Na grande maioria dos casos, a empresa possui um sistema de indicadores, mas não é alinhado. A solução para este problema é conhecimento de suas competências básicas e sobre elas criar o sistema de indicadores adequado.

5.4. Práticas fundamentais:

Nas empresas menores, em geral não existe uma disseminação das práticas fundamentais. Muitas vezes nem existem práticas fundamentais bem claras – seja formalmente ou informalmente.

Nas empresas maiores, muitas vezes existem as práticas mais disseminadas, formal ou informalmente, principalmente em empresas multinacionais que têm forte influência das matrizes no exterior.

Uma organização precisa definir suas práticas fundamentais para auxiliar no direcionamento de seus funcionários. Sem uma definição clara do que a empresa considera como base para seus processos, o alinhamento entre os objetivos da empresa e os funcionários diminui consideravelmente. Estando os funcionários “desfocados”, a empresa perde agilidade e integração, resultando numa diminuição de sua competitividade no mercado.

5.5. Ferramentas:

Na grande maioria das empresas, não existe um “tool box” generalizado para todos os funcionários. Em algumas organizações, como é o caso da Rhodia, existem os “experts”, que têm a função de conhecer as ferramentas mais profundamente, auxiliando em treinamentos, trabalhos em grupo e aplicações.

O grande problema encontrado é que também não existem experts que auxiliem na disseminação das ferramentas e/ou instrumentos que facilitem a disseminação, como treinamentos específicos periódicos, reuniões entre os funcionários para trocas de experiências e instrumentos de informação virtuais ou não, como Intranets. Essa falta de generalização do conhecimento das ferramentas existentes faz com que muitas vezes uma ferramenta não adequada seja aplicada ou um processo que seria analisado com uma ferramenta específica acabe por não ser analisado por falta da metodologia.

Além deste problema mais grave da não generalização do conhecimento, existem muitas ferramentas que somente são conhecidas pelo nome ou vagamente a metodologia, nunca sendo aplicadas. Existe um

“knowing-doing gap” nas organizações de maneira geral. O que ocorre também é a influência de “modismos” em relação à aplicação de ferramentas: Uma nova ferramenta é aplicada e mais valorizada simplesmente por ter sido introduzida mais recentemente na empresa.

A solução destes problemas citados é a criação de uma cultura de melhoria contínua que faça com que os funcionários sintam a necessidade de conhecer as ferramentas e tenham a liberdade para aplicá-las ou sugerir a aplicação em sua área. Para isso também é necessário que as ferramentas estejam disponíveis e sejam do conhecimento de todos (um exemplo são terminais de Intranet com todo o tipo de informação e treinamentos e/ou rodas de melhorias que facilitem a interação e a disseminação destas ferramentas disponíveis).

5.6. Benchmarking:

Na grande maioria das empresas, o benchmarking não é feito de maneira sistemática. São realmente poucas as organizações que conseguem criar uma estrutura eficaz para a realização do benchmarking, com os métodos a serem utilizados (visita em empresas, círculos de benchmarking, cursos, encontros ou congressos específicos). O que ocorre diversas vezes em iniciativas de benchmarking é uma falta de estruturação nas visitas a outras empresas, sendo que esta falta de um processo organizado que não garante garantiria uma boa comparação e aproveitamento da realidade da empresa.

Quanto ao benchmarking interno, existe a necessidade de um processo mais estruturado, em especial em organizações de grande porte, onde é maior

a gama de processos que podem ser “comparados”, também falta uma estruturação e muitas vezes uma desconsideração em relação ao benchmarking interno. Deve-se ter também um processo estruturado de acordo com o tamanho da organização (por exemplo, se for uma organização de médio porte ou uma organização que não esteja tão segmentada em relação diferentes unidades de negócio, com maior contato entre os funcionários, pode ser realizado através de reuniões com pautas bem definidas e grades de comparação. Numa organização maior, com unidades de negócio bem distintas, existe a necessidade de uma maior organização, criando-se visitas específicas de benchmarking com questionário adequado, reuniões e círculos internos).

