



# F-16 COM GESTÃO LEAN

Texto Tenente-Coronel ENGAER Pedro Salvada

## A FORÇA AÉREA PARTILHA CONHECIMENTOS COM AS EMPRESAS TOYOTA E MERCATUS

**A** Força Aérea recebeu recentemente a visita das empresas Toyota e Mercatus com as quais foram trocadas experiências e discutidas as mais modernas técnicas de gestão, no que toca ao uso do *Lean Management*.

A Força Aérea tem vindo a aplicar técnicas *Lean* com muito sucesso na manutenção aeronáutica e na gestão da cadeia de abastecimento do F-16. Os principais resultados têm sido a redução dos tempos de imobilização de aeronaves na manutenção planeada e inopinada, bem como a diminuição dos custos associados à sustentação dos Sistemas de Armas.

A metodologia *Lean* é baseada no sistema de produção da Toyota, conhecido por TPS (*Toyota Production System*). A discussão sobre estas técnicas de gestão, entre a Força Aérea e estas empresas, foi profí-

cua e permitiu partilhar conhecimentos e experiências.

Foi consenso de que o pensamento *Lean* é aplicável a qualquer processo, como filosofia de gestão na procura constante da eliminação de desperdícios e contínua adição de valor.

A Toyota Caetano Portugal – Ovar, observou conceitos como o *takt time* (ritmo de produção – relação entre as necessidades de um cliente e capacidades de produção), que na sua linha de produção é medido em minutos ou segundos e na manutenção aeronáutica é medido em dias ou horas, mas semelhante no propósito. Alguns dos conceitos em uso na manutenção da Força Aérea irão servir para os trabalhos em curso na manutenção da Toyota.

A empresa Mercatus, que está no início da sua jornada *Lean*, referiu que irá tentar aplicar os princípios de gestão logística observados, nomeadamente o sistema *Kanban*. "Saímos todos satisfeitos e mais motivados para o desafio que temos pela

frente com a implementação *Lean* na nossa organização", referiram.

## O PENSAMENTO LEAN

Desde 2007 que a Força Aérea vem aplicando com muito sucesso o pensamento *Lean* na manutenção aeronáutica, tendo obtido na maioria das frotas reduções de tempo de imobilização de aeronaves de cerca de 50%.

Este reconhecimento pode ser encontrado no seguinte extracto do discurso do General CEMFA, na comemoração do 60º Aniversário da Força Aérea:

"(...) Procurando sempre a eficiência, demos particular atenção à reforma nas áreas da manutenção e da logística, com impacto já bem visível na utilização dos recursos, redução de tempos na cadeia logística, nas ações de manutenção e dos custos associados. O sucesso deste processo decorre naturalmente da qualidade das pessoas, da sua capacidade de adaptação e adesão voluntária, que permitiram obter resul-

tados expressivos, merecedores das mais elogiosas referências. Porque não nos conformamos e porque queremos ser sempre melhores, é minha intenção ampliar o âmbito deste processo de transformação a outras áreas, sempre com o envolvimento e participação activa das pessoas, o nosso elo mais forte, de forma a que, assim, consigamos alcançar ainda melhores resultados, mesmo perante a adversidade, que nos permitem estarmos, todos, a contribuir para uma Força Aérea de excelência. (...)”.

O pensamento *Lean* procura criar uma cultura assente no respeito pelas pessoas e na melhoria contínua, através da procu-



Visita da Toyota e da Mercatus à Base Aérea de Monte Real (BA5), em 18 de Outubro de 2012



Foto SAJ Rui Bruno

BA5, inspecção de avião após pintura na OGMA

ra incessante da eliminação de desperdícios e a contínua adição de valor.

A *Gestão Lean* consiste na perseguição da adição contínua de valor, é uma forma de ver e eliminar desperdícios, é um processo operacional para simplificar a forma como o material e a informação são geridos, uma forma de pensar.

Os 8 desperdícios são: excesso de processamento; inventário; transporte; tempo em espera; movimentação (pessoas); defeitos (correção de erros); excesso de produção; não utilização do potencial humano em cada organização para a melhoria contínua.

As técnicas *Lean* são aplicáveis a qualquer processo.

Os dois pilares do Sistema de Produção da Toyota resumem-se da seguinte forma:

**1. Respeito pelas pessoas** – Por respeito entenda-se a forma como respeitamos os outros, como fazemos um esforço para nos entendermos uns aos outros, assumimos as responsabilidades e fazemos o nosso melhor para construir confiança mútua. Em termos de trabalho de equipa, como estimulamos o crescimento pessoal e profissional, partilhamos as oportunidades para o desenvolvimento e procuramos maximizar o desempenho individual e da equipa.

**2. Melhoria contínua** – Desafio na formação de uma visão de longo prazo, de en-

contro aos desafios de coragem e criatividade para realizar os nossos sonhos. Como melhoramos as operações continuamente, na procura da inovação e evolução, realizando todos os esforços para encontrar os factos que permitem tomar as decisões correctas, formar consenso e alcançar os objectivos o mais rápido possível.

