

Expansão dos Projetos Kaizen para os Fornecedores: Estudo de Caso na Indústria Aeronáutica

Fernando Reimberg Syrio
fernando_reimberg@hotmail.com
ITA

João Murta Alves
murta@ita.br
ITA

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo de caso de projetos kaizen realizados por uma grande empresa aeronáutica em seus fornecedores como extensão à sua estratégia de implementação da Manufatura Enxuta. Utilizando seu próprio método para planejamento de projetos kaizen, baseado no Mapeamento do Fluxo de Valor, Teoria das Restrições, Método Kepner e Tregoe, e outras ferramentas, a empresa em estudo conclui que as oportunidades existentes na integração das operações são maiores que seus desafios e dificuldades, mesmo a níveis globais, e decide apoiar seus principais fornecedores a também realizarem projetos kaizen e a ingressarem na implantação do Sistema de Manufatura Enxuta.

Palavras Chave: Manufatura Enxuta - Projetos Kaizen - Fornecedores - -

1. INTRODUÇÃO

A implantação do Sistema de Manufatura Enxuta tem trazido grande benefício às organizações que têm acreditado em sua filosofia e se dedicado à implantação de seus princípios. Segundo Womack (2004), sua aplicação tem sido fundamental tanto na eliminação dos desperdícios existentes nos processos produtivos, quanto no aumento do valor agregado dos produtos e serviços, sempre sob o ponto de vista do cliente final. Contudo, seus resultados e benefícios são sensivelmente reduzidos quando o escopo de atuação é limitado somente ao fluxo de valor porta-a-porta das empresas que se apresentam como ponto focal de uma determinada cadeia de suprimentos. Segundo Pires (2007) a falta de integração com fornecedores faz com que as empresas, mesmo eliminando drasticamente seus desperdícios internos, continuem restringindo o fluxo de valor pelos problemas existentes nos processos fornecedores e instabilidades nos suprimentos aos processos produtivos da empresa foco.

Segundo Womack e Jones (1998), muitas empresas partiram para atividades massivas de eliminação dos desperdícios através de ataques Kaizen, Jishukens, blitzes de Melhoria Contínua, etc., por meio das orientações apresentadas no livro “Lean Thinking” publicado em 1996. Porém, de acordo com Rother & Shook (2003), a grande maioria esqueceu-se de uma etapa, descrita como uma das mais importantes: mapear o fluxo de valor e analisar os impactos e benefícios cada projeto de melhoria local traria para o resultado global. Apesar de grandes mudanças locais até mesmo impressionantes reduções de 50% a 80% dos tempos dos processos individuais, os resultados globais para a empresa e para o cliente final foram decepcionantes e poucos.

Portanto este trabalho tem o objetivo de propor um método de apoio ao planejamento de projetos kaizen, de forma a oferecer com maior facilidade e assertividade a realização dos projetos kaizen para melhoria de desempenhos locais, porém pensando de forma global e assim direcionar trabalhos de melhoria também para fornecedores na cadeia de suprimentos.

2. MÉTODO DE PLANEJAMENTO DOS PROJETOS KAIZEN

O método proposto para planejamento de projetos na empresa foco sugere que os projetos *Kaizen* de OHNO (2007), sejam planejados em função de três fatores iniciais: valor sob o ponto de vista do cliente; necessidades da empresa em questão, geralmente traduzidas em seus Planos Diretores; e recursos disponíveis para realização dos projetos. Estes três fatores devem orientar uma análise crítica dos processos de uma determinada organização, conduzida pela forma de pensar da Mentalidade Enxuta, perguntando como seria o processo livre dos desperdícios, ou seja, depois de eliminadas suas etapas desnecessárias e depois que o valor começa a fluir? Os processos devem ser analisados também sob o ponto de vista das restrições do sistema, dos problemas de qualidade, dos recursos consumidos e dos riscos de suprimentos, ou seja, dos componentes do produto adquiridos com fornecedores externos que apresentam riscos de faltas e atrasos. Após toda esta análise os processos devem ser priorizados para realização de projetos *kaizen* e finalmente após a obtenção dos resultados alcançados os processos devem ser novamente analisados em todo ciclo proposto no método. Este método será apresentado sucintamente nos passos a seguir:

PASSO 1: IDENTIFICAR VALOR

Antes do mapeamento do fluxo de valor, deve-se verificar qual a estratégia da empresa definida para o período vigente. Isto pode ser realizado analisando os planos diretores da alta administração da empresa, aliado ao significado de valor sob o ponto de vista do cliente final. Ou seja, deve-se identificar o que é mais importante: Redução dos custos? Eliminação dos atrasos? Redução do *lead time*? Aumento da capacidade produtiva? Melhoria da qualidade? Esta identificação é fundamental, especialmente no início da implementação dos projetos, para que os resultados iniciais confirmem o potencial do método e ganhe credibilidade e patrocínio da alta administração da empresa.

PASSO 2: SELECIONAR A FAMÍLIA DE PRODUTOS

PASSO 3: MAPEAR O ESTADO ATUAL DO FLUXO DE VALOR

PASSO 4: DESENHAR O ESTADO FUTURO

Os passos 2, 3 e 4 acima são aplicados exatamente como propostos por Rother e Shook (2003), mapeando o estado atual do fluxo de valor, identificando seus problemas e construindo um mapa do estado futuro de forma a criar em fluxo contínuo, de acordo com Rother & Harris (2003), fazendo fluir os materiais, conforme Harris *et al.* (2004) e transformando assim o fluxo de valor atual num fluxo de valor enxuto.

