



Ivan Taveira Martins

Diretor Técnico de Enriquecimento Isotópico

Tel: 55 21 3797-1890  
Cel: 55 21 99531-6328

[ivantaveira@inb.gov.br](mailto:ivantaveira@inb.gov.br)

Av. João Cabral de Mello Neto, 400  
3º andar - Barra da Tijuca  
22775-057 - Rio de Janeiro - RJ

[www.inb.gov.br](http://www.inb.gov.br)



**MARINHA DO BRASIL**

**IVAN TAVEIRA MARTINS**  
Contra-Almirante(EN)  
Engenheiro Mecânico

E-mail: [ivan.taveira@mar.mil.br](mailto:ivan.taveira@mar.mil.br)

Cel.: (21) 99567-1013

**22MAI2014**

# **Comentários sobre Apoio Logístico Integrado - ALI**

**CAIte(EN) IVAN TAVEIRA**

- Motivação Histórica
- O que é o ALI
- O que **não é** ALI
- Comentários Pessoais

- **Motivação Histórica**
- O que é o ALI
- O que não é ALI
- Comentários Pessoais

# Histórico das Estratégias da Manutenção

- **Até 1915~1920:** focada apenas no REPARO de equipamentos avariados, sem sistematização na organização e execução da manutenção.
- Essa estratégia era viável devido à:
  - Robustez dos equipamentos: os altos fatores de segurança (e até mesmo de ignorância) reduziam a propensão a falhar;
  - Alto nível de redundância existente (“*Quem tem dois, tem um; quem tem um, não tem nenhum*”);
  - Pequena interdependência dos equipamentos, fazendo que avaria em um dado equipamento não se refletisse nos demais.

# Histórico das Estratégias da Manutenção

- Não existia sistema de manutenção estruturado (p.ex. um departamento de manutenção nas fábricas ou uma divisão por escalões no caso naval).
- Os operadores eram responsáveis por um mínimo de manutenção, afeta apenas àquilo que influenciasse o desempenho.
- O chefe da produção (ou da condução no caso naval) tinha pessoal para as fainas de correção de avarias, organizacionalmente colocados como assessores diretos.
- Era a época do GITAFI (**Get In There And Fix It**), análogo ao nosso “**Vai lá e safe!**”.



# Histórico das Estratégias da Manutenção

- **De 1915 a 1935~1940: Manutenção Preventiva Insipiente**, baseada na repetição de ações de manutenção primárias, tais como reaperto de parafusos e lubrificação periódica.
- Em função de plantas mais modernas, com equipamentos interdependentes (*p.ex., linhas de montagem e sistemas de propulsão do tipo turbina-a-vapor*), avarias em um equipamento comprometiam seriamente a operação do sistema como um todo.
- As avarias tinham que ser **EVITADAS** e não apenas corrigidas.

# Histórico das Estratégias da Manutenção

- Essa estratégia de manutenção não era sistemática, não havendo nem um plano de ação, nem instruções pré-estabelecidas. Um elemento dedicado, circulava pela planta, executando as ações, na medida e freqüência que ele ou o chefe considerassem razoável.
- Dependia em muito da vivência com o equipamento e da experiência do elemento que a executava. Férias (que começavam a se tornar direito comum dos trabalhadores) podiam causar aumento da taxa de falhas.
- Apesar de simples, essa estratégia foi responsável por substancial redução no número de falhas, principalmente nas linhas de montagem e indústria naval.



# Histórico das Estratégias da Manutenção

- **1935-1950:** **Manutenção Preventiva Sistemática**, i.e., com organização definida, procedimentos formalizados e com periodicidade estabelecida. **Era a manutenção posta no papel, pela primeira vez!**
- Responsável por aumento substancial na disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos e sistemas.
- Teve um “boom” nos EUA, na época da 2ª GGM, devido a falta de pessoal especializado em diagnóstico e reparo (causada pela convocação de homens para a guerra e utilização de mulheres neste tipo de tarefa).

# Histórico das Estratégias da Manutenção

- Essa estratégia considerava a substituição de itens que se desgastavam, em caráter preventivo, visando prevenir as avarias.
- Economicamente justificada pela redução dos fatores de segurança adotados e pelos crescentes níveis de segurança exigidos (p.ex. indústria aeronáutica)
- A ambição de toda boa fábrica ao final da 2ª GGM era ter um sistema de Manutenção Preventiva estabelecido. A área naval (principalmente a US Navy) seguiu e desenvolveu tal tendência.
- Ainda é utilizada hoje em diversas instalações.

# Histórico das Estratégias da Manutenção

- **1950-1970:** desenvolvido nos EUA o conceito de Manutenção Produtiva, como um passo adiante em relação a manutenção preventiva da década de 40. Buscava a falha zero através de:
  - prevenção da manutenção, ou seja a soluções de projeto que evitassem a necessidade de ações de manutenção (interface operador x projetista);
  - eliminação das causas de falhas, ou seja, toda falha tinha suas causas investigadas, gerando contra-medidas que evitassem sua repetição; e
  - ações preventivas periódicas, a similaridade dos sistemas da década anterior.

