

EXCELÊNCIA NA QUALIDADE OPERACIONAL DE UMA EMPRESA METALÚRGICA POR MEIO DA APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DE ROADMAP E DE GAP ANALYSIS

LUIZ ANTONIO MORALES

la.morales@ig.com.br

UNITAU

GIORGIO EUGÊNIO OSCARE GIACAGLIA

giacaglia@gmail.com

unitau

Resumo: O objetivo deste artigo é apresentar os resultados de uma pesquisa ação, realizada em uma empresa metalúrgica, para estabelecer procedimentos não convencionais visando a excelência operacional na qualidade de manufatura. Para tanto foi organizada uma equipe de trabalho, envolvendo colaboradores de todas as atividades de manufatura, que identificaram, por meio de um questionário, o estado inicial do controle de qualidade. Aqui foram utilizadas as ferramentas de gap analysis, adaptadas ao caso específico do controle da qualidade. A seguir, a equipe estabeleceu metas de excelência, baseadas nas melhores práticas industriais, identificadas na literatura. Foi notado que essas ferramentas têm sido usadas quase que exclusivamente em projetos de informática e desenvolvimento de software. Os procedimentos necessários para alcançar essas metas, foram estabelecidos pelas ferramentas de roadmap, uma tecnologia bastante utilizada em áreas de planejamento nacional e de questões ambientais, mas pouco utilizada ou mesmo conhecida no caso de empresas do setor industrial. Na realidade, esse fato foi demonstrado pelo baixo número de trabalhos publicados nesse assunto. O método aplicado para a criação do modelo de Roadmap utilizou como piloto uma célula de manufatura da empresa e se deu por meio de pesquisa para se definir quais os tópicos da qualidade a serem implementados na manufatura e a

prioridade de implementação destes tópicos. A validação do modelo criado a partir do método desenvolvido foi feita em um ambiente real de produção pela equipe alocada ao estudo. O projeto mostrou que o método desenvolvido foi eficaz na criação de um modelo de Roadmap, que auxilia uma célula de manufatura no alcance dos objetivos de melhoria esperados, assim como mostrou que o modelo criado foi eficaz na busca pela excelência operacional, por meio da sua aplicação prática num ambiente real de manufatura, em especial na Área da Qualidade.

Palavras Chave: Excelência - Operacional - Roadmap - Gap Analysis - Qualidade

1- Introdução

A Excelência Operacional é uma questão de sobrevivência nas organizações que enfrentam, cada vez mais, forte concorrência, mercados mutáveis e exigentes (HALL, 1987). Dessa forma, se todos esses efeitos característicos do mundo atual não forem gerenciados adequadamente, eles podem minar as organizações e destruir suas habilidades de competir (SHARMA e HOURSELT, 2006).

Muitas são as técnicas e ferramentas de melhoria que têm sido desenvolvidas nas áreas associadas à Manufatura, (SUSAKI, 1987; SCHISSATI, 1998) como, por exemplo, auditorias de processo (FERREIRA, 2008), *Kaizen*, (IMAI, 1992) dentre outras, na busca da melhoria contínua (ATTADIA, 2003) e da excelência operacional (HALL, 1987). Tais técnicas e ferramentas, associadas ao esforço de implementação, à competência dos profissionais envolvidos na implementação das mesmas e ao comprometimento da alta administração das empresas, levam ao questionamento de qual seria a melhor estratégia a ser empregada na implementação das técnicas e ferramentas de melhoria.

2- Objetivos da Pesquisa

Esta pesquisa ação foi motivada pelo estabelecimento e validação de um método que auxiliasse a empresa a estabelecer e manter padrões de excelência na Manufatura (GLORE, 1998; NIST, 2011), de forma a assegurar sua constante competitividade e excelente desempenho no mercado, não tão somente sua sobrevivência.

Neste trabalho, o estudo teve por objetivo qualitativo desenvolver um método para a criação de um roteiro, aqui classificado como um *Roadmap*, associado às técnicas do *Gap Analysis* para se atingir uma meta de excelência operacional. A hipótese básica da pesquisa foi de que o método utilizado para a criação de um modelo de *Roadmap* pode auxiliar um determinado processo de manufatura no alcance da excelência operacional, por meio da priorização das melhorias a serem implementadas, usando como base as ferramentas do *Gap Analysis*.

A pesquisa qualitativa visou analisar os fenômenos em profundidade. Fez isso de forma compreensiva, mostrando aspectos subjetivos que atingem motivações não explícitas, ou mesmo conscientes, de maneira espontânea. Levou-se em conta o indivíduo, considerando toda a sua complexidade e particularidade. Não visou alcançar a generalização, mas sim o entendimento das particularidades. Dessa forma foi utilizada na busca de percepções e entendimentos sobre a natureza geral de uma questão, abrindo espaço para a interpretação

Quanto aos aspectos quantitativos, o estudo teve por objetivo validar o modelo de *Roadmap* definido por meio do método proposto para a criação do mesmo.

3- Método Utilizado na Pesquisa

O método utilizado para a elaboração deste trabalho seguiu os seguintes passos:

- 1- Definição de uma área piloto da manufatura para a aplicação do método de criação do *Roadmap*;
- 2- Pesquisa para compilação dos principais tópicos da qualidade a serem implementadas na Manufatura e a prioridade de implementação;
- 3- Criação de um modelo piloto de *Roadmap* utilizando a ferramenta *Gap Analysis* para a área da Qualidade;

- 4- Aplicação do modelo em uma área da Manufatura, identificando-se, por meio da técnica do *Gap Analysis*, o estágio atual de progresso;
- 5- Definição do progresso desejado num determinado período de tempo;
- 6- Implementação do plano de ação para alcance do estágio de progresso;
- 7- Avaliação do progresso obtido.