5.7. Comunicação:

As grandes organizações têm investido milhões de dólares para terem um sistema interligado em rede. Uma prova deste fato é o crescimento das aplicações tipo SAP e Intranets. Em geral, os sistemas encontram-se em rede e uma grande parte dos funcionários tem sistema de correio eletrônico para facilitar a comunicação e a troca de informações.

As grandes organizações têm constatado enormes problemas na utilização de sistemas integrados, como o SAP. Em geral, o sistema não é parametrizado de acordo com as reais necessidades do usuário e o resultado é uma piora do serviço como um todo, principalmente relativo a retrabalhos para confirmar dados do sistema e garantir a informação segura para as próximas etapas do processo.

A grande solução para o problema é fazer com que o usuário faça parte da fase de customização do software, garantindo uma melhor adequação às suas necessidades e fazendo uma análise das necessidades de tipo de software de rede e de capacidade de servidor para que se garanta a integração total via rede. Para os funcionários de nível mais inferior e que não têm acesso a computadores, deve-se criar uma forma de integração virtual, como terminais de acesso à Intranet e às pastas compartilhadas que convenham ao suas necessidades.

Além da resolução dos problemas com sistemas, a empresa deve ter uma cultura de forte interação com outras empresas ou unidades do Grupo, que poderia gerar uma riqueza de experiências e as vantagens de um relacionamento em rede em todo o Grupo. Uma maneira é através do recrutamento com pessoas com o perfil desejado e a outra é através de treinamento e palestras de conscientização da necessidade da comunicação dentro do Grupo para a melhoria de performance, facilitando o trabalho.

5.8. Adaptação às mudanças:

As empresas estão se conscientizando da necessidade de mudanças para a adaptação às dinâmicas do mercado global.

Entretanto, as mudanças principais em geral são as de melhoria contínua e não são todos da organização que são envolvidos. As pessoas encontram-se sobrecarregadas com seu trabalho diário e sentem que não têm tempo disponível para processos de melhoria. Esta cultura de melhoria contínua não foi internalizada pelos membros da organização, apesar de

admitirem as necessidades de processos de melhoria. Um fator que também diminui o ritmo das melhorias é a pequena participação do operador em resolução de problemas. Existem diversos níveis hierárquicos, o que sobrecarrega a estrutura e faz com que o empowerment seja praticamente inexistente para os níveis mais baixos da organização.

Outro problema é a associação de processos de ruptura com o foco que foi dado nos anos 80, em que a reengenharia foi aplicada com foco em redução de custos e não em melhoria de processos, gerando graves problemas de corte de funções importantes dentro das organizações. Os processos de ruptura têm de existir com o foco de melhoria de processo, sempre com foco no cliente final e lembrando das necessidades básicas e processos fundamentais para a chegada do produto final ao cliente.

A solução é criar a cultura da melhoria contínua, garantindo que o funcionário possa ser integrado no processo de mudanças sem prejudicar seu trabalho diário e sem ter que aumentar a carga de trabalho para além do tempo necessário somente para poder colaborar com a melhoria. A empresa deve valorizar o funcionário que realiza as mudanças, criando condições para que ele possa colaborar com as melhorias, fazendo com que tenha acesso às ferramentas e tenha um tempo pré-determinado para este tipo de processo.

5.9. Funcionários:

Na grande maioria das empresas, existem diversos níveis hierárquicos e cada nível tem um certo grau de responsabilidade. Em geral, os operários têm pouco poder de decisão e não existem programas de sugestão estruturados.

Mesmo entre os níveis mais altos existe um grau de supervisão razoável, sendo que nos outros níveis da empresa, este alto grau de supervisão, em geral, diminui a flexibilidade e agilidade.

Um impedimento para o aumento do poder de decisão é a alta burocratização das empresas, além da própria cultura altamente hierarquizada.