PASSO 5: IDENTIFIQUE AS RESTRIÇÕES DO FLUXO

Em função dos princípios da Teoria das Restrições de Goldratt e Cox (1995), o método propõe uma análise de cada processo do fluxo de valor sob o ponto de vista das restrições do sistema, utilizando o quadro de capacidade ilustrado no Quadro 1, que em função dos tempos de ciclos e quantidade de recursos, determina as etapas mais significativas.

PASSO 6: ANALISE OS PROBLEMAS COM NÃO QUALIDADE

Neste passo, devem-se coletar dados das etapas do fluxo sob o ponto de vista da geração de não conformidades e retrabalhos. A análise de cada etapa deve considerar a quantidade de não conformidades geradas, bem como seus custos equivalentes e a partir disto ordenar as etapas do fluxo em função de sua representatividade, conforme ilustrado no Quadro 2.

PASSO 7: ANALISE POTENCIAL DE GANHO COM RECURSOS

O objetivo deste quadro, ilustrado no Quadro 3, é identificar qual a importância de cada etapa do fluxo para os desperdícios que elevam os custos para a empresa e para os clientes. Para isto o quadro analisa cada etapa identificando o quanto é significativa em função da representatividade do estoque em processo, da quantidade de ferramental utilizada, do tamanho do espaço físico consumido, quantidade de horas extras despendidas, quantidade de operadores efetivos, e da taxa de ocupação dos operadores (similar à taxa de agregação dentro do processo). Sob o ponto de vista destes recursos, as etapas do fluxo são ordenadas em função de sua representatividade.

PASSO 8: IDENTIFIQUE OS RISCOS DE SUPRIMENTOS

Seu objetivo é identificar quais fornecedores de primeira camada estão impedindo a estabilidade básica do fluxo de valor. No método proposto utiliza-se a matriz GUT de Meireles (2001), para identificar sua representatividade e ordená-los conforme relevância para o fluxo de valor, conforme ilustrado na Tabela 1.

PASSO 9: ESTABELEÇA A IMPORTÂNCIA DOS CRITÉRIOS

Analisando cada etapa do fluxo em função da capacidade, qualidade e recursos, faz-se necessário, para priorização, uma ponderação de relevância de cada critério em função dos objetivos estratégicos da empresa e da perspectiva do cliente final. Para isto a matriz de comparação confronta os critérios entre si para ponderação de relevância de cada um deles, atribuindo pesos equivalentes, conforme Tabela 2.

PASSO 10: PRIORIZE OS PROCESSOS

Até este passo da aplicação do método, já se detém todas as informações dos processos sob o ponto de vista de atendimento, qualidade e custos bem como o grau de importância de cada critério em função dos objetivos estratégicos da empresa e valor sob a ótica do cliente. Neste instante analisam-se estes dados com a conectividade das etapas no fluxo de valor. Trata-se de uma análise qualitativa conjugada com ponderações quantitativas. Este passo utiliza as informações pontuais de cada processo e as analisa sob o ponto de vista sistêmico, explorando suas inter-relações de dependência. A matriz de priorização, ilustrada na Tabela 3, serve como ferramenta a esta conjugação, pontuando cada etapa do processo em função de sua representatividade em cada critério identificado. Seu resultado é a ordenação das etapas do fluxo em grau de prioridade para realização dos projetos kaizen.

PASSO 11: ESTABELEÇA UM CRONOGRAMA PARA IMPLEMENTAÇÃO

O cronograma de projetos é subdividido em dois subitens: Cronograma Interno e Cronograma de Fornecedores. O cronograma interno sugere uma programação de projetos kaizen em função do tempo, conforme indicações da Matriz de Priorização para os processos internos. O Cronograma de Fornecedores sugere também uma programação de projetos kaizen em função do tempo, porém em função da Matriz de Riscos dos Fornecedores de primeira camada. A proposta destes dois cronogramas considera que os projetos serão realizados por equipes diferentes, ou seja, uma equipe interna de melhoria formada por funcionários da própria empresa e outra equipe de melhoria dos fornecedores identificados. O cronograma de fornecedores deve ser negociado através de busca de parcerias e integração de clientes e fornecedores de primeira camada.

PASSO 12: DEFINA METAS E ACOMPANHE OS RESULTADOS

Em função de todas as informações coletadas, oportunidades identificadas, conectividade dos processos analisados, objetivos estratégicos considerados, valores identificados e ferramentas enxutas, são possíveis se estimar os resultados previstos e determiná-los como metas a serem acompanhadas e atingidas no processo de implementação da Manufatura Enxuta. Para isto propôs-se o Quadro de Metas, ilustrado no Quadro 4.

PASSO 13: REINICIE O PROCESSO

Após a obtenção dos resultados dos projetos *Kaizen* realizados conforme o cronograma de projetos, as doze etapas anteriores devem ser novamente realizadas a fim de se observar possíveis mudanças no cenário, e alteração de relevância de que cada processo representa aos critérios sugeridos no método.