4- Conceitos

De acordo com McManus (2011) "...a definição de excelência operacional é baseada nos critérios do *Malcolm Baldrige National Quality Award* do *National Institute for Standards and Technology* (NIST, 2011), e como eu tenho visto os destinatários do prêmio aplicar esses critérios para tornar suas organizações mais sustentáveis. Excelência operacional deve ser demonstrada por resultados, não apenas por palavras. 45% dos 1.000 pontos associados com o prêmio Baldrige são resultados focados. A fim de maximizar o grau em que esses 450 pontos são atingidos, uma organização deve mostrar melhora sustentada ao longo do tempo, em todas as áreas de importância, frente às organizações "best in class". Excelência operacional é, portanto, demonstrada por resultados que refletem:

- (1) melhoria sustentada ao longo do tempo,
- (2) melhoria em todas as áreas de importância (áreas de desempenho e segmentos dentro de cada área), e
- (3) o desempenho em um nível igual ou superior às organizações "best in class"..."

Um programa de melhoria de processos visa tornar operacional a implementação de modelos e normas dentro de uma organização. Ele é tratado como um projeto e apoiado por uma visão estratégica da organização

O objetivo da excelência operacional é oferecer o verdadeiro valor ao cliente por meio de produtos altamente confiáveis e serviços baseados em processos de desempenho excepcional. Ou seja, **Fornece Valor ao Cliente**. Para atingir esse objetivo é necessário reduzir os custos operacionais e os desperdícios, sem afetar a qualidade, o tempo de entrega e custo de produtos e serviços que tem para oferecer. Ou seja, **Reduz custos, Melhora os processos**" (MEISSNER, 2011)

Uma estratégia hoje consagrada e adotada por muitas empresas baseia-se nos critérios de excelência de desempenho já citados o *National Institute of Standards and Technology*. Esses critérios fornecem um guia na jornada rumo à excelência do desempenho, não importa o tamanho ou a natureza de uma organização. Eles podem ajudar a organização a alinhar recursos, melhorar a comunicação, produtividade, eficácia e alcançar objetivos estratégicos.

Os critérios constituem uma referência para o gerenciamento integrado de uma organização. Eles são simplesmente um conjunto de questões centradas em aspectos críticos da gestão que contribuem para a excelência de desempenho: *Liderança, Planejamento estratégico, Foco no cliente, Medição, análise e gestão do conhecimento, Foco na Força de Trabalho, Foco nas Operações, Resultados*

Esses critérios têm servido a vários propósitos, entre os quais o mais relevante é auxiliar as organizações em avaliar seus esforços de melhoria, diagnosticar o seu sistema de gestão global de desempenho e identificar seus pontos fortes e oportunidades de melhoria.

Em particular, o foco na Força de Trabalho assume o papel fundamental para o sucesso da empresa, pois o capital de maior valor é o capital humano, aquele que produz. Aqui deve-se lembrar o papel da gestão do conhecimento, processo bastante eficaz para a polinização do conhecimento, principalmente no chão de fábrica (MUNIZ, 2007).

Ao longo dos tempos, o que se entende por excelência operacional tem mudado sensivelmente. Uma descrição excelente desse conceito e sua evolução pode ser encontrada em Opexgroep (2011). Esse grupo holandês, publicou uma apresentação que vai direto ao assunto e apresenta, entre outros itens, a Figura 1, onde se verifica a evolução desde o início do século 19 até uma projeção para o ano de 2020. Interessante é perguntar em que patamar se encontra a indústria nacional de manufatura. É óbvio que nos encontramos na zona de

transição entre a customização em massa e a colaboração em massa, onde o valor do cliente tem sido maximizado, bem ao gosto do toyotismo (OHNO, 1997). É nesse último estágio que são notadas as fortes ameaças de mercado, a serem enfrentadas por uma empresa para garantir sua sobrevivência, ou melhor, sua evolução no mercado. A apresentação da Opexgroep é um passo além dos trabalhos de Hall (1997) e Melnyk (2000).



Figura 1- Excelência Operacional ao longo dos tempos
(Fonte: Opexgroep, 2011) - adaptado pelo autor

Em síntese, pode-se afirmar que a *Excelência Operacional* é uma filosofia de liderança, trabalho em equipe e solução de problemas, resultando em melhoria contínua em toda a organização, centrando-se nas necessidades do cliente, capacitando funcionários e otimizando as atividades existentes no processo.

Para este trabalho é muito interessante se reportar ao artigo de Puich (2006) onde se relata “Recentemente, 22 vice-presidentes de operações biofarmacêutica se reuniram em Boston para desenvolver o primeiro *Roadmap* operacional para a sua indústria (PUICH, 2006). Esse consórcio em nível executivo especial foi organizado para discutir duas questões fundamentais:

- a. Se você fosse construir uma operação biofarmacêutica em 2016, no que consistiria o estado ideal operacional de sua organização?
- b. Que *gaps* precisam ser superados nos próximos 10 anos para alcançar esse objetivo?

Segundo Robert Phaal e David Probert, 2009 o *Roadmap* é amplamente utilizado nas organizações para alinhar investimentos em pesquisas e outras ações com objetivos e políticas. O *Roadmap* tecnologico foi originalmente desenvolvido pela Motorola nos anos de 1970 para dar suporte ao alinhamento entre melhorias em tecnologia e desenvolvimento do produto. Desde então, o *Roadmap* tem sido mundialmente utilizado por várias organizações em diferentes setores e tem sido adaptado para atingir diferentes objetivos, suportando inovações, estratégias e políticas de desenvolvimento (PHAAL AND PROBERT, 2004)

No início dos anos de 1990, os avanços na indústria de semicondutores foram se tornando proibitivamente caros e exigiam um nível significativo de colaboração entre as empresas, que tiveram destaque no projeto de circuitos integrados, como a Motorola e a Intel, e aqueles que se especializaram na fabricação de equipamentos de precisão, como a Applied Materials e Nikon. A indústria precisava de um consenso sobre a direção futura da tecnologia, dos materiais que seriam utilizados, e da escala de produção que seria adequada. Em 1992, a

primeira versão do *National Technology Roadmap for Semiconductors* (NTRS) foi desenvolvida por um grupo de colaboração da indústria, governo e representantes acadêmicos, com o objetivo de documentar esse consenso (DIEBOLD, 1995).

Esse roteiro (NTRS) avançou e amadureceu ao longo dos anos. Agora chamado de *International Technology Roadmap for Semiconductors* (ITRS), inclui grupos de trabalho do Japão, Taiwan, Coreia, Europa e Estados Unidos. Recursos significativos das empresas participantes mantêm este plano ao longo de 15 anos e é renovado anualmente.