# Histórico das Estratégias da Manutenção

- **Os sistemas e equipamentos se tornam extremamente complexos e caros de manter, durante a vida útil!**
- **1950-\_\_\_\_\_**: Surge a Engenharia de Sistemas, como forma de desenvolvimento e obtenção de sistemas complexos, que, em suma, propiciava sistemas justos para os fins que se desejava, a custo minimizado ou pelo menos controlado.
- **1960-\_\_\_\_\_**: surge o ALI (ILS, em inglês)
- **1970-\_\_\_\_\_**: Congresso americano passa a analisar compras públicas de grande sistemas considerando to o custo incorrido ao longo do ciclo de vida do sistema.

- Motivação Histórica
- **O que é o ALI**
- O que não é ALI
- Comentários Pessoais

# O que é o ALI

- **Definição do EMA-400 (2003), capítulo 6:** *é o conjunto de atividades associadas a apoio logístico que visam garantir o máximo de disponibilidade de um meio ou sistema a ser incorporado durante a vida operativa prevista.*
- **Antiga MATERIALMARINST 19-01:** *“Apoio Logístico Integrado é a expressão usada para descrever um processo disciplinado de planejar e implementar o apoio logístico de um novo meio ou sistema a ser adquirido.”*



# O que é ALI (EUA)

## Process and Framework

### 3-1. Purpose

The purpose of the ILS process is to—

- a. Introduce and sustain fully supportable materiel systems in current and projected environments that meet operational and SROs at minimum LCC.
- b. Right-size the logistics footprint (demand for logistics).
- c. Reduce LCC and cycle times.
- d. Reduce duplication of efforts.

*(US Army Regulation 700-127: Logistics – ILS, RAR 26MAR2012)*

- *Fornecer e manter sistemas <concebidos como> plenamente apoiáveis, nos ambientes operacionais prescritos, de forma a cumprir seus requisitos com o menor custo do ciclo de vida possível;*
- *Dimensionar adequadamente a estrutura logística para apoiar esse sistema;*
- *Diminuir os custos do ciclo de vida e o números de ciclos de apoio;*
- *prevenir duplicação de esforços de apoio.*

# O que é Apoio Logístico Integrado (Espanha)

## APOYO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI)

Definición según Instrucción 002/90 del AJEMA.

- Es el conjunto de acciones de planeamiento y gestión que tienen por objeto la obtención unificada y coordinada de todos los recursos logísticos que se requieren para apoyar las unidades y sistemas a lo largo de su ciclo de vida. Su concreción en un conjunto de Planes Parciales para cada unidad o sistema constituye el **PLAN DE APOYO LOGÍSTICO INTEGRADO (PALI)**

*(obtido pelo autor em visita ao ICOFER em 2003)*

**Ciclo de Vida:** Determinação da necessidade, projeto (*incluindo protótipos, avaliação e validação*), contratação, construção e testes, operação (*incluindo o **apoio***) e baixa.

# O que é o Apoio Logístico Integrado

**APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI)** é o:

- gerenciamento disciplinado e unificado de todas as atividades necessárias para produzir o **design** de um sistema apoiável e uma razoável capacidade de apoio a fim de atender a um conjunto predeterminado de objetivos mensuráveis, tudo com um custo de posse aceitável

*Integrated Logistics Support Handbook (JONES, James. 2006, p. 1.6)*

# O que é o Apoio Logístico Integrado

**APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI)** é:

- *uma abordagem disciplinada de gerenciamento, afetando o consumidor e a indústria, focada na otimização de custo do ciclo de vida (CCV) do equipamento, considerando todos os elementos de apoio, para influenciar o projeto do equipamento/sistema e determinar os requisitos de apoios necessários para prover equipamentos apoiáveis.*

*Def Stan 00-60 part 1(1998), capítulo 1*

# O que é o Apoio Logístico Integrado

## Conceitos-Chaves do APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI):

- Gerenciamento
- Influência no projeto/desenvolvimento
- Desenvolvimento dos recursos logísticos necessários
- Obtenções para apoiar a entrada em serviço
- Minimização do custo do ciclo de vida



An iceberg floating in the ocean. The small tip above the water represents the visible costs, while the much larger submerged part represents hidden costs. The image is used as a metaphor for Total Cost of Ownership (TCO).