CONSIDERAÇÕES FINAIS DO MÉTODO

Este método utilizado pela empresa foco para planejamento de projetos *kaizen* se fundamenta em uma conjugação de princípios e ferramentas já conhecidos, para transformação de seu fluxo de valor num fluxo enxuto. Neste modelo a priorização de projetos é incrementada pela abordagem da eliminação das restrições do fluxo de valor, tanto

no fluxo de valor interno, quanto na cadeia de suprimentos imediata, ou seja, dos fornecedores externos de primeira camada, destacando a importância e necessidade das relações de parceira entre empresas diferentes para obtenção de vantagens competitivas.

O próximo passo agora é aplicar o método desenvolvido num fluxo de valor da indústria aeronáutica com o objetivo de verificar sua consistência e relevância.

3. APLICAÇÃO DO MÉTODO DE PLANEJAMENTO

Após o processo de sensibilização da direção da empresa, treinamentos e estruturação das equipes de trabalhos, as ferramentas *Lean* começaram a ser implementadas. Neste trabalho foram analisados a aplicação do método proposto e resultados obtidos no fluxo de valor, porta-a-porta, da fabricação do produto LG03.

PASSO 1: IDENTIFICAR VALOR

Os objetivos estratégicos para a “Aeronáutica ABC” foram considerados em função dos pronunciamentos do Presidente, bem como de seus Planos de Metas Anuais. Também foram estudadas as pesquisas de satisfação realizadas nos momentos das entregas de aeronaves para os clientes finais. Estas análises mostraram um momento difícil para a empresa, onde os atrasos nas entregas têm prejudicado sua imagem junto aos clientes, os problemas com não qualidade tem onerado seus custos e o excesso de desperdícios nas operações tem agravado o cenário interno de decrescente margem de lucro, insatisfação dos funcionários, dos acionistas e dos clientes. Sendo assim uma aplicação do sistema *Lean Manufacturing* voltada respectivamente para o atendimento dos prazos, melhoria da qualidade e redução dos custos seria extremamente importante para melhoria de seus resultados e providencial para perpetuação do negócio.

PASSO 2: SELECIONAR A FAMÍLIA DE PRODUTOS

PASSO 3: MAPEAR O ESTADO ATUAL DO FLUXO DE VALOR

Para coordenação deste trabalho de implementação no fluxo LG03, foram selecionados dois engenheiros, sendo que um deles foi destinado aos processos desde o cliente final até a metade do fluxo sentido montante, enquanto o outro engenheiro, autor deste trabalho, destinou-se aos processos posicionados da metade do fluxo para as atividades iniciais, conforme tracejado na Figura 1 abaixo:

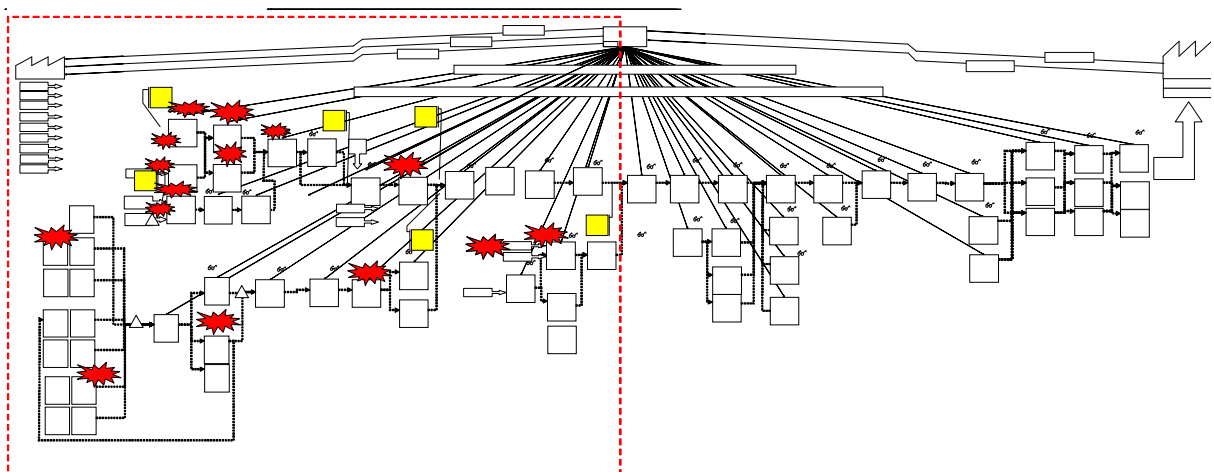


Figura 1 - Mapa do Fluxo de Valor LG03 dividido em duas partes

PASSO 4: DESENHAR O ESTADO FUTURO

Logo em seguida, também conforme a orientação de Rother e Shook (2003), o mapa do estado futuro foi desenvolvido enfatizando nesta primeira versão, os pontos necessários à estabilidade básica do processo, através do atendimento do *takt time*, introdução do fluxo contínuo e a eliminação dos principais desperdícios que vinham consumindo recursos sem agregar valor ao produto e ao cliente.