O *Roadmap* da tecnologia do produto era constituído de documentos que forneciam uma descrição da linha de produção de uma divisão ou de um grupo operacional. O *Roadmap* encorajou o uso de ferramentas estruturadas no planejamento e gestão do complexo ambiente tecnológico e forneceu uma base para a revisão das atividades presentes e seu progresso.

Na Motorola, o *Roadmap* tecnológico ajudou a criar um ambiente onde é mantido um equilíbrio adequado entre as diversas questões gerenciais (WILLYARD, 1987).

Em caráter muito mais amplo, a *European Commission for Climate Action* (2011) estabeleceu no início deste século um *Roadmap* de transição na direção de uma forma econômica e eficiente de tornar a economia europeia menos agressiva ao ambiente e menos consumidora de energia. Até 2050 a Europa deveria cortar a quase totalidade da emissão de gases estufa. Tecnologias limpas deveriam ser o futuro da economia da Europa. Entretanto, a consideração dos custos envolvidos nessas novas tecnologias diminuíram sensivelmente tais objetivos, tendo sido proposto um plano alternativo inicial até 2020. Essa referência deixa clara a importância do método do *Roadmap* e seu alcance além de uma simples empresa. O próprio partido republicano dos EUA utilizou essa nomenclatura para estabelecer um plano de ação do governo (RYAN, 2011).

Ainda, segundo Rozenbojm (2011), o objetivo principal de um *Roadmap* é transformar o ciclo vicioso em um ciclo virtuoso, em que a informação melhorada, ajustada aos processos corretos da empresa, traga cada vez mais *inputs* para a construção de uma estratégia aderente à vocação da empresa e, com isso, torne possível a disseminação da cultura, objetivando o foco no cliente. Tal ciclo trará resultados melhores, gastos mais eficientes e novos investimentos em relacionamento.

Da mesma forma que o PDCA, o método do *Roadmap* se constitui de um ciclo virtuoso, conforme mostra a Figura 2. Este trabalho percorreu o ciclo uma única vez, mostrando-se bastante eficaz.

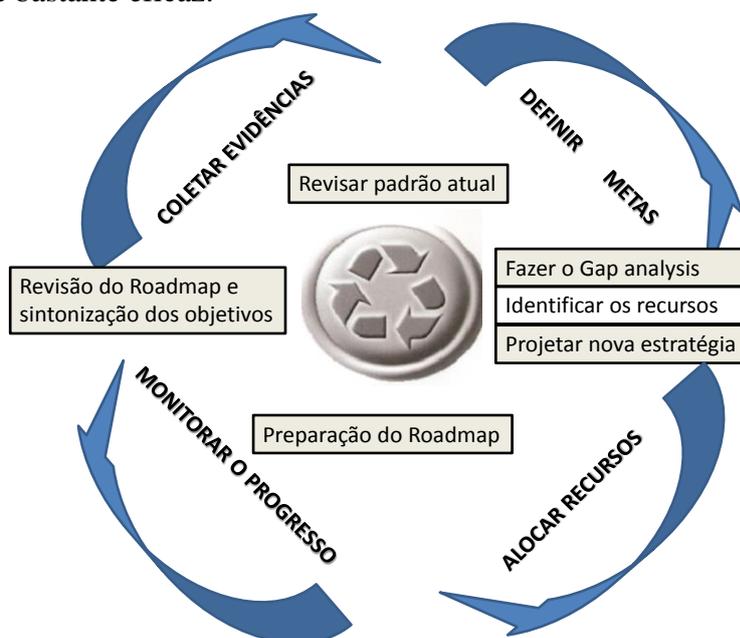


Figura 2 – O ciclo do Roadmap e Gap Analysis
(Fonte: Mittal, 2007, Slide n. 10) – Adaptado pelo autor

Segundo Ingram (2010) e Mittal (2007), o *Gap Analysis* é uma verificação profunda do atual desempenho de uma empresa em uma área específica e os objetivos de desempenho que se deseja atingir após um tempo bem definido. Ou seja, onde queremos ir, quando queremos chegar? Um documento de *Gap Analysis* também inclui discussões sobre os obstáculos a vencer para atingir o desempenho desejado e um plano de ação para o alcance do mesmo.

De forma simples, a *Gap Analysis* é um método de avaliação que auxilia na identificação de diferenças entre sistemas ou aplicações da informação. Nesse aspecto, lembra o conceito de análise de lacunas ou insuficiências, ou seja, a falta de informação que conecta dois sistemas. No desenvolvimento de software, por exemplo, a *Gap Analysis* pode ser usada para documentar quais serviços e / ou funções foram acidentalmente negligenciados, quais foram deliberadamente eliminados e quais ainda têm que ser desenvolvidos. Algumas vezes um *gap* é entendido como o espaço entre onde estamos e onde desejamos estar. Um *Gap Analysis* estabelece uma visão clara sobre quais requisitos estão sendo satisfeitos e quais não estão.

As suas ferramentas fornecem as bases para medir eventuais investimentos em tempo, recursos financeiros e recursos humanos necessários para obter um objetivo estabelecido para fechar o *gap*.

5- Elaboração do Roadmap utilizando-se as ferramentas de Gap Analysis

A método utilizado neste trabalho constitui-se de um plano que combina objetivos de curto e longo prazo por meio de soluções tecnológicas que permitem alcançar tais objetivos. Dessa forma, a metodologia aqui proposta para um *Roadmap* está fundamentada na criação de um ciclo virtuoso, rumo à excelência (GLORE, 1998; ROZENBOJM, 2011).

Para este estudo, o modelo de *Roadmap* desenvolvido propõe cinco níveis de conceituação, quais sejam: 1) Elementar; 2) Melhorado; 3) Intermediário; 4)Avançado e 5) Excelente. Está é a primeira fase da aplicação básica do *Gap Analysis* na elaboração do *Roadmap*, onde se estabelece um roteiro de *gaps* entre o padrão de excelência e o padrão elementar. Esse modelo pode ser aplicado a qualquer área da Manufatura (Manutenção, Logística, etc) de forma a se definir um modelo que possa direcionar a organização, rumo a excelência. Neste estudo, a Área da Manufatura definida para a aplicação da metodologia e criação do modelo foi a Área da Qualidade.