**Custo de  
Aquisição**

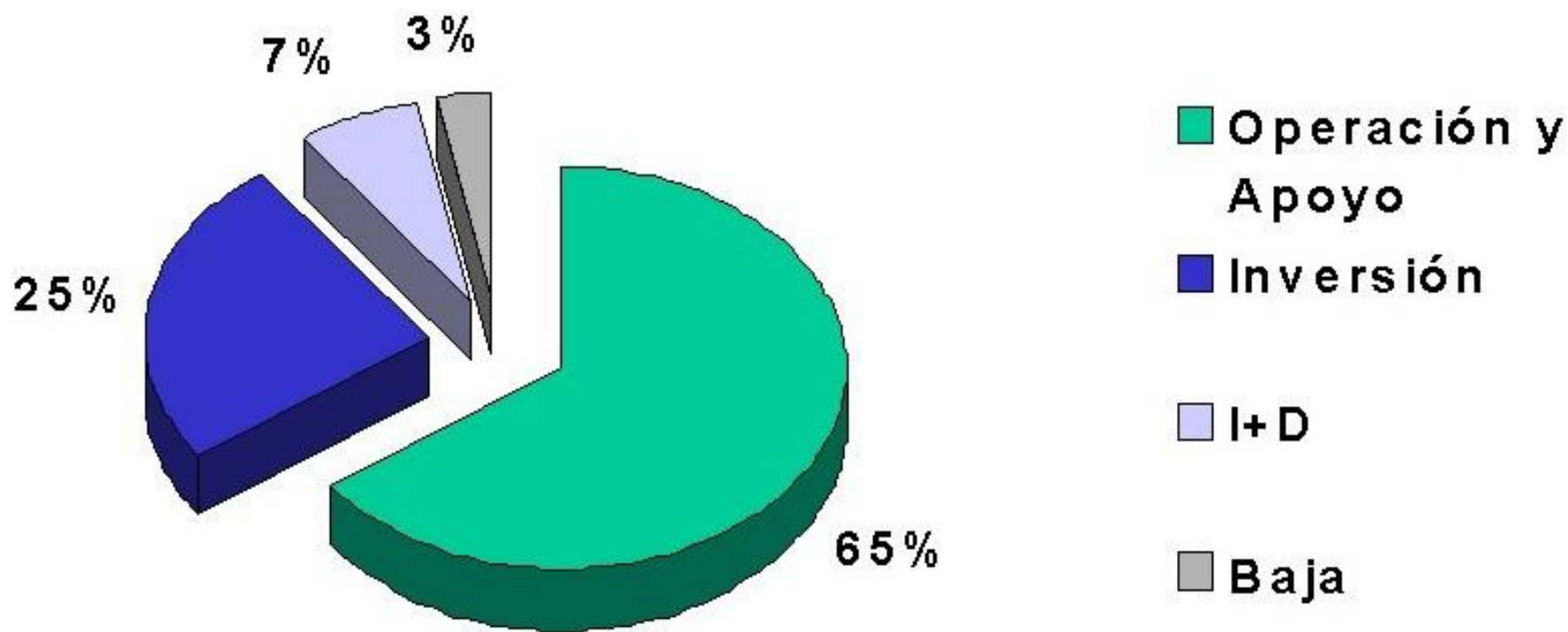
**Custos de  
Apoio e  
Operação**

**CUSTO DO CICLO DE VIDA  
=  
CUSTO DE AQUISIÇÃO  
+  
CUSTO DE APOIO E  
DE OPERAÇÃO  
+  
CUSTO DE ALIENAÇÃO**



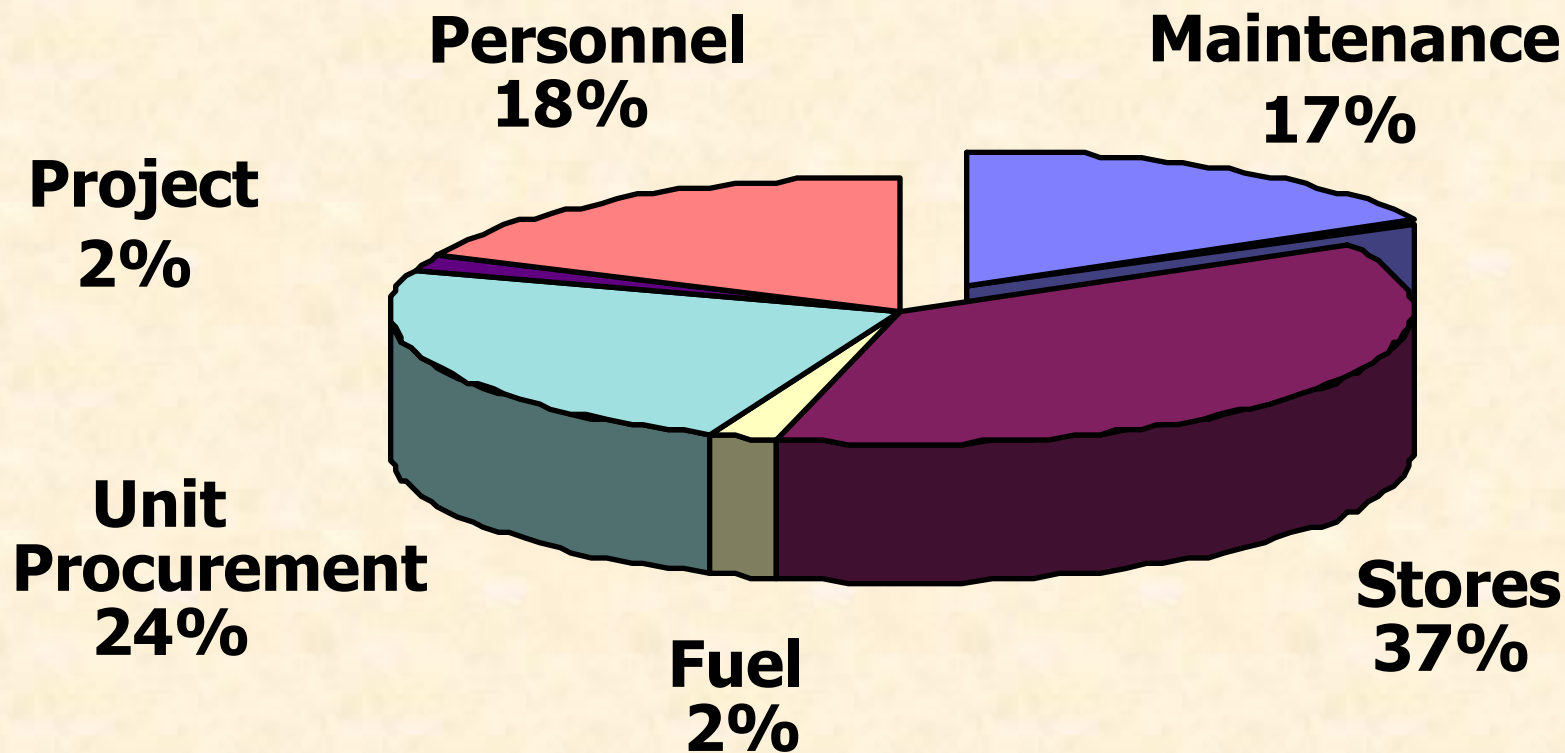
# Custo de vida dos sistemas da Fragata Espanhola F-100

COSTE DE CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA



CUSTO DE APOIO E DE OPERAÇÃO

# *New Destroyer/Frigate Life Cycle Costs*



**Meta da Marinha Inglesa no início do Séc. XXI:** reduzir o custo de manutenção para menos que os gastos com pessoal ou aquisição

# O que é o Apoio Logístico Integrado

**Ou seja:**

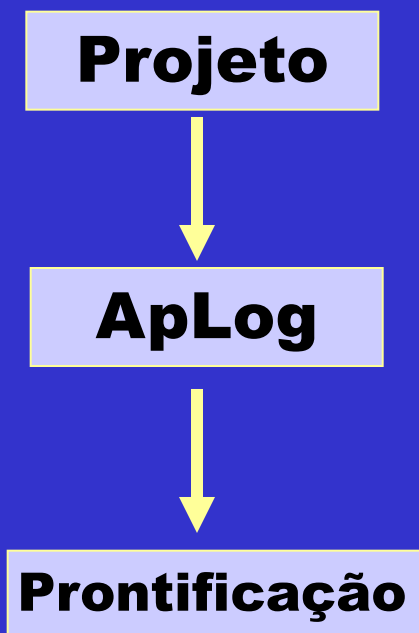
**APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI) se relaciona à entrada em serviço (incorporação) de material, que se deseja ser apoiável ao longo da vida a custos minimizados.**

**A entrada em serviço pode ser por processo de desenvolvimento ou processos de obtenção de bem convencional ou até mesmo, por mera aquisição.**

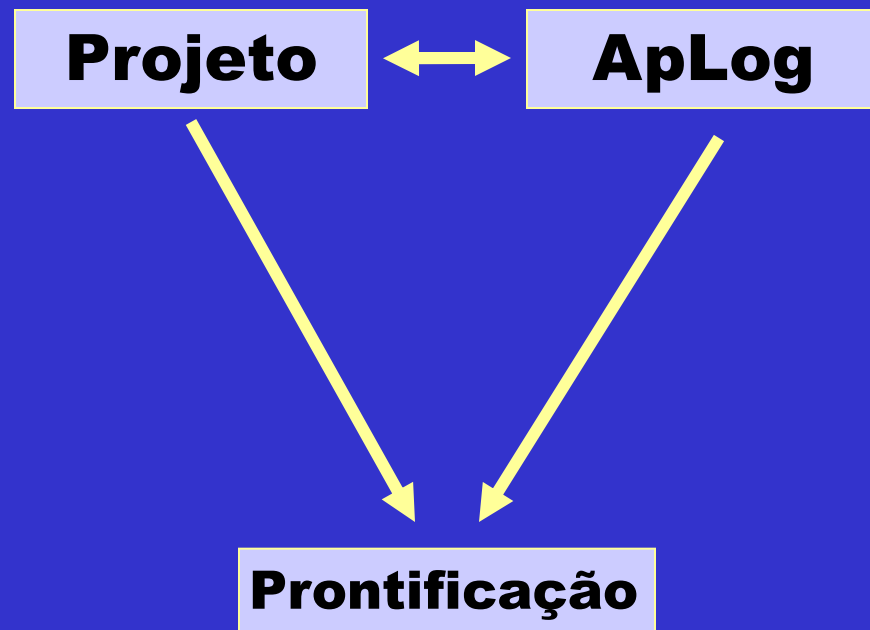
**Nessa última forma, entretanto, a parcela de influência no projeto fica comprometida:  
Integração do Apoio Logístico ao invés de Apoio Logístico Integrado**