Este tipo de comportamento tem mudado com o passar dos tempos, em geral, mas ainda assim o grau de empowerment dado aos funcionários ainda é muito abaixo do necessário para garantir uma maior participação e engajamento dos mesmos. O funcionário deve ter o perfil voltado para a melhoria de seus processos de trabalho, sempre sugerindo mudanças e envolvendo-se em sua execução, o que garante um maior conhecimento e comprometimento com o processo.

5.10. Novos Produtos e Inovação:

Muitas empresas atualmente estão estruturando-se para um relacionamento em rede dos participantes do P&D. Uma prova deste fato é o grande número de cursos de gerenciamento de projetos, com foco em maior inovação, e de cursos sobre inovação e desenvolvimento. Entretanto, ainda não se observa na grande maioria das empresas uma estrutura de projetos nem uma análise de prioridades estruturada dos projetos que estão entrando no Pipeline (processo de desenvolvimento de novos produtos e aplicações).

Muitas vezes o problema é a falta de estrutura de projetos associada a uma falta de cultura para mudanças nos funcionários. Um dos fatores que dificultam o gerenciamento de grandes projetos é a estrutura de algumas

empresas em unidades de negócios, sem uma comunicação eficiente e uma integração entre os grupos de P&D dentro da organização.

Para o primeiro problema, deve-se realmente treinar as pessoas e conscientizá-las das necessidades de inovação e mudança contínua e do envolvimento de todos neste processo, criando uma estrutura que suporte a realização de projetos, dando liberdade e tempo para que as pessoas dediquem-se aos projetos parte do tempo em que se encontram na empresa.

Quanto à falta de estrutura num grande grupo com diversas unidades de negócio, deve-se aumentar a interação entre os diferentes P&D garantindo uma melhoria no processo e a geração de novas idéias, diminuindo problemas de retrabalho dentro de uma idéia que já foi avaliada, principalmente para unidades de negócio com produtos que tenham afinidades consideráveis.

5.11. Experts em ferramentas:

Muitas vezes na empresa, o expert nas ferramentas de melhorias é o responsável da Qualidade. Como, em geral, é um cargo de muita concentração de trabalho, o tempo dedicado a projetos de melhoria e a aprimoramento nas ferramentas é insuficiente.

A real função dos experts é conhecer das ferramentas e disponibilizando-nas para a utilização. Até mesmo para dar diferentes visões dentro dos processos de melhoria e sem sobrecarregar os responsáveis pela qualidade, pessoas de outros departamentos e funções podem ser treinados como experts em tipos diferentes de ferramentas e, caso seja necessária a aplicação de uma ferramenta específica, os experts naquela aplicação são

chamados para auxiliar em seu desenvolvimento, tendo um tempo já previsto em seu trabalho de rotina para este tipo de atividade.

Como nas empresas esta responsabilidade fica extremamente centralizada e não existe um caderno de ferramentas (“tool kit”) bem estruturado, propiciando o envolvimento de todos na escolha das melhores ferramentas, o que ocorre é que as ferramentas utilizadas são, em geral, aquelas que se encontram “na moda” no momento para a criação das ações ou por ter sido lançada no mercado ou pela participação de um expert num curso específico de utilização da ferramenta, ou somente aquelas já bem conhecidas, extremamente dependente do critério do expert. Com isso, com a falta de delegação, falta recurso humano suficiente para que outras ferramentas sejam aplicadas concomitantemente.

6. Conclusão

O foco deste Trabalho de Formatura é a criação de um modelo de gestão que possa ser aplicado em empresas de maneira geral.

Por se tratar de um modelo genérico, deve ser utilizado como uma maneira de diagnosticar os pontos de melhoria gerais dentro da empresa para um posterior detalhamento e especificação de cada um destes pontos, de acordo com o tipo de indústria estudada.

Conforme já descrito, esta modelo final foi pautado:

- No modelo de Lean Manufacturing desenvolvido por Womack;
- No modelo de Agile Manufacturing, desenvolvido por Kidd;
- Artigos complementares da literatura;
- Nos conhecimentos adquiridos durante o estágio na Rhodia e experiência em estágios anteriores;
- Conhecimentos adquiridos no curso de engenharia de produção.