Uma pesquisa foi realizada com 15 participantes de diferentes empresas, no sentido de se definir os itens prioritários da Qualidade a serem implementados na Manufatura, de forma a contribuir com a mesma no caminho para a excelência, conforme demonstrado na Tabela 1. Foram considerados 7 tópicos prioritários, identificados na pesquisa, para a composição do *Roadmap*.

Tabela 1 – Pesquisa -Tabulação dos tópicos da Qualidade e prioridade de Implementação.

PESQUISA - EXCELÊNCIA OPERACIONAL	
Opcional:	
NOME :	EMPRESA: CARGO:
DATA:	
<i>Para um processo de melhoria contínua na manufatura, em especial nos requisitos da Qualidade, indicar os 5 tópicos que julgue prioritários para implementação</i>	
TÓPICO	PRIORITÁRIO
Uso das sete ferramentas da Qualidade (Pareto, causa-efeito, histograma, flh verificação, graf. Disp, fluxograma carta control)	5
Redução do nível de defeitos internos (Gestão de Indicadores)	9
Controle Estatístico do Processo	3
Planos de Controle	3
Implementação de Poka Yokes	6
Treinamento para a Qualidade - Conceitual	0
Redução do nível de reclamações de clientes	9
Treinamento para a Qualidade - Técnicos	0
Gestão Visual	2
Semana da Qualidade	2
Premiações de Qualidade, por performance	0
Parada da produção por problemas de qualidade	6
Auditorias de Sistema da Qualidade	1
Tratamento de produtos não - conformes	2
Auditorias de Processo	6
Processos de retrabalho	1
Processos de sucateamento de peças não conformes	2
Alertas da Qualidade	5
Validação de processos / novos produtos	1
Implementação do FMEA	6
Inspeção de Recebimento	1
Qualificação de fornecedores	0
Calibração de equipamentos de medição	0
outros:	0

Usando os princípios da ferramenta *Gap Analysis*, foram identificados os *gaps* existentes entre o padrão de excelência e o padrão elementar, conforme demonstrado nas figuras 3.1 e 3.2 . No estudo de caso (capítulo 5) o *Gap Analysis* foi utilizado como técnica para medir o padrão atual da Área da Qualidade e o *gap* existente entre o estado atual e o padrão desejado.