# Formas de Abordagem do ApLog

## Tradicional

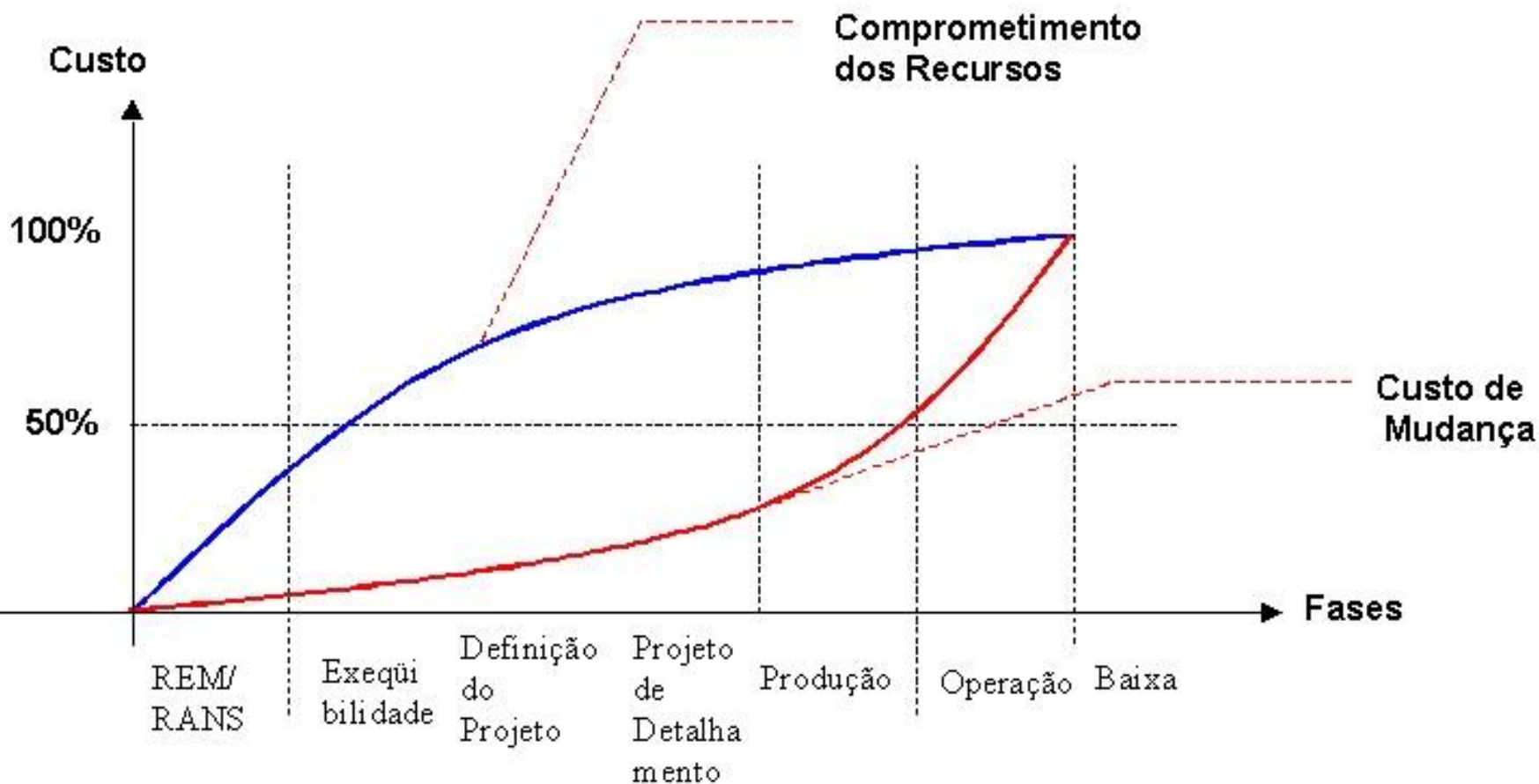