À partir do modelo desenvolvido, conforme visto no capítulo anterior, foi realizada a avaliação genérica em relação a cada item do modelo proposto. As considerações sobre as empresas foram feitas com base:

- Em artigos técnicos;
- Em artigos de revistas de negócios;

- Em notas de aulas de professores do curso de engenharia de produção;
- Em conhecimentos adquiridos durante estágio na Rhodia e outras experiências.

O raciocínio adotado pode ser verificado na figura abaixo:

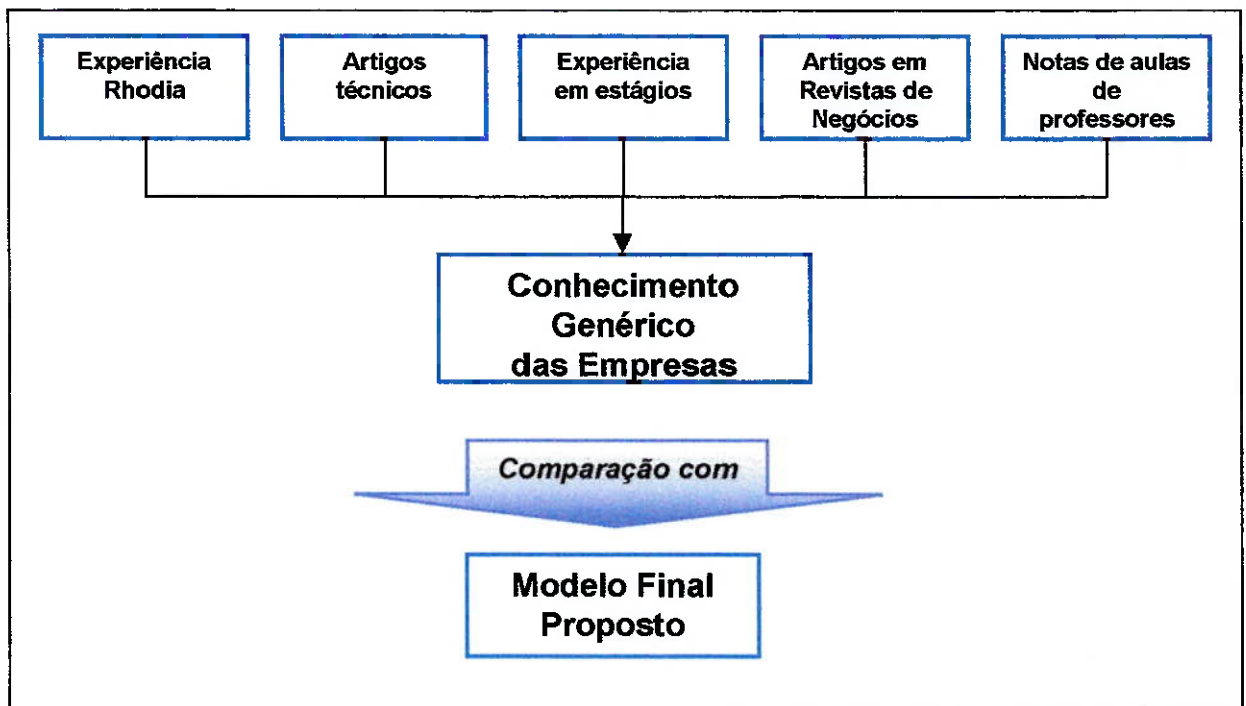


Figura 26 – Método de comparação das empresas com o modelo final – Fonte: Elaborado pela autora

Esta comparação clarifica os pontos de melhoria nas empresas e as recomendações sugeridas para cada tipo de problema.

O modelo, aplicado em uma manufatura específica, clarificará estes pontos de melhoria, facilitando o diagnóstico dos problemas e dando sugestões genéricas que podem ser detalhadas com a consulta de literatura mais específica.