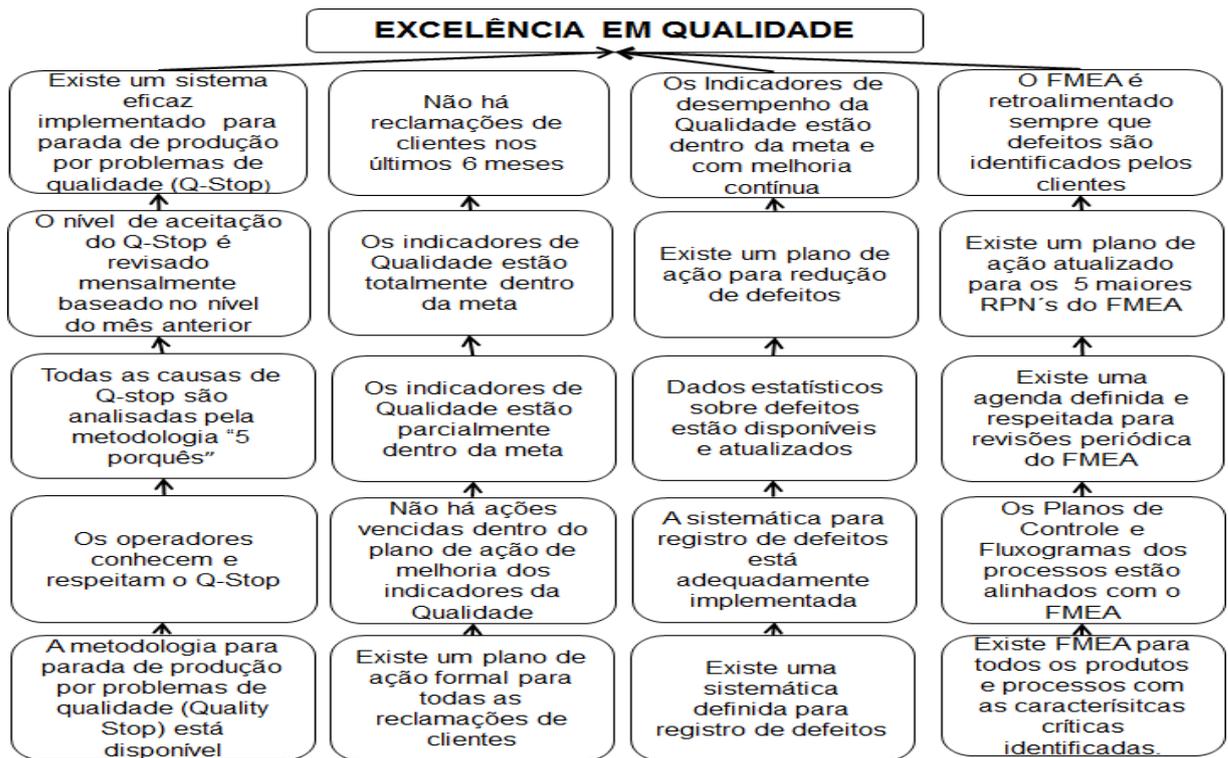


Figura 3.1- Gap Analysis entre o Padrão de Excelência e o Padrão Elementar

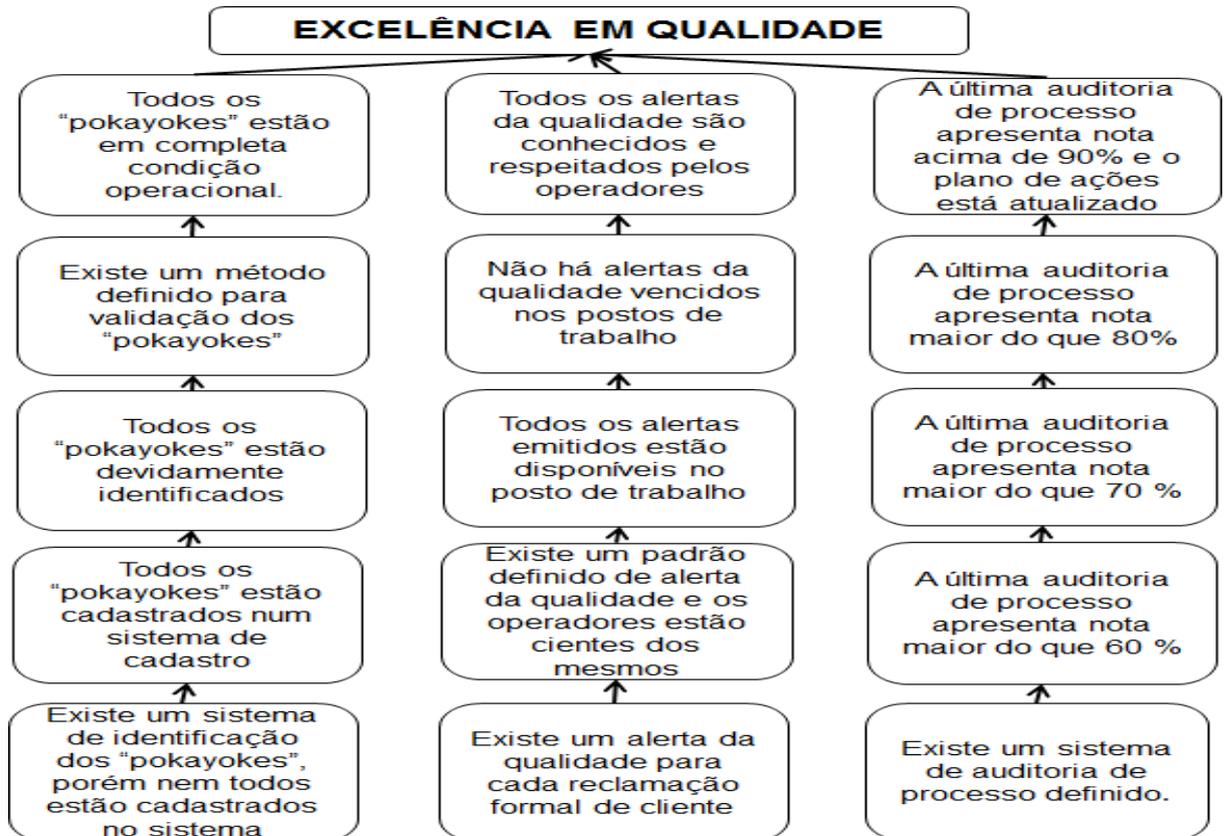


Figura 3.2- Gap Analysis entre o Padrão de Excelência e o Padrão Elementar

Criou-se, dessa forma, o *Roadmap* da Qualidade, baseado na técnica do *Gap Analysis*, conforme apresentado nas figuras 4.1 e 4.2. O modelo de *Roadmap* propõe uma pontuação para cada estágio de progresso, sendo a menor pontuação 20 pontos (20%) para o estágio elementar e 100 pontos (100%) para o estágio de excelência. Dessa forma pode-se ter uma

mensuração do estágio de progresso geral de uma área da Manufatura avaliada, o qual se caracteriza pela média aritmética da pontuação de cada um dos tópicos do *Roadmap*.

O modelo de *Roadmap* pode ter maior ou menor abrangência e deve ser composto pelos tópicos que representam as características do negócio em questão. Portanto, critérios de qualidade para uma indústria Metalúrgica certamente serão diferentes dos critérios para uma indústria farmacêutica.

Este modelo, proveniente de uma metodologia que envolve a criação de um *Roadmap*, utilizando a ferramenta *Gap Analysis*, atende ao objetivo qualitativo desta pesquisa, e oferece um roteiro para o alcance da excelência na Manufatura.

ROAD MAP - QUALIDADE - Rumo à Excelência										
Tópico	Progresso									
	Elementar	ev	Melhorado	ev	Intermediário	ev	Avançado	ev	Excelência	ev
Reclamações de Clientes	Existe um plano de ação formal para todas as reclamações de clientes	20	Não há ações vencidas dentro do plano de ação de melhoria dos indicadores da Qualidade	40	Os indicadores de Qualidade estão parcialmente dentro da meta	60	Os indicadores de Qualidade estão totalmente dentro da meta	80	Não há reclamações de clientes nos últimos 6 meses	100
Defeitos Internos (PPM)	Existe uma sistemática definida para registro de defeitos	20	A sistemática para registro de defeitos está adequadamente implementada	40	Dados estatísticos sobre defeitos estão disponíveis e atualizados	60	Indicador do Cockpit Chart apresenta resultado amarelo	80	Os Indicadores de desempenho da Qualidade estão dentro da meta e com melhoria contínua	100
FMEA	Existe um FMEA para todos os produtos e processos com as características críticas identificadas no mesmo.	20	Os Planos de Controle e Fluxogramas dos processos estão devidamente alinhados com o FMEA	40	Existe uma agenda definida e respeitada para revisões periódica do FMEA	60	Existe um plano de ação atualizado para os 5 maiores RPN's do FMEA	80	O FMEA é retroalimentado sempre que defeitos são identificados pelos clientes.	100