## ALI

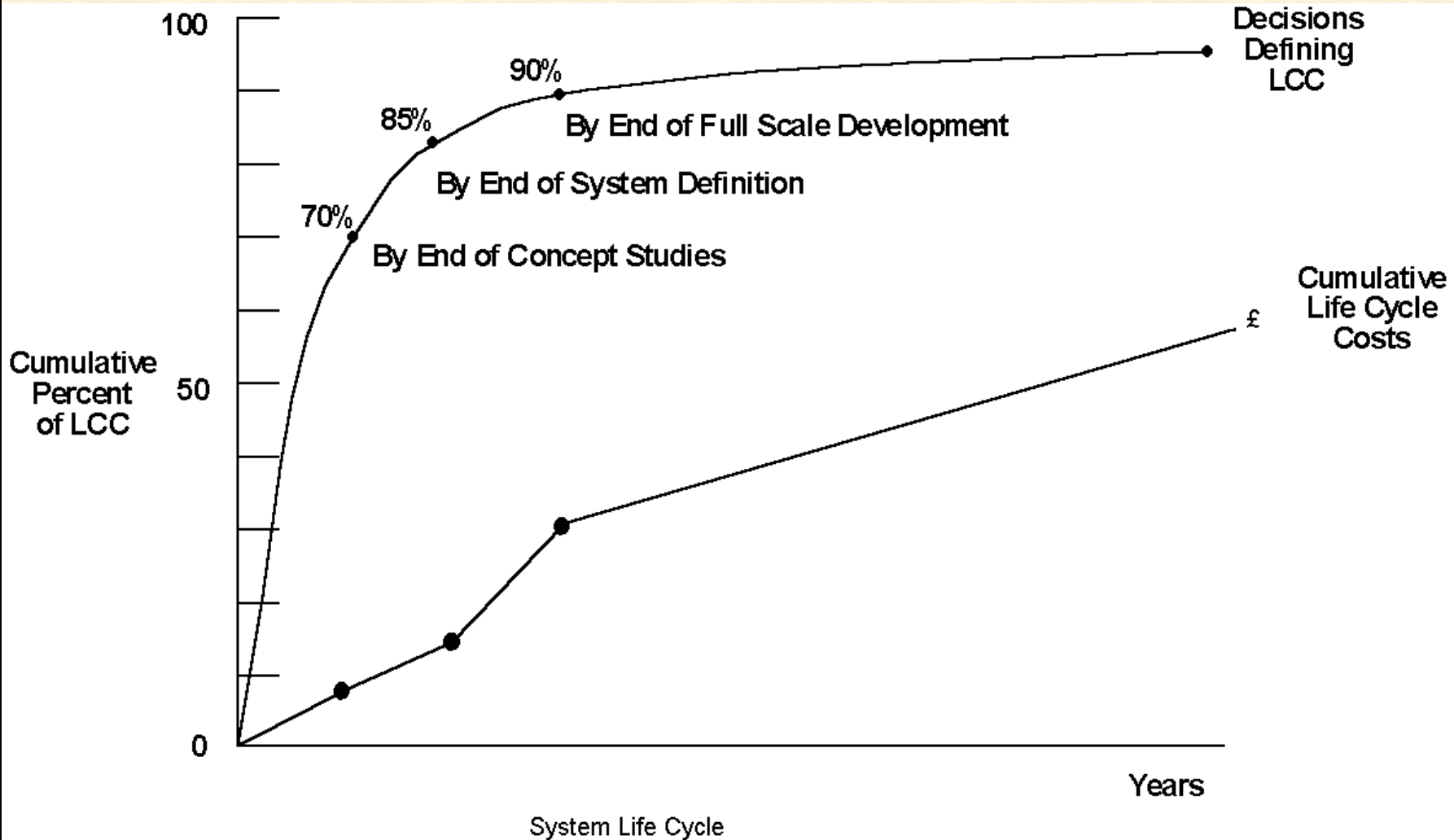


Influenciar o projeto desde o início!