PASSO 5: IDENTIFIQUE AS RESTRIÇÕES DO FLUXO

O Quadro de capacidade foi desenvolvido em função dos tempos de ciclo de cada etapa, da quantidade de ferramentais (posições) utilizados, no tempo disponível de cada etapa para o fluxo deste produto e da variação do processo considerando primeiramente sua capacidade mais provável, e posteriormente sua pior e melhor capacidade. A capacidade “mais provável” de cada Processo obtido em função de seu “Ciclo mais provável”, “Quantidade de Posições” e “Dedicação do recurso” foi comparada à demanda, identificando os processos que não a atendem e ordenando-os em função de sua prioridade, conforme Quadro 1:

Quadro 1 - Quadro de Capacidade LG03

Processo	Ciclo em cada Posição			Qtde Posições	Dedicação do Recurso	Demanda (av/mês)	Capacidade (av/mês)			GAP (DEM-CAP)	Prioridade
	Melhor Ciclo	Pior Ciclo	Mais provável				Melhor Capacidade	Pior Capacidade	Mais Provável		
1	8,0	14,	10,	2	100%	4	5,0	2,8	4,0	0,0	2
2	3,5	5,0	4,0	1	100%	4	5,7	4,0	5,0	-	5
3	1,5	2,0	2,0	1	100%	5	13,	10,	10,	-	12
4	1,8	5,0	4,0	1	50%	5	5,5	2,0	2,5	2,5	3
5	5,0	7,0	6,0	2	100%	5	8,0	5,7	6,6	-	7
6	4,0	6,0	5,0	2	100%	5	10,	6,6	8,0	-	9
7	1,8	5,0	4,0	1	50%	5	5,5	2,0	2,5	2,5	4
8	1,7	3,0	2,0	1	100%	5	11,	6,6	10,	-	11
9	2,0	3,0	3,0	1	100%	5	10,	6,6	6,6	-	8
10	1,5	2,0	1,5	1	100%	5	13,	10,	13,	-	14
11	10,	12,	12,	3	100%	4	6,0	5,0	5,0	-	6
12	2,0	2,5	2,5	1	100%	4	10,	8,0	8,0	-	10
13	1,5	2,0	2,0	1	100%	4	13,	10,	10,	-	13
14	1,0	2,0	1,5	1	100%	4	20,	10,	13,	-	15
15	2,0	3,0	3,0	3	100%	4	30,	20,	20,	160	17
16	15,	18,	16,	3	100%	4	3,8	3,3	3,7	0,2	1
17	1,5	2,0	1,5	1	100%	4	13,	10,	13,	-	16
18	0,8	1,0	1,0	1	100%	4	25,	20,	20,	-	18
19	0,8	1,0	1,0	1	100%	4	25,	20,	20,	-	19
20	1,0	2,0	2,0	2	100%	4	40,	20,	20,	-	20
21	1,0	2,0	2,0	2	100%	4	40,	20,	20,	16,	21

PASSO 6: ANALISE OS PROBLEMAS COM NÃO QUALIDADE

Foi construído em função dos dados coletados de quantidade de não conformidades em cada processo, bem como seus custos equivalentes. Em função destas quantidades e custos, foram atribuídas pontuações para cada processo de 1 a 5 priorizando-os conforme ilustrado no Quadro 2:

Quadro 2 - Quadro de Qualidade LG03

Processos	Dados coletados		Pontuação Atribuída		Total	Prioridade
	Não Qualidade		Não Qualidade			
	Quantidade	Custo	Quantidade	Custo		
1	27	29%	4	4	16	2
2	4	5%	2	3	6	4
3	4	5%	2	3	6	5
4	0	0%	1	1	1	9
5	10	11%	3	4	12	3
6	36	33%	5	5	25	1
7	0	0%	1	1	1	10
8	3	4%	2	3	6	6
9	5	6%	2	3	6	7
10	0	0%	1	1	1	11
11	4	4%	2	3	6	8
12	2	1%	2	2	4	12
13	1	1%	1	1	1	13
14	0	0%	1	1	1	14
15	0	0%	1	1	1	15
16	2	2%	1	1	1	16
17	1	0%	1	1	1	17
18	1	0%	1	1	1	18
19	1	0%	1	1	1	19
20	1	0%	1	1	1	20
21	1	0%	1	1	1	21

PASSO 7: ANALISE POTENCIAL DE GANHO COM RECURSOS

O Quadro de Recursos utilizou a mesma lógica, conforme ilustrado no Quadro 3:

Quadro 3 - Quadro de Recursos LG03

Processos	Critérios e Dados Coletados					Pontuação Atribuída					Total	Prioridade
	WIP	Qtd Posições	Espaço Físico	Qtd HE	Qtd de Efetivo	WIP	Qtd Pos	Espaço Físico	Qtd HE	Qtd de Efetivo		
	% do	Nº de	Em m2	em %	% do	Prioridade						
1	48%	2	700	12%	24%	5	5	5	5	5	312	1
2	16%	1	350	10%	9%	4	5	3	5	4	120	4
3	4%	1	100	8%	3%	3	1	2	3	2	36	9
4	3%	1	200	12%	3%	3	1	3	5	2	90	7
5	6%	2	400	9%	5%	3	4	4	4	3	576	5
6	6%	2	400	8%	9%	3	4	4	3	4	576	6
7	2%	1	150	12%	3%	2	1	2	5	2	40	8
8	2%	1	150	7%	2%	2	1	2	3	2	24	11
9	1%	1	150	8%	3%	2	1	2	4	2	32	10
10	1%	1	150	5%	1%	2	1	2	2	1	8	14
11	3%	3	600	10%	16%	3	5	5	5	5	187	2
12	1%	1	200	9%	1%	2	1	3	4	1	24	12
13	1%	1	150	5%	3%	2	1	2	2	2	16	13
14	1%	1	150	5%	1%	2	1	2	2	1	8	15
15	1%	1	150	10%	2%	2	1	2	5	1	20	16
16	4%	3	450	15%	12%	3	5	4	5	4	120	3
17	0%	1	10	2%	1%	1	1	1	1	1	1	17
18	0%	2	10	2%	1%	1	3	1	1	1	3	18
19	0%	2	10	2%	1%	1	3	1	1	1	3	19
20	0%	2	10	2%	1%	1	3	1	1	1	3	20
21	0%	2	10	2%	1%	1	3	1	1	1	3	21