Figura 4.1– Modelo de Roadmap para a Área da Qualidade

Q Stop	A metodologia para parada de produção por problemas de qualidade (Quality Stop) está disponível na produção	20	Os operadores conhecem e respeitam o Q-Stop	40	Todas as causas de Q-stop são analisadas pela metodologia "5 porquês"	60	O nível de aceitação do Q-Stop é revisado mensalmente baseado no nível de defeitos do mês anterior	80	Existe um sistema eficaz implementado para parada de produção por problemas de qualidade (Q-Stop)	100
Pokayokes	Existe um sistema de identificação dos pokayokes, porém nem todos estão cadastrados no sistema	20	Todos os pokayokes estão cadastrados num sistema de cadastro	40	Todos os pokayokes estão devidamente identificados	60	Existe um método definido para validação dos pokayokes	80	Todos os pokayokes estão em completa condição operacional	100
Alerta da Qualidade	Existe um alerta da qualidade para cada reclamação formal do cliente	20	Existe um padrão definido de alerta da qualidade com evidência de que os operadores estão cientes dos mesmos	40	Todos os alertas emitidos estão disponíveis no posto de trabalho	60	Não há alertas da qualidade vencidos nos postos de trabalho	80	Todos os alertas da qualidade são conhecidos e respeitados pelos operadores	100
Auditorias de Processo	Existe um sistema de auditoria de processo definido.	20	A última auditoria de processo apresenta nota maior do que 60 %	40	A última auditoria de processo apresenta nota maior do que 70 %	60	A última auditoria de processo apresenta nota maior do que 80%	80	A última auditoria de processo apresenta nota acima de 90% e o plano de ações corretivas está atualizado	100
#REF!	Nota: Critérios de avaliação são cumulativos para atingimento da Excelência.									
CLASSIFICAÇÃO										
0,0%	25,0%	Elementar								
26,0%	45,0%	Melhorado								
46,0%	85,0%	Intermediário								
86,0%	95,0%	Avançado								
96,0%	100,0%	Excelência								
						Fórmula para pontuação: $\frac{\text{Pontos obtidos}}{700 \text{ (ptos possíveis)}} \times 100 = (\text{Nota})$				
						classificação				

Figura 4.2– Modelo de Roadmap para a Área da Qualidade

6- Estudo de Caso para a validação do modelo de Roadmap

6.1 – REALIZANDO O GAP ANALYSIS

No estudo de caso, o *Gap Analysis* foi usado não mais como uma ferramenta para definição de um modelo conceitual, mas como uma ferramenta para se determinar o estágio atual de progresso do *Roadmap* e o *gap* existente entre o estágio atual e o estágio desejado. O primeiro *Gap Analysis* foi realizado valendo-se dos métodos de auditoria consagrados na Área da Qualidade. A norma ISO 9000:2000 traz as diretrizes de auditoria, explicando a visão da auditoria e de seu papel como órgão corresponsável pelo controle e adequação do nível da qualidade. Não obstante o conhecimento dos métodos de auditoria pelas várias áreas,

recomendou-se que a Área de Gestão do Sistema da Qualidade, que tem independência nas questões operacionais, realizasse a auditoria com base no *Roadmap*. O resultado obtido é o demonstrado na Figuras 5.1 2 5.2.

ROAD MAP - Rumo à Excelência

Progresso											
Tópico	Elementar	ev	Melhorado	ev	Intermediário	ev	Avançado	ev	Excelência	ev	Observações do Auditor
Reclamações de Clientes	Existe um plano de ação formal para todas as reclamações de clientes	20	Não há ações vencidas dentro do plano de ação de melhoria dos indicadores da Qualidade	40	Os indicadores de Qualidade estão parcialmente dentro da meta	60	Os indicadores de Qualidade estão totalmente dentro da meta	80	Não há reclamações de clientes nos últimos 6 meses	100	<i>Todas as reclamações de clientes são tratadas via 8 D mas nem sempre existe um plano de ação para cada um</i>
Defeitos Internos (PPM)	Existe uma sistemática definida para registro de defeitos	20	A sistemática para registro de defeitos está adequadamente implementada	40	Dados estatísticos sobre defeitos estão disponíveis e atualizados	60	Indicador do Cockpit Chart apresenta resultado amarelo	80	Indicadores de desempenho da Qualidade estão dentro da meta e com melhoria contínua	100	<i>Dados disponíveis na "Área de visualização", porém sem plano de melhorias</i>
FMEA	Existe um FMEA para todos os produtos/processos com as características críticas identificadas no mesmo.	20	Os Planos de Controle e Fluxogramas dos processos estão devidamente alinhados com o FMEA	40	Existe uma agenda definida e respeitada para revisões periódica do FMEA	60	Existe um plano de ação atualizado para os 5 maiores RPN's do FMEA	80	O FMEA é retroalimentado sempre que defeitos são identificados pelos clientes	100	<i>Ferramenta "Plato Fmea" não implementada</i>

Figura 5.1 – Roadmap implementado para alcance da excelência na Área da Qualidade

Q Stop	A metodologia para parada de produção por problemas de qualidade (Quality Stop) está disponível.	20	Os operadores conhecem e respeitam o Q-Stop	40	Todas as causas de Q-stop são analisadas pela metodologia "5 porquês"	60	O nível de aceitação do Q-Stop é revisado mensalmente baseado no nível de defeitos do mês anterior	80	Existe um sistema eficaz implementado para parada de produção por problemas de qualidade (Q-Stop)	100	Q-Stop não respeitado em simulação durante a avaliação																
Pokayokes	Existe um sistema de identificação dos pokayokes, porém nem todos estão cadastrados no sistema	20	Todos os pokayokes estão cadastrados num sistema de cadastro	40	Todos os pokayokes estão devidamente identificados	60	Existe um método definido para validação dos pokayokes	80	Todos os pokayokes estão em completa condição operacional	100	Todos os pokayoes estão registrados conforme procedimento																
Alerta da Qualidade	Existe um alerta da qualidade para cada reclamação formal do cliente	20	Existe um padrão definido de alerta da qualidade com evidência de que os operadores estão cientes	40	Todos os alertas emitidos estão disponíveis no posto de trabalho	60	Não há alertas da qualidade vencidos nos postos de trabalho	80	Todos os alertas da qualidade são conhecidos e respeitados pelos operadores	100	Nem todos os alertas estão dentro do padrão estabelecido																
Auditorias de Processo	Existe um sistema de auditoria de processo definido.	20	A última auditoria de processo apresenta nota maior do que 60 %	40	A última auditoria de processo apresenta nota maior do que 70 %	60	A última auditoria de processo apresenta nota maior do que 80%	80	A última auditoria de processo apresenta nota acima de 90% e o plano de ações corretivas	100	Modelo de auditoria de processo bem definido																
<p>Nota: Critérios de avaliação são cumulativos para atingimento da Excelência.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CLASSIFICAÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,0%</td> <td>25,0% Elementar</td> </tr> <tr> <td>26,0%</td> <td>45,0% Melhorado</td> </tr> <tr> <td>46,0%</td> <td>85,0% Intermediário</td> </tr> <tr> <td>86,0%</td> <td>95,0% Avançado</td> </tr> <tr> <td>96,0%</td> <td>100,0% Excelência</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">Fórmula para pontuação:</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$\frac{240}{700} \times 34\%$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">classificação</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MELHORADO</td> </tr> </table>												CLASSIFICAÇÃO		0,0%	25,0% Elementar	26,0%	45,0% Melhorado	46,0%	85,0% Intermediário	86,0%	95,0% Avançado	96,0%	100,0% Excelência	Fórmula para pontuação:	$\frac{240}{700} \times 34\%$	classificação	MELHORADO
CLASSIFICAÇÃO																											
0,0%	25,0% Elementar																										
26,0%	45,0% Melhorado																										
46,0%	85,0% Intermediário																										
86,0%	95,0% Avançado																										
96,0%	100,0% Excelência																										
Fórmula para pontuação:																											
$\frac{240}{700} \times 34\%$																											
classificação																											
MELHORADO																											