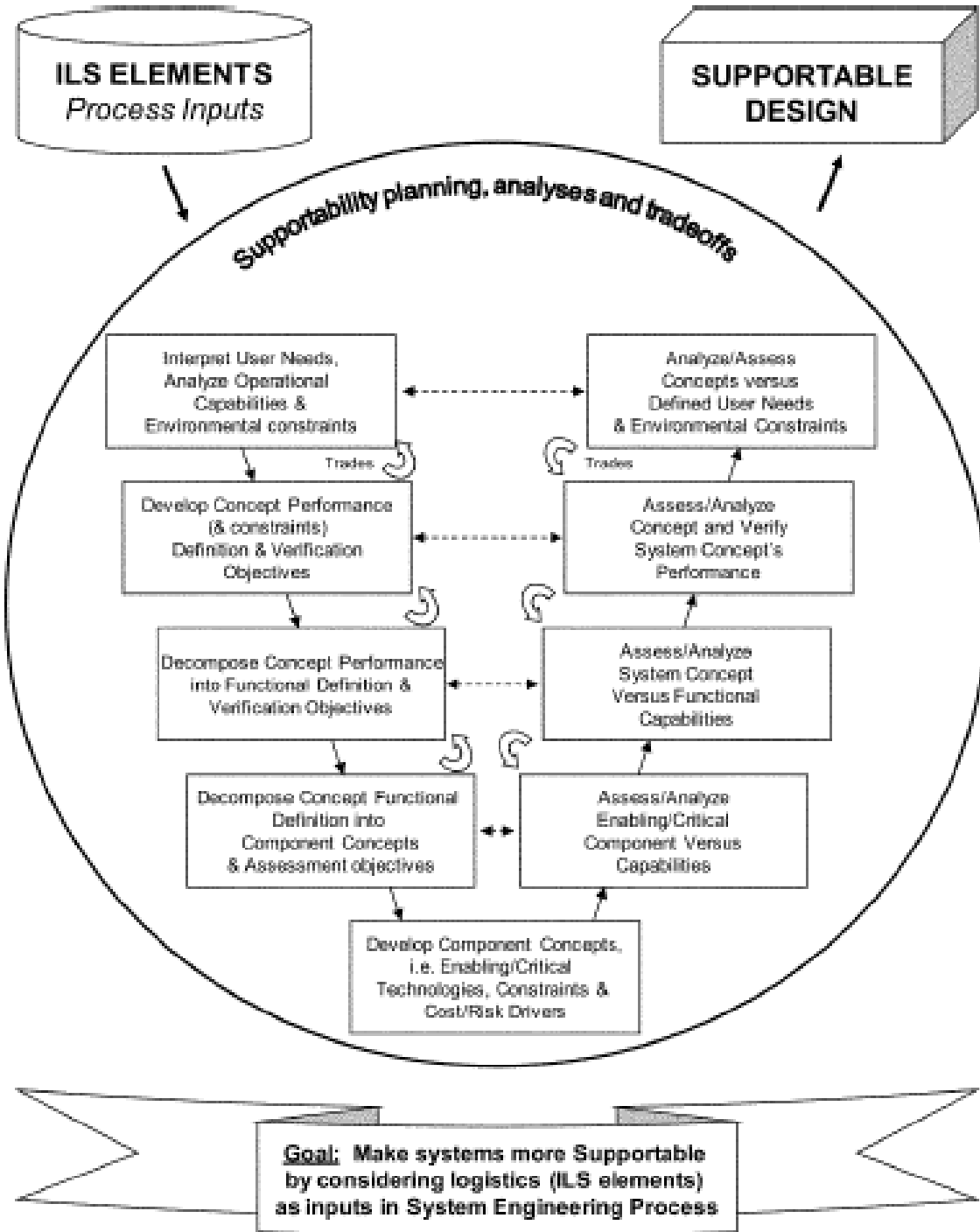
# O que é o Apoio Logístico Integrado



# O que é o Apoio Logístico Integrado

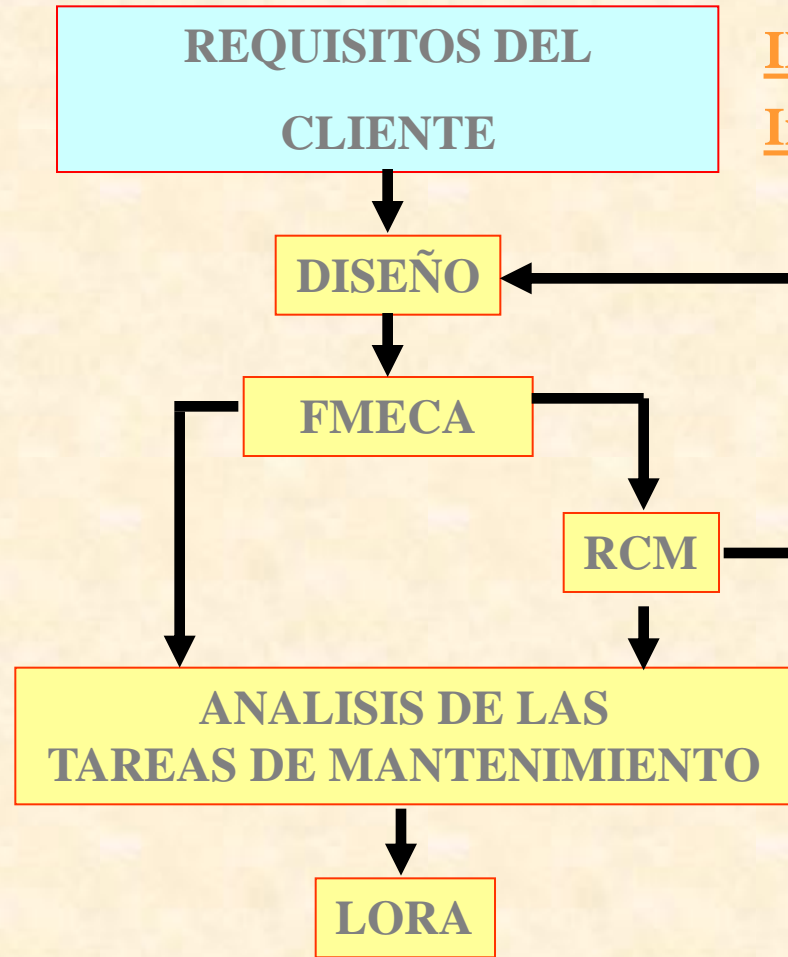