PASSO 8: IDENTIFIQUE OS RISCOS DE SUPRIMENTOS

Os fornecedores de primeira camada foram avaliados, pontuados e priorizados em função dos riscos e impactos que geravam ao fluxo LG03, através da Matriz GUT, ilustrada Quadro 4:

Quadro 4 - Matriz de Riscos dos Fornecedores

Atrasos e Faltas		G	U	T	Total	Prioridade
Fornecedor A	Produto 1	1	1	1	1	12
	Produto 2	1	1	1	1	13
	Produto 3	1	1	1	1	14
	Produto 4	1	1	1	1	15
	Produto 5	1	1	1	1	16
	Produto 6	1	1	1	1	17
	Produto 7	5	5	5	125	1
	Produto 8	1	5	4	20	10
	Produto 9	3	3	3	27	8
	Produto	3	3	3	27	9
	Produto	1	1	1	1	11
Fornecedor B	Produto	5	5	4	100	2
Fornecedor C	Produto	5	5	3	75	5
Fornecedor D	Produto	5	5	3	75	3
Fornecedor F	Produto	4	5	3	60	6
Fornecedor G	Produto	4	4	5	80	4
Fornecedor H	Produto	3	4	3	36	7
Fornecedor I	Produto	3	3	3	27	10

PASSO 9: ESTABELEÇA A IMPORTÂNCIA DOS CRITÉRIOS

Os critérios foram pontuados e ponderados pela equipe gerencial e de implementação dos projetos, comparando cada linha com cada coluna, atribuindo pontuação 0, 1 ou 2 conforme relevância de cada critério em relação ao outro, ilustrado no Quadro 5:

Quadro 5 - Matriz de Comparação dos Critérios

	Capacidade	Lead	Não Qualidade	Custos / Recursos	Total	%
Capacidade	1	2	1	2	6	40%
Lead Time	0	1	0	0	1	7%
Não Qualidade	0	2	1	2	5	33%
Custos / Recursos	0	2	0	1	3	20%

PASSO 10: PRIORIZE OS PROCESSOS

Já ponderado a relevância dos critérios, atribuídos seus devidos pesos pela “Matriz de Comparação” e priorizado cada processo em função dos quadros de Capacidade, Qualidade e de Recursos, utilizou-se a “Matriz de Priorização”, ilustrada no Quadro 6, para priorização final dos processos candidatos à realização dos projetos *kaizen*.

Quadro 6 - Matriz de Priorização dos Processos

Critérios e Pesos Processos	Critérios				Total 100%	Prioridade
	Capacidade	Lead	Não Qualidade	Custos / Recursos		
	40%	7%	33%	20%		
Processo 1	2	3	2	1	2	1
Processo 2	5	10	4	4	5	2
Processo 3	12	11	5	9	9	9
Processo 4	3	12	9	7	6	7
Processo 5	7	4	3	5	5	4
Processo 6	9	5	1	6	5	3
Processo 7	4	13	10	8	7	8
Processo 8	11	14	6	11	10	11
Processo 9	8	15	7	10	9	10
Processo 10	14	16	11	14	13	13
Processo 11	6	2	8	2	6	6
Processo 12	10	17	12	12	12	12
Processo 13	13	18	13	13	13	14
Processo 14	15	19	14	15	15	15
Processo 15	17	20	15	16	16	16
Processo 16	1	1	16	3	6	5
Processo 17	16	21	17	17	17	17
Processo 18	18	6	18	18	17	18
Processo 19	19	7	19	19	18	19
Processo 20	20	8	20	20	19	20
Processo 21	21	9	21	21	20	21

PASSO 11: ESTABELEÇA UM CRONOGRAMA PARA IMPLEMENTAÇÃO

A Matriz de Priorização foi utilizada como base para definição do cronograma dos projetos *kaizen* para a melhoria do fluxo de valor LG03, conforme ilustrado no Quadro 7. Para cada processo priorizado, foi planejado em seqüência, um projeto *kaizen*.

Quadro 7 - Cronograma de Projetos Kaizen internos LG03

Processo	Prioridade	Cronograma anual para os projetos <i>kaizen</i>										
		Jan	Fev	Ma	Abr	Ma	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
1	1	■										
2	2		■									
3	9								■			
4	7							■				
5	4				■							
6	3			■								
7	8							■				
8	11									■		
9	10									■		
10	13									■		
11	6						■					
12	12										■	
13	14											■
16	5					■						

Da mesma forma, se definiu também um cronograma para projetos de melhoria nos processos dos fornecedores, conforme Quadro 8, priorizados na Matriz GUT. A proposta foi

procurá-los, explicar a importância e correlação de cada impacto local para o resultado global e negociar a realização de projetos *kaizen* paralelamente aos projetos internos.