Figura 5.2 – Roadmap implementado para alcance da excelência na Área da Qualidade

A porcentagem indicada na coluna “ev” representa a porcentagem associada àquele nível de progresso, variando de 20% para o estágio Elementar a 100% para o estágio Excelente.

Como resultado pode-se observar que a célula de manufatura em questão encontra-se no estágio de progresso Melhorado- 36% na Área da Qualidade, composto pela média aritmética das pontuações obtidas em cada tópico avaliado e dividido pelo total de pontos possíveis.

6.2 – METAS DE PROGRESSO E PLANO DE AÇÃO

A fase mais relevante para a validação do modelo de *Roadmap* definido para a Área da Qualidade, demonstrado na figura 5, foi o estabelecimento das Metas de Progresso rumo a excelência e o Plano de Ação para o atingimento destas metas.

Para uma boa execução da pesquisa, deve haver prestação de contas, metas claras, métodos precisos para mensurar o desempenho e as recompensas certas para as pessoas que apresentaram um bom desempenho. Nessa situação, mais do que nunca, os líderes precisam elaborar planos operacionais flexíveis, (BOSSIDY e CHARAN, 2002). Essa tarefa coube à equipe de implementação do projeto

O processo para fazer as coisas acontecerem, baseado na teoria Hoshim (BECHTEL, 1995), não pertence à alta gestão; ele pertence àqueles que são responsáveis pela execução do plano.

As metas de progresso (ROZENBOJM, 2011) são definidas com base em critérios, tais como:

- Nível mais distante do nível de excelência;
- Menos esforço versus melhor resultado;
- Desempenho dos indicadores relacionados aos quesitos definidos;
- Recursos disponíveis para definição e implementação do plano de progresso.

Com base nos recursos e na avaliação de prioridades, decidiu-se que os tópicos: Reclamações de Clientes, Q-Stop e Alertas da Qualidade foram as prioridades de melhoria para a Área da Qualidade, definidas pela equipe de implementação, e assumiu-se o meta de progresso demonstrado na tabela 2.

Tabela 2 – Meta de Progresso

Tópico	situação atual	compromisso de progresso	Progresso atingido
Reclamações de Clientes	20%	80%	
Defeitos Internos (PPM)	40%	40%	
FMEA	40%	40%	
Q Stop	20%	40%	
Pokayokes	60%	60%	
Alerta da Qualidade	20%	40%	
Auditorias de Processo	40%	40%	
Progresso Geral	32,4%	45,9%	0,0%

O progresso geral é obtido pela média aritmética da pontuação de cada tópico

O plano de ação foi formalmente definido, contendo o problema, as ações, as responsabilidades e prazos de implementação das mesmas, de forma a promover as melhorias necessárias para o atingimento das metas de progresso num período de 3 meses.

6.3- RESULTADOS

Após 3 meses de atividades guiadas pelo *Roadmap*, a célula em questão foi reavaliada e encontrou-se o resultado demonstrado na Tabela 3

Tabela 3 - Resultado obtido após a implementação do plano de ação.

Tópico	situação atual	compromisso de progresso	Progresso atingido
Reclamações de Clientes	20%	80%	60%
Defeitos Internos (PPM)	40%	40%	40%
FMEA	40%	40%	40%
Q Stop	20%	40%	40%
Pokayokes	60%	60%	60%
Alerta da Qualidade	20%	40%	40%
Auditorias de Processo	40%	40%	40%
Progresso Geral	32,4%	45,9%	43,2%

O progresso geral é obtido pela média aritmética da pontuação de cada tópico

7- Considerações Finais e Conclusão.

O método utilizado para a criação de um *Roadmap*, utilizando a ferramenta *Gap Analysis* demonstrou-se eficaz na criação de um modelo estruturado que direcione as organizações no caminho da excelência. O modelo qualitativo criado a partir da aplicação desse método proporciona às organizações a combinação das várias ferramentas e técnicas da Qualidade num único documento. A metodologia pode ser aplicada a qualquer Área da Manufatura, criando-se, desta forma, um guia eficaz rumo a excelência.

Com relação ao objetivo quantitativo, conforme a avaliação da célula de manufatura, após a implementação do plano de progresso, pode-se observar que, apesar de não ter sido alcançado totalmente o compromisso assumido para o progresso geral, houve progresso nos tópicos assumidos pela equipe, o que denota um processo de melhoria rumo ao padrão de excelência. Considerando-se que o plano de implementação é um plano dinâmico, de acordo com a proposta dos métodos de *Gap Analysis* e de *Roadmap*, acredita-se que avaliações posteriores irão demonstrar uma melhoria contínua. Considerando-se o objetivo geral desta pesquisa, podemos afirmar que um método que auxilie as organizações a estabelecer e manter padrões de excelência na manufatura, estruturada num *Roadmap* criado utilizando-se a ferramenta *Gap Analysis* se mostrou eficaz na busca pela excelência, conforme demonstrado no estudo de caso.