O resumo da comparação, detalhada no capítulo anterior, pode ser observada na tabela-resumo abaixo:

O MODELO PROPOSTO COMPARADO ÀS EMPRESAS

Item	Modelo	Como é feito	Recomendação
Plano Estratégico	Feito top-down e bottom up, com o deployment da visão estratégica	Muitas vezes nem ao menos há planejamento estratégico explícito. Em muitos casos onde existe o planejamento não há deployment estruturado.	Realizar o planejamento estratégico e criar estrutura para o deployment dentro da empresa. Fazer análise de cenários e uso de técnicas de planejamento
Gestão operacional	Ações alinhadas com o planejamento estratégico	Na grande maioria dos casos não há deployment e as ações vêm mais da imposição da alta gerência ou iniciativa de um gerente médio/baixo	Criar estrutura para o deployment em vários níveis da organização garantindo alinhamento com o planejamento estratégico.
Indicadores	Alinhados com o plano estratégico <u>do negócio</u>	Muitas vezes não existe sistema de indicadores (empresas pequenas e até médias). No caso de grandes organizações, em geral não reflete as competências de base da empresa e são generalizados para diferentes negócios, não respeitando as características específicas	Conhecer as competências de base e alinhar os indicadores com estas competências, fazendo o deployment dos indicadores na organização.
Práticas	Ter melhores práticas fundamentais	As práticas, quando existem, formal ou informalmente, em geral não são bem difundidas e não estão enraizadas na organização.	Estruturar as práticas fundamentais para a empresa e garantir que sejam difundidas através de treinamento e comunicação dentro da organização
Ferramentas	Conhecer as metodologias e somente aplicar aquelas necessárias para o negócio, de acordo com o plano estratégico e ajustando-as para a realidade da empresa - ter as ferramentas disponíveis - sistema de comunicação global (interligada)	Poucos conhecem as ferramentas e em geral elas não estão bem difundidas na organização, não existindo um "tool box" disponível. Muitas vezes somente são utilizadas as ferramentas "da moda"	Disponibilizar as ferramentas através de recursos de rede e treinamento para que todos possam ter acesso às metodologias conhecidas, aumentando a gama de aplicações e evitando aplicações em problemas que exijam outra ferramenta mais específica.

Benchmarking	Realizar o benchmarking interno e externo entre todos no grupo	Em poucas empresas se verifica um benchmarking estruturado, garantindo um comparação real entre os processos das empresas. Mesmo o benchmarking interno é muito restrito, não estruturado e pouco valorizado.	Estruturar processos de benchmarking dentro da empresa (programas de visitas estruturados, participação em círculos de benchmarking, participação em prêmios da qualidade e congressos, etc). Valorizar e estruturar o benchmarking interno, através de reuniões e conhecimento das áreas.
Comunicação	Empresa interligada	Diversas empresas têm investido milhões em sistemas integrados que não têm compatibilidade com as necessidades dos usuários. A criação dos sistemas de rede não garantem a boa comunicação e não todos na organização têm acesso. Muitas vezes o servidor é incompatível às necessidades.	Avaliar as necessidades da empresa e dos usuários antes de implementar ferramentas de TI. Criar outras formas de comunicação como Gestão à Vista e reuniões entre funcionários. Criar sistema que tenha acesso a todos (ex. terminal de Intranet para operadores), treinando as pessoas para utilização.
Adaptação às mudanças	Kaizen + ruptura	A maioria das empresas têm se esforçado somente para atingir a melhoria contínua e nem todos na organização são envolvidos. Existe o receio da reengenharia com foco em redução de custos e corte de pessoal.	Criar uma cultura de mudança contínua, demonstrando através de comunicação eficaz a necessidade para o aumento da competitividade. Ter os funcionários dispostos e engajados a realizar mudanças e implementá-las, mudando o foco de ruptura para melhoria de processos e não corte de pessoal.
Funcionários	Pessoas comprometidas com os resultados e valores da empresa. Empowerment e competências necessárias - relação "vantajosa" para ambos bom ambiente de trabalho, flexíveis e polivalentes.	A maioria das empresas possuem diversos níveis hierárquicos, funcionários pouco flexíveis e com pouco poder de decisão ou mesmo de sugestão de melhorias.	Contratar pessoas comprometidas com a mudança e treinar os funcionários existentes para este tipo de cultura. Aumentar a polivalência dos funcionários, garantindo o engajamento e comprometimento com os resultados da empresa (relação "win-win").
Novos produtos / Inovação	Analisar o impacto em rentabilidade e imagem no mercado de novos produtos - avaliação qualitativa e quantitativa	Não existe de maneira geral uma análise da rentabilidade dos produtos e uma boa prospecção de mercado.	Fazer a análise qualitativa e quantitativa do impacto do produto. Gerenciar o processo de inovação, "escolhendo" so produtos a serem desenvolvidos (processo de priorização). Ter uma estrutura de projetos e uma cultura de mudança.
Experts	Possuir pessoas na estrutura que possam orientar a utilização das ferramentas e sempre agregar novas para utilização, caso estejam de acordo com o deployment da estratégia	Os experts de maneira geral concentram-se no departamento de qualidade. Não existem muitas pessoas com profundo conhecimento das ferramentas	Ter pessoas chaves na organização que conheçam bem certas ferramentas, sendo reconhecidas como tal e engajadas, tendo parte do tempo disponível para processo de mudança.