Quadro 8 - Cronograma de Projetos Kaizen nos Fornecedores

Fornecedores	Produtos	Prioridade	Jan	Fev	Ma	Abr	Ma	Jun
			Fornecedor A	Produto 1	1			
	Produto 2	1						
	Produto 3	1						
	Produto 4	1						
	Produto 5	1						
	Produto 6	1						
	Produto 7	5						
	Produto 8	3						
	Produto 9	3						
	Produto	3						
	Produto	3						
Fornecedor B	Produto	5						
Fornecedor C	Produto	4						
Fornecedor D	Produto	4						
Fornecedor F	Produto	4						
Fornecedor G	Produto	4						
Fornecedor H	Produto	4						
Fornecedor I	Produto	3						

PASSO 12: DEFINA METAS E ACOMPANHE OS RESULTADOS

Os projetos foram realizados mensalmente conforme os cronogramas definidos e seus resultados acompanhados através do Quadro de Metas, comparando o realizado com as metas estipuladas. Os resultados obtidos com a aplicação do método durante doze meses deram-se conforme ilustrado no Quadro 9 abaixo:

Quadro 9 – Quadro de Metas e Resultados

Tópico	Sub Tópico	Jan	Objetiv	Mar	Jun	Set	Dez
Atendimento	Quantidade de processos que não atendem o <i>takt</i>	3	0	3	2	1	0
Atendimento	Atraso (dias)	16	0	16	8	2	0
Homem	Tamanho da Equipe	100%	75%	93%	87%	71%	71%
Homem	% de horas extras	10%	0	8%	6%	3%	2%
Material	Inventário (Quantidade de posições duplicadas)	12	0	11	5	1	0
Material	<i>Lead Time</i>	100%	70%	85%	80%	70%	70%
Material	Espaço Físico Ocupado	100%	77%	92%	80%	76%	76%
Qualidade	Quantidade de não conformidade por produto	100%	50%	90%	72%	63%	36%

4. METODOLOGIA DOS PROJETOS KAIZEN

A metodologia do Projeto *Kaizen* se inicia com o estabelecimento da finalidade do trabalho, o qual deve estar de acordo com as necessidades prioritárias da organização. Alguns exemplos da aplicação do Projeto *Kaizen* são: eliminação de gargalos, redução de tempos de setup em equipamentos críticos, melhoria da qualidade e da segurança, dentre outros. Após a seleção do processo e do tema de aplicação, deve-se definir claramente uma meta a ser alcançada, contendo um objetivo, um valor e um prazo. Para o estabelecimento dessa meta é necessário que se faça uma pré-análise da atividade, chamada de Pré-*Kaizen*, com o objetivo de eliminar os desperdícios mais evidentes. Por exemplo, numa melhoria de setup, deve ser realizada a organização básica das ferramentas e do posto de trabalho. A meta do Projeto *Kaizen* é então estabelecida tendo como referência a atividade após a realização do pré-*Kaizen*. A determinação da meta deve ser de 50% ou de eliminação total, dependendo da atividade que está sendo analisada. Por exemplo: 50% de redução do tempo, 50% de aumento de um nível de qualidade ou eliminação total de acidentes em determinada etapa do processo.

Os integrantes da equipe do Projeto *Kaizen* devem ser selecionados e convidados a participar do evento. No entanto, é importante ressaltar que a participação não pode ser imposta. Além disso, todos os integrantes da equipe devem estar comprometidos com o atendimento do resultado, pois assim que estabelecido o consenso a respeito da meta, conceitualmente o trabalho só deverá terminar após o seu atendimento. Na sua aplicação não pode haver interrupção do trabalho mesmo que seja preciso permanecer horas até o alcance da meta definida. Entretanto, vale destacar que caso o cansaço da equipe esteja evidente devido ao consumo de energia em excesso, o líder do Projeto *Kaizen* deve intervir encerrando o trabalho. Neste caso, os participantes estarão atingindo a segunda fase do estresse a qual pode ser prejudicial à saúde. Além disso, o grupo deve ser heterogêneo, composto por integrantes da empresa, externos e, até mesmo, pessoas que não tenham conhecimento da atividade selecionada como foco de análise do trabalho. O objetivo de formar este grupo é possibilitar a discussão criativa e a aplicação de idéias óbvias que muitas vezes não são percebidas.

Antes da realização do Projeto *Kaizen* deve-se realizar uma reunião inicial para o planejamento da aplicação da metodologia e alinhamento das expectativas. Esta reunião pode ser utilizada para o entendimento do problema e das conseqüências dele, definição da equipe e datas de execução, dentre outros.