8- Referências

ATTADIA, Lesley Carina do Lago et al. **Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua**, Produção, v. 13, n. 2, 2003.

BOSSIDY, L. e CHARAN, R., **Execução: A Disciplina para Atingir Resultados**, Editora Crown Business, New York, 2002, tradução: Elsevier, Rio de Janeiro 2010.

DIEBOLD, Alain. **Overview of metrology requirements based on the 1994 National Technology Roadmap for semiconductors**. In: Advanced Semiconductor Manufacturing Conference and Workshop, 13-15 Nov.1995. pp. 50-60. ASMC 95 Proceedings. IEEE/SEMI 1995.

EUROPEAN COMMISSION FOR CLIMATE ACTION, **Roadmap for moving to a competitive low-carbon economy in 2050**, 2011. Disponível em http://ec.europa.eu/clima/policies/roadmap/index_en.htm
Acesso em 26/06/2011 15:10.

FERREIRA, Douglas da Costa, et al. **A auditoria de processo como suporte à melhoria contínua: estudo de caso em uma montadora de automóveis**, Produto & Produção, vol. 9, n. 1, p. 76-92, 2008.

GLORE, Jodie, **Manufacturing excellence in the 21st century**, 1998, Disponível em http://findarticles.com/p/articles/mi_qa5387/is_199805/ai_n21422691/pg_2/?tag=mantle_skin;content
Acesso em 19/05/2011, 14:40 UTC.

HALL, Robert W. **Attaining Manufacturing Excellence**, McGraw Hill, New York, 1987.

IMAI, Masaaki. **Kaizen – A Estratégia para o Sucesso Competitivo**. São Paulo: IMAM, 1992.

INGRAM, D., **Elements of a Gap Analysis Document**, Disponível em: http://www.ehow.com/list_6002277_elements-gap-analysis-document.htm, Acesso em 27/02/2011, 20:45.

McMANUS, Kevin. **Operational Excellence**. 2011

Disponível em: <http://www.greatsystems.com/oefaq.html>

Acesso: 25/10/2011 23:05.

MEISSNER, Peter. **Roadmap to Operational Excellence for Next Generation Mobile Networks**, NGMN Alliance, Karlsruhe, Germany, February 22, 2011

Disponível em

http://www.fp7-socrates.eu/files/Workshop2/SOCRATES_final%20workshop_Peter%20Meissner.pdf

Acesso 27/10/2011 21:50 .

MELNYK, Steven R. and CHRISTENSEN, Robert T., **Back to Basics: Your Guide to Manufacturing Excellence**, The St. Lucie Press / APICS Series in Resource Management, CRC Press LLC, Boca Raton, 2000 .

MITTAL, Sanjay. **TMSA – Meaningful Gap Analysis and a Structured Approach towards Roadmap Realisation**, 2007

Disponível em <http://www.thedigitalship.com/powerpoints/sing07/TMSA%20-20Sanjay%20Mittal,%20Epic.pdf>
Acesso: 21/10/2011 23:40.

MUNIZ Jr, Jorge. **Modelo conceitual de gestão de produção baseado na Gestão do conhecimento: um estudo no ambiente operário da indústria automotiva**. Tese de Doutorado, FEG/UNESP, 2007

NIST - National Institute of Standards and Technology - U.S. Department of Commerce. **Baldrige Performance Excellence Program. 2011**

Disponível em: NIST <http://www.nist.gov/baldrige/> Acesso: 25/10/2011 23:20.

OHNO, Taichi. O Sistema Toyota De Produção, Além da Produção em Larga Escala, **Goodman, 1ª Ed., Porto Alegre, 1997**

OPEXGROEP. **Operational Excellence 3.0**, Slide 12, 2011

Disponível em:

http://www.opexgroep.nl/upload/Uitblinken_in_betrouwbaarheid_NL_digitaal.pdf

Acesso 27/10/2011 23:50.

PHAAL, Robert and PROBERT, David Dr.. **Technology Roadmapping: Facilitating collaborative research strategy**, University of Cambridge, 2009.

PHAAL, Robert and PROBERT, David Dr, **Characterisation of technology roadmaps: purpose and format**. Proceedings of the Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), Portland, 29 July - 2 August, pp. 367-374.

PHAAL, Robert and PROBERT, David Dr . Fast-Start Technology Roadmapping, 9th International Conference on the Management of Technology (IAMOT 2000), Februa2001:

PHAAL, Robert and PROBERT, David Dr . “Customizing Roadmapping”, Research and technology Management, 47 (2), pp 26-37.

PUICH, Marc. **Operations Excellence: The First Operational Roadmap for The Biopharmaceutical Industry - Biopharm executives strive to improve industry performance and achieve world-class status in operations**

BioPharm International, Vol. 19, Issue 12, December 2006

Disponível em <http://biopharminternational.findpharma.com/biopharm/article/articleDetail.jsp?id=392480>

Acesso 26/10/2011, 01:10.

RYAN, Paul **A Roadmap for America´s Future**, 2010

Disponível em <http://www.roadmap.republicans.budget.house.gov/Plan>, Acesso em 26/06/2011 15:22.

ROZENBOJM, P. S. **Roadmap do CRM**, Disponível em: <http://www.shermarketing.com.br/roadmap-do-crm/> Acesso 27/02/2011, 22:50.

SCHISSATI, Marcio Luiz. **Técnicas e Ferramentas do Sistema de Melhorias**, Dissertação de Mestrado, Cap. III, UFSC, 1998. Disponível em <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/marcio/cap3.html> Acesso em 19/05/2011, 13:50 UTC

PHAAL,R. and PROBERT,D. **Technology roadmapping: facilitating collaborative research strategy**, University of Cambridge, Cambridge, 2009.

SHARMA, A. and HOURSELT,G. **The Antidote: How to Transform Your Business for the Extreme Challenges of the 21th Century**, Managing Times Press, Durham, North Carolina, 2006.

SUSAKI, Kiyoshi. **New Manufacturing Challenge: Techniques for Continuous Improvement**, The Free Press, New York, 1987.

WILLYARD, Charles H. and Cheryl W. McClees. **Motorola’s Technology**

Roadmap Process, Research Management, Volume: 30, Issue: 5 pp. 13-19. 1987.