Tabela 6– O modelo proposto comparado com as empresas – Fonte: Elaborado pela autora

As limitações do modelo dão-se, em primeiro lugar, devido ao seu caráter genérico. Para ser efetivamente solucionar os problemas, deve ser complementado com estudos mais específicos em cada tipo de indústria, garantindo, assim os resultados esperados, ou seja, tornar-se classe mundial (World Class).

Outra limitação encontrada é o fato de se tratar de um modelo desenvolvido num curto espaço de tempo (apenas 1 ano), sendo que a dedicação a ele não foi integral, devido às diversas atividades no estágio e nas disciplinas da Escola Politécnica. Uma pesquisa mais profunda em empresas poderia ser feita para complementar a base teórica e garantir a melhor aderência do modelo à realidade.

Para garantir a real aplicabilidade, deve-se ainda ser testado em empresas, verificando seus resultados a curto, médio e longo prazos, confirmando a melhoria da competitividade e o crescimento do negócio.

7. Bibliografia:

1. Kasarda, JD, Rondinelli, DA, Ward, JW – The Global Transpark Network: Creating an Infrastructure Support System for Agile Manufacturing - National Productivity Review/ Winter 1996 , John Wiley & Sons Inc. pp 33 – 41
2. Kusiak, A e He, DW - Design for agile assembly : an operational perspective, International Journal of Production Research vol 35 Nº 1 pp 157-178 - 1997
3. Moore, J - Agility is easy, but effective agile manufacturing is not (1996), Proceedings of the 1996 IEE Colloquim on Agile Manufacturing IEE Colloquium (Digest) Nº 74, Londres
4. Kidd, P.T. , Agile Manufacturing – Forging New Frontiers Wokingham, England ; Reading, Mass. : Addison-Wesley, 1994
5. Bruner, R. F. , Eaker, M.R., Freeman, R.E., Spekman, R.E., Teisberg, E.O . MBA Curso Prático, Editora Campus, 2ª Edição, 1999
6. Flynn, B, Schroeder, R Flynn, J Sakakibara, S, Bates, K - World – class Manufacturing Project: Overview and selected results International Journal of Operations & Production Management (IJOPM) 17,7 de 1997
7. Schonberger, R. J. , World Class Manufacturing – The Lessons of Simplicity Applied The Free Press, Londres 1986 1ª edição
8. New, C - World Class Manufacturing versus Strategic Trade-Offs International Journal of Operations & Production Management (IJOPM) 12,4 - 1992
9. Schonberger, R. J. , World Class Manufacturing – The Next Decade The Free Press, Londres 1996 1ª edição
10. Womack, J A máquina que mudou o Mundo Editora Campus Rio de Janeiro 4. ed., 1992.
11. Chan, K.C., Intelligent Corporate Strategy beyond World Class Status International Journal of Operations & Production Management (IJOPM) 13,9 - 1993
12. Voss, C, Blackmon, K - The Impact of National and Parent Company Origin on World-Class Manufacturing – findings from Britain and Germany International Journal of Operations & Production Management (IJOPM) 16,11 - 1996.
13. Ansari, A, Modarress, B - World Class Strategies for safety: a Boing Approach International Journal of Operations & Production Management (IJOPM) 17,4 - 1997
14. Kearney, W. T. - A Proven Recipe For Success: The Seven Elements of World Class Manufacturing, National Productivity Review Autumn 1997
15. Harrison, A - Manufacturing Strategy and the Concept of World Class Manufacturing International Journal of Operations & Production Management (IJOPM) 18,4 -1998
16. Hendry, L - Applying World Class Manufacturing to Make to Order Companies: Problems and Solutions International Journal of Operations & Production Management (IJOPM) 18,11 – 1998
17. Cusumano, M - The limits of “Lean”, Sloan Management Review, 1994
18. Pfeffer, J, Sutton, R.I. - The Smart Talk Trap, Harvard Business Review, May-June – 1999