No dia do Projeto *Kaizen*, as etapas de condução do trabalho consistem basicamente na análise da atividade ou processo em estudo no local (Gemba), identificação dos pontos de melhoria, implementação das mesmas e análise do atendimento dos resultados esperados, conforme a lógica do ciclo PDCA. A Figura 2 ilustra a metodologia do Projeto *Kaizen* em etapas. Durante análise da atividade ou processo a área deve ser isolada, de maneira que os integrantes da equipe possam ser dispostos da melhor forma possível para visualizar a atividade conforme ela feita no dia-a-dia e no local, sempre garantindo a segurança de todos. O ato de se reunir no local de trabalho para a análise imediata do problema é chamado pelos japoneses de Princípio dos Três G's, que significam ir ao local da ocorrência (Gemba), observar o equipamento (Gembutsu) e observar o fenômeno (Genjitsu). Esta observação deve focar, principalmente, todos os elementos em movimento relacionados ao processo, como, por exemplo: cabeça, braço, perna, dispositivos, entre outros.

Os pontos de melhoria devem ser levantados após a observação ter sido realizada por todos os integrantes da equipe. A realização de filmagens é extremamente recomendada para fundamentar o questionamento de itens e sanar as dúvidas surgidas durante o debate.

Outras ferramentas como cartografias, gráfico espaguete, simulações, identificação das perdas, entre outras, também podem ser bastante úteis.

Depois de identificados e discutidos os pontos de melhoria deve-se partir para a ação. As melhorias operacionais, isto é, a maneira como o trabalho é executado, devem ser priorizadas ante os dispositivos necessários para melhoria nos equipamentos. Isto porque as melhorias no método de trabalho normalmente representam grande parte das perdas e têm custos de alteração nulos.

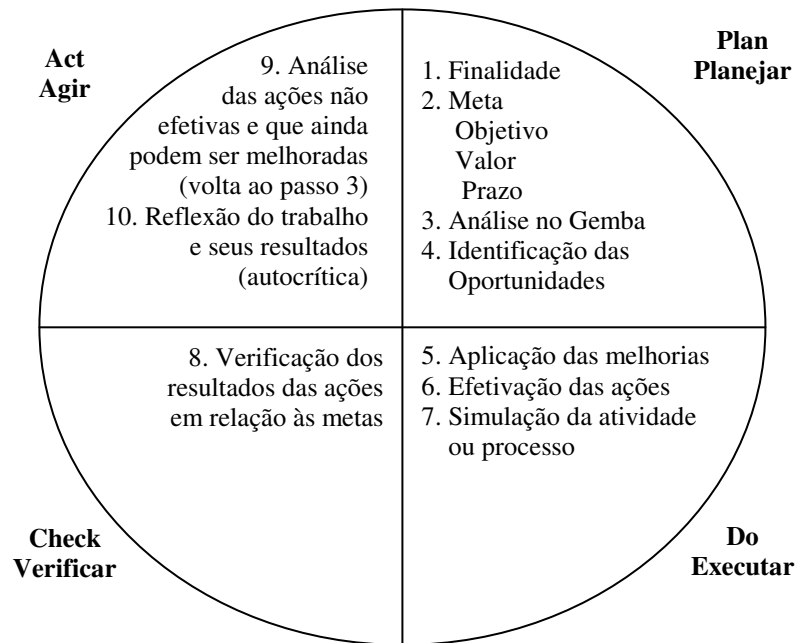


Figura 2 - Metodologia de aplicação do Projeto Kaizen

Quando as propostas de alterações tiverem sido definidas, deve-se retornar ao local (Gemba), para a implementação. O desenvolvimento de dispositivos só deve ser pensado após um primeiro giro do ciclo PDCA com a aplicação de melhorias operacionais. Como existe uma pressão de tempo para o atendimento da meta, os dispositivos necessários devem ser desenvolvidos durante o dia do Kaizen, isto é, deve-se pensar em soluções que possam ser aplicadas de forma rápida. Além disso, numa atividade Projeto *Kaizen*, os dispositivos devem ser desenvolvidos com recursos próprio da organização, mesmo que provisórios, sem a necessidade de grandes investimentos durante a realização do trabalho. Quando necessários investimentos podem ser realizados apenas após a padronização da atividade, para a melhoria dos dispositivos definidos.

O próximo passo após a implementação das melhorias é comparar os resultados para verificar os avanços obtidos e se a meta foi alcançada. Caso isso não tenha acontecido, deve-se girar o ciclo PDCA tantas vezes quantas forem necessárias para o atendimento da meta.

A última etapa do Projeto *Kaizen* consiste em fazer uma reflexão sobre o trabalho, às metas alcançadas e as dificuldades encontradas, buscando desenvolver o aprendizado organizacional.

O acompanhamento das ações implementadas, do desenvolvimento dos dispositivos, da padronização das atividades deve ser efetuado após a realização do Projeto *Kaizen*. Da mesma forma, o responsável pelo acompanhamento destas ações deve monitorar a execução da atividade para verificar se as metas estão sendo continuamente alcançadas e melhoradas.