Tal como na definição do Pensamento *Lean* o seu enunciado é fácil de dizer e até de perceber, mas muito difícil de fazer, razão pela qual mais de 70 % das implementações *Lean* acabam por falhar.

A manutenção e a logística têm um papel fundamental na distribuição de recursos



Foto SAJ Rui Bruno

Avião F-16 em inspecção de fase

Outros exemplos na manutenção aeronáutica tiveram resultados semelhantes, de que se destacam os seguintes:

- Manutenção intermédia do helicóptero Alouette III, redução de 40 % no tempo de imobilização;
- Inspeções de fase do F-16, redução de 50% com acentuada diminuição da variabilidade;
- Manutenção intermédia do C-130, redução de 40%, todavia com dificuldade de sustentação;
- Inspeção de oito anos ao *Epsilon*, redução de cerca de 70% no tempo de imobilização, e redução de custos de cerca de 60%.



Foto SAJ Rui Bruno

BA5/Doca 4, montagem de superfícies de voo na célula 1

e serviços que visam manter a aeronave em condições óptimas de aeronavegabilidade e assegurar uma capacidade de resposta imediata ao mais baixo custo. A manutenção deve estar organizada de forma a permitir que as aeronaves estejam o menor tempo possível em condições não operacionais. Este é, aliás, um dos principais desafios na cadeia logística de qualquer sistema de armas.

A primeira aplicação na Força Aérea das “Lean Techniques” foi no Programa de Modificação F-16/MLU, o que permitiu aumentar num ano a produtividade em mais de 60 %, e de forma consistente ao longo

dos últimos cinco anos, reduzir os tempos de modificação dos aviões F-16, usando os mesmos recursos.

O sucesso pode atribuir-se ao cuidado mapeamento da cadeia de valor, à criação de uma situação futura alinhada com o *takt time* – ritmo de produção, à criação de células com balanceamento das cargas de trabalho padrão, correcta atribuição de prioridades, e consequente alinhamento de todos os subprocessos, com implementação de mecanismos de gestão visual que permitem que todos os dias se possam identificar problemas no processo e rapidamente actuar na sua resolução.

Algures nesta caminhada *Lean* começou a perceber-se que a aplicação desta forma de gestão conhecida entre nós como “Lean Techniques” incluía mais do que técnicas e ferramentas, inclui valores, hábitos e crenças, que promovem uma mudança cultural. Assim, o nome pouco interessa, o que importa é a contribuição para a excelência operacional e o compromisso permanente no sentido da melhoria contínua.

Nesta perspectiva, em 2010 foi desenvolvido um projecto de aplicação da metodologia de Gestão *Lean* para melhorar a eficiência e a eficácia da cadeia de abastecimento e reparação de material do F-16



Formação inicial em Lean



Discussão do Layout da Oficina de Manutenção na BA5



Debriefing de um Evento de Melhoria Rápida na BA5



Cadeia de Abastecimento do F-16 – Evento de Melhoria Rápida na BA5

LOGÍSTICA TRADICIONAL	LOGÍSTICA LEAN
<b>Características</b>	
Grande inventário	Pequeno inventário
Lento	Rápido
Incerteza no transporte	Entrega fiável
Reparações em lotes	Fluxo óptimo de reparação
Processo estático	Melhoria contínua
Custo elevado	Investimento reduzido
<b>Processo Base</b>	
Grande investimento de capital	Manutenção Lean em 2 níveis
Grande stock em tempo de paz	Pequenos stocks dedicados
Elevada disponibilidade de sobressalentes	Apoio orientado para a missão
<b>Princípio</b>	
Grande inventário determina infraestrutura	Inovação simplifica infraestrutura

Figura 1 – Logística Tradicional vs Logística Lean

com os objectivos de garantir a entrega do material certo no tempo certo, procurando um benefício financeiro de 1,5 milhões de euros num ano, a agilização do processo de abastecimento de material e a redução para metade no tempo entre a requisição do material e a sua satisfação.

## LOGÍSTICA LEAN

O grande desafio foi o de passar de um conceito de Logística Tradicional para uma Logística Lean, mudando o paradigma. A **figura 1** resume as principais diferenças entre estes dois sistemas.

Inicialmente foi encontrado excesso de inventário com baixa rotação de stocks,

um processo de aquisição de material baseado no histórico e em previsões pouco precisas, falhas de informação e transporte muito demorado. O mapeamento da cadeia de valor efectuado criou o ambiente apropriado para as pessoas aprenderem a ver os desperdícios na organização e as oportunidades de melhoria, distinguindo entre o que são tarefas de adição de valor versus desperdícios.

## RESISTÊNCIA À MUDANÇA

Para ultrapassar a resistência à mudança nesta fase é crucial a formação aliada à prática, porque a mentalidade associada ao pensamento Lean só se interioriza

no processo de experimentação. De facto, Lean só se aprende fazendo.

As melhores soluções encontradas são aquelas que resultam do envolvimento e do contributo dos intervenientes nos próprios processos.