19. Gold, B, - Foundations of Strategic Planning for Productivity Improvement *Interfaces* 15:3 May-June 1985
20. Always lessons to learn – Management Lessons from *Industry Week Magazine* – America's Best Plants 1998
21. Pfeffer, J - Chega de Conversa Fiada , *Revista Exame*, Editora Abril, 4 de Outubro 2000
22. Dolabela, F. - Poder e Glória para todos - *Revista Exame*, Editora Abril, 4 de Outubro 2000
23. Blecher, N - Hora de Crescer - Especial - *Revista Exame*, Editora Abril, 29 de Janeiro 1997
24. Blecher, N - Marcas Globais Produtos Locais - *Revista Exame*, Editora Abril, 14 de Janeiro 1998
25. Cohen, D. - A empresa no novo Milênio - *Revista Exame*, Editora Abril, 1999
26. Cohen, D. - Empresas Nota 6 - *Revista Exame*, Editora Abril, 9 de Agosto 2000
27. Furtado, J.M. - O último a sair apagará a luz? *Revista Exame*, Editora Abril, 07 de Junho 1996
28. Gurovitz, H. - *A sua empresa não sabe usar o computador? Então que ela aprenda com quem sabe* *Revista Exame*, Editora Abril, 11 de Março 1998
29. Hamel, G - Conselhos para o andar de cima - *Revista Exame*, Editora Abril, 20 de Setembro 2000
30. Augusto, A. - Os efeitos colaterais do ERP na rede - *Revista Gestão Empresarial* – Novembro/Janeiro 99
31. Frye, C. - Managing R/3 – SAP's R/3 enterprise resource management application *Software Magazine* August 1998
32. Sheridan, J.H. - A new attitude – *Kaizen event at Forma Scientific Inc* May 15, 2000
33. Teixeira Filho, J - Intranet, Groupware e os Processos para Qualidade www.informal.com.br/artigos/art017.htm 2000
34. Teixeira Filho, J - Planejamento Tecnológico para Vantagem Competitiva www.informal.com.br/artigos/art020.htm 2000
35. Johnson, H.T. - Performance Measurement for Competitive Excellence *Measures of Organization Improvement*
36. Armitage, H.M., Atkinson, A A, - The Choice of Productivity Measures in Organizations *Measures of Organization Improvement*
37. Cantizani Filho, A *Planejamento e Gestão Estratégica*, apostila do curso de Estratégia da Manufatura, disciplina oferecida no 9º semestre do curso de Engenharia de Produção
38. Notas de aulas de professores do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de São Paulo
39. Palestras, formações e Workshops Institut Renault Qualité du Management - França