5. APLICAÇÃO DOS PROJETOS KAIZEN NOS FORNECEDORES

O método para planejamento de projetos *kaizen* aplicado na “Aeronáutica ABC” evidencia que somente projetos de melhoria internos à empresa foco, reduziram significativamente o potencial dos ganhos para o fluxo de valor de uma forma sistêmica. Assim, os sete fornecedores identificados como críticos foram procurados pela “Aeronáutica ABC” para iniciarem, por uma relação de parceria, projetos *kaizen* para eliminação de desperdícios e aumento dos ganhos nos processos das empresas dos fornecedores. A proposta foi apresentada aos fornecedores sobre os seguintes termos:

- A “Aeronáutica ABC” ofereceria treinamento para os funcionários dos fornecedores que realizariam os projetos *kaizen*, sem custo nenhum;
- A empresa também disponibilizaria consultoria de seus especialistas sem custos;
- Ainda disponibilizaria parte das horas contratadas de consultoria externa aos fornecedores, assumindo totalmente seus custos, ou seja, sem custo algum para os fornecedores;
- A liderança dos fornecedores deveria apoiar e conduzir todos os esforços de implementação das ações direcionadas nos projetos *kaizen*;
- Posteriormente, os preços de venda dos itens fornecidos à empresa foco seriam rediscutidos no sentido de dividir os benefícios obtidos nos projetos *kaizen* entre as empresas;

Como praticamente não haveria custos para os fornecedores, a expectativa da “Aeronáutica ABC” foi que todos aceitariam sem qualquer tipo de resistência, já que receberiam apoio em treinamentos, consultoria interna e externa para melhoria de seu negócio sem nenhum custo, porém a aceitação dos fornecedores deu-se de formas diferentes. Uma parte destes fornecedores (25% das empresas dos fornecedores procurados) reagiu de forma bastante defensiva, questionando a real necessidade de partir para estes projetos, já que não opinião de seus líderes, já haviam realizado todas as melhorias possíveis para melhoria de seu desempenho. Uma segunda parte dos fornecedores (cerca de 50% dos fornecedores procurados) recebeu a proposta da parceria como uma solicitação do cliente e mesmo que sem entender e até mesmo sem acreditar, se dispuseram a iniciar os trabalhos. Uma terceira parte dos fornecedores (25% dos fornecedores procurados) recebeu a proposta como grande oportunidade de melhoria e crescimento ao seu negócio bem como de desenvolvimento para seus funcionários. Em todos os fornecedores, para os quais a proposta de realização dos projetos *kaizen* em parceria foi proposta, foi realizado um projeto piloto para aprendizado e a título de demonstração, mas é fato que na terceira parte dos fornecedores em que a aceitação foi maior, os trabalhos foram multiplicados com maior facilidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONCLUSÕES

Após a aplicação do método proposto de planejamento de projetos *kaizen* de forma mais sistêmica e inclusão dos fornecedores no processo de implementação da manufatura Enxuta, podem-se elaborar as seguintes considerações:

- É preciso conectar a necessidade de melhorar os processos fornecedores aos interesses da empresa foco e das necessidades dos clientes externos (assim como realizado pelo método utilizado para planejamento dos projetos *kaizen*), caso contrário não lhe será atribuída à devida importância;

- Todos os fornecedores contatados realizaram os projetos sugeridos;
- Os resultados em termos de redução dos custos, obtidos pelas realizações dos projetos *kaizen*, foram divididos nas ocasiões de revisão dos preços de compra e venda dos produtos fornecidos;
- Os índices de faltas e atrasos dos itens críticos ao suprimento do fluxo produtivo do LG03 foram significativamente melhorados;
- Em 2009 a Aeronáutica ABC decidiu melhorar as relações de parceria com seus principais fornecedores e oficializar a realização de projetos *kaizen* nos seus processos, apoiando com os custos de consultorias e disponibilidade de seus funcionários especialistas;
- Alguns dos fornecedores mais resistentes perderam grande parte dos resultados alcançados nas primeiras aplicações dos projetos *kaizen*;

7. REFERÊNCIAS

GOLDRATT, E. M & COX, J. A Meta. São Paulo: Educator, 1995. p318

HARRIS, R. & HARRIS, C. & WILSON, E. Fazendo Fluir os Materiais: Um guia lean de movimentação de materiais para profissionais de operações, controle de produção e engenharia. São Paulo: Lean Institute Brasil – Versão 1.0, 2004

MEIRELES, M. Ferramentas Administrativas para identificar, observar e analisar problemas. São Paulo: Arte & Ciência, 2001. cap.4, p.51-58.

OHNO, T. O Sistema Toyota de Produção: Além da Produção em Larga Escala / Taiichi Ohno; trad. Cristina Schumacher . Porto Alegre: Bookman, 2007.

PIRES, S. R. I. Gestão da Cadeia de Suprimentos: Conceitos, Estratégias, Práticas e Casos. São Paulo: Atlas S.A., 2007. cap.1, p.34-35.

ROTHER, M & HARRIS, R. Criando Fluxo Contínuo: Um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção. São Paulo: Lean Institute Brasil – Versão 1.0, 2003.

ROTHER, M. & SHOOK, J. Aprendendo a Enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil - Versão 1.3, 2003.

SYRIO, F. R., ALVES, J. M., VICENTE, E. Método para Priorização de Projetos na Implementação do Lean Manufacturing: Aplicação na Indústria Aeronáutica. Bauru: XVI SIMPEP, 2009.

WOMACK, J. P. A máquina que mudou o mundo: Baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel / James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos, tradução de Ivo Korytowski. – Nova ed. Ver. atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 – 7ª Reimpressão.

WOMACK, J. P. & JONES, D. T. A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o desperdício e crie riquezas. Rio de Janeiro: Campus, 1998.