Na cadeia de abastecimento do F-16 partindo da visão do que seria a cadeia de valor ideal, foi possível construir a situação futura de acordo com os princípios do pensamento Lean e o respectivo plano para a sua implementação.

A situação futura desejada implicava uma relação directa “fornecedor – base aérea” com a eliminação de passagens intermédias, nomeadamente pelo armazém central da Força Aérea, com delegação e descentralização de tarefas, eliminação de redundâncias e de stocks de bancada intermédios, reorganização do armazém principal por frequência da necessidade, criação de *kanbans* com material para o Top 20 das avarias inopinadas em do-

### Evento de Melhoria Rápida (modelo de sete semanas) Três semanas de preparação: tópicos, equipas, objectivos

- Dia 1: Estudo da condição actual
  - Dia 2: Grandes alterações – condição futura
  - Dia 3: Testar e corrigir
  - Dia 4: Trabalho padrão (nova norma)
  - Dia 5: Apresentação (resultados)
- 3 semanas de seguimento: resolução de problemas

cas dedicadas por tipo de manutenção.

A mudança ou passagem da situação anterior para a futura foi conseguida através de vários eventos de melhoria rápida, também conhecidos por *kaizen* (origem na língua japonesa e que significa mudar para melhor).

Estes eventos com a duração de uma semana envolveram especialistas de abastecimento, clientes, técnicos da manutenção, engenheiros, gestores, equipas de aquisição, bem como elementos estranhos ao processo. Durante este processo a ajuda externa foi crucial (“Lean Sensei”).

## EVENTOS DE MELHORIA RÁPIDA

Os eventos de melhoria rápida são uma das soluções Lean que permitem criar, num curto espaço de tempo, um mecanismo que permita mudanças radicais nas acti-



Foto Paulo Mera

Fase final da modificação F-16/MLU. Preparação para voo de ensaio

vidades e processos actuais de uma empresa. Por exemplo, uma das semanas de melhoria rápida foi dedicada à implementação de 10 *kanbans* de material na manutenção do F-16, reproduzindo os mesmos *kanbans* no armazém principal com o estabelecimento de níveis mínimos de reaprovisionamento.

A palavra *kanban* tem origem japonesa e significa cartão ou sinal, é o despoletar de uma necessidade de reposição de material. A tarefa de criação dos *kanbans* foi devidamente discutida e planeada por todos os militares das várias áreas da manutenção. As principais ferramentas *Lean* usadas têm sido os 6S (5S+1), que têm a ver com a organização do local de trabalho, gestão visual, processos com fluxo unitário e trabalho padrão, entre outras.

## SIGNIFICATIVA MUDANÇA

Os principais resultados apresentam-se no quadro resumo, sendo significativa a mudança operada, passou a adquirir-se apenas o material em função da procura real, obtiveram-se processos mais simples, redução de inventário, de custos e entrega mais rápida do material.

### MELHORIA

#### NA CADEIA DE ABASTECIMENTO DO F-16

– Maio de 2010 – Visão e mapeamento da cadeia de valor

– Junho a Dezembro de 2010 – um evento de melhoria rápida por mês

### RESULTADOS

– Criados 10 *kanbans* (80% da procura)

– Pessoal envolvido – redução de 44%

– Redução de Inventário – 14,7 milhões de euros

– Tempo de satisfação das aquisições – redução de 79%

– Aquisição de consumíveis – 56% de redução por ano

Em 2011 aplicou-se a mesma metodologia na geração de saídas do F-16, tendo-se otimizado todo o processo relativo às saídas diárias do F-16, contribuindo para uma maior disponibilidade operacional, aliada a uma satisfação do pessoal envolvido.

As técnicas e ferramentas *Lean* têm que ser suportadas pela cultura organizacional, caso contrário não funcionarão. A liderança tem a capacidade de alterar a cultura, sendo as pessoas que definem a cultura. As pessoas são o recurso mais im-

### TÉCNICAS E FERRAMENTAS LEAN

Pessoas

Liderança

Cultura

portante da organização, e a cultura o que mantém o pensamento *Lean*.

Apesar desta forma de gestão (completamente diferente da gestão tradicional) ter sido iniciada na indústria automóvel, é hoje usada nas mais diversas áreas, por exemplo na aeronáutica, na construção civil, na banca, na administração pública, e mais recentemente na saúde.

Os actuais orçamentos requerem decisões para além do âmbito do *Lean*, os ganhos de eficiência podem não ser suficientes para satisfazer a área financeira, em que a disponibilidade orçamental passa a determinar as necessidades e as alterações logísticas que permitem continuar a voar em segurança e dentro das normas da aeronavegabilidade.

A excelência operacional é alcançável através da melhoria contínua. A Gestão *Lean* pode permitir maximizar a utilização dos recursos disponíveis e tornar possíveis níveis elevados de prontidão. ✚



Foto ESQ. 401

Imagem captada em 19-11-2002 pelo C-212/300 da Força Aérea Portuguesa  
vendo-se a separação da proa e da popa do *Prestige* durante o afundamento do navio