# Proceso de Apoio Logístico Integrado (Espanha)

INGENIERÍA DEL ALI  
Instrucción 850.3 del JAL



INSTALACIONES

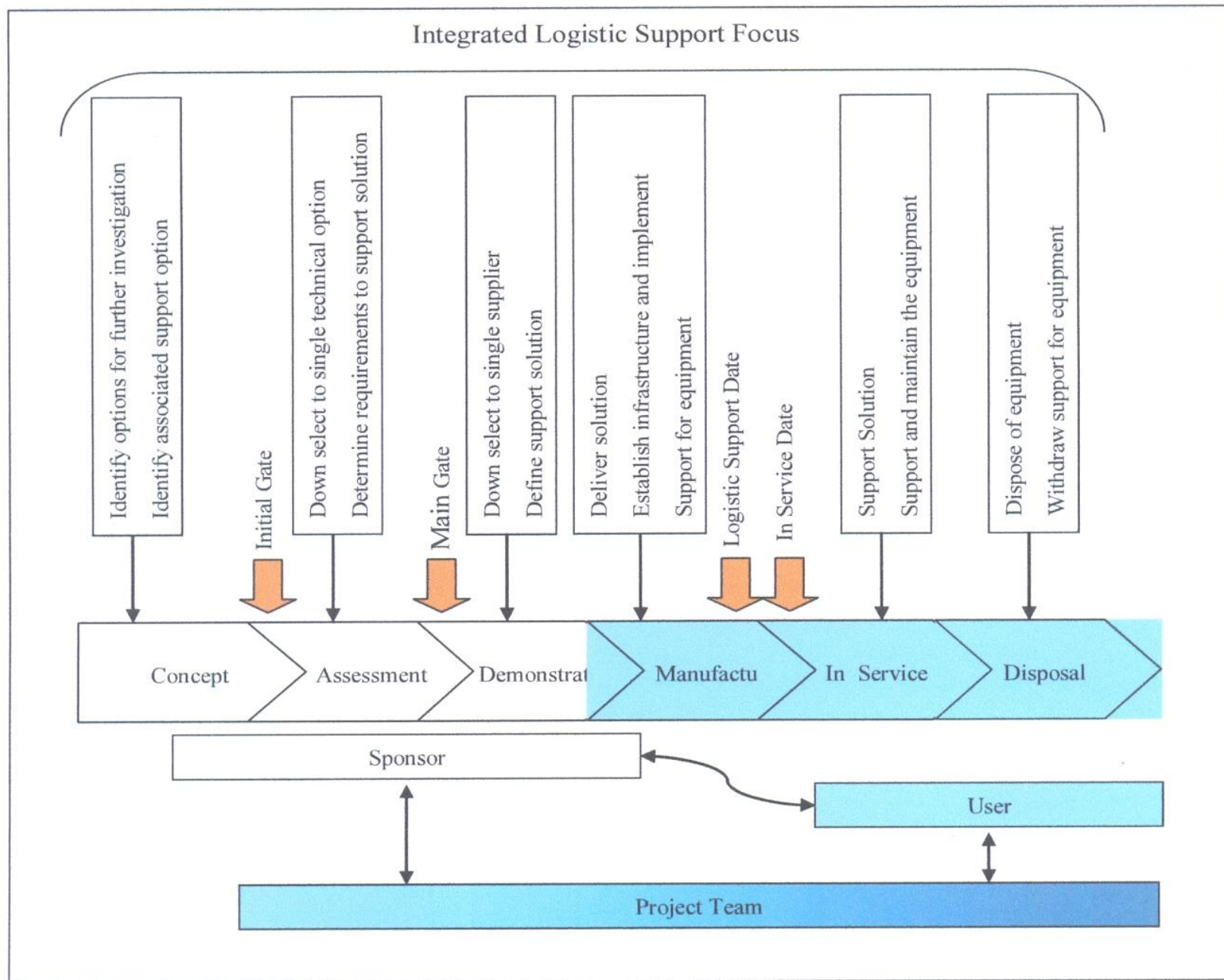
ADiestRAMIENTO

S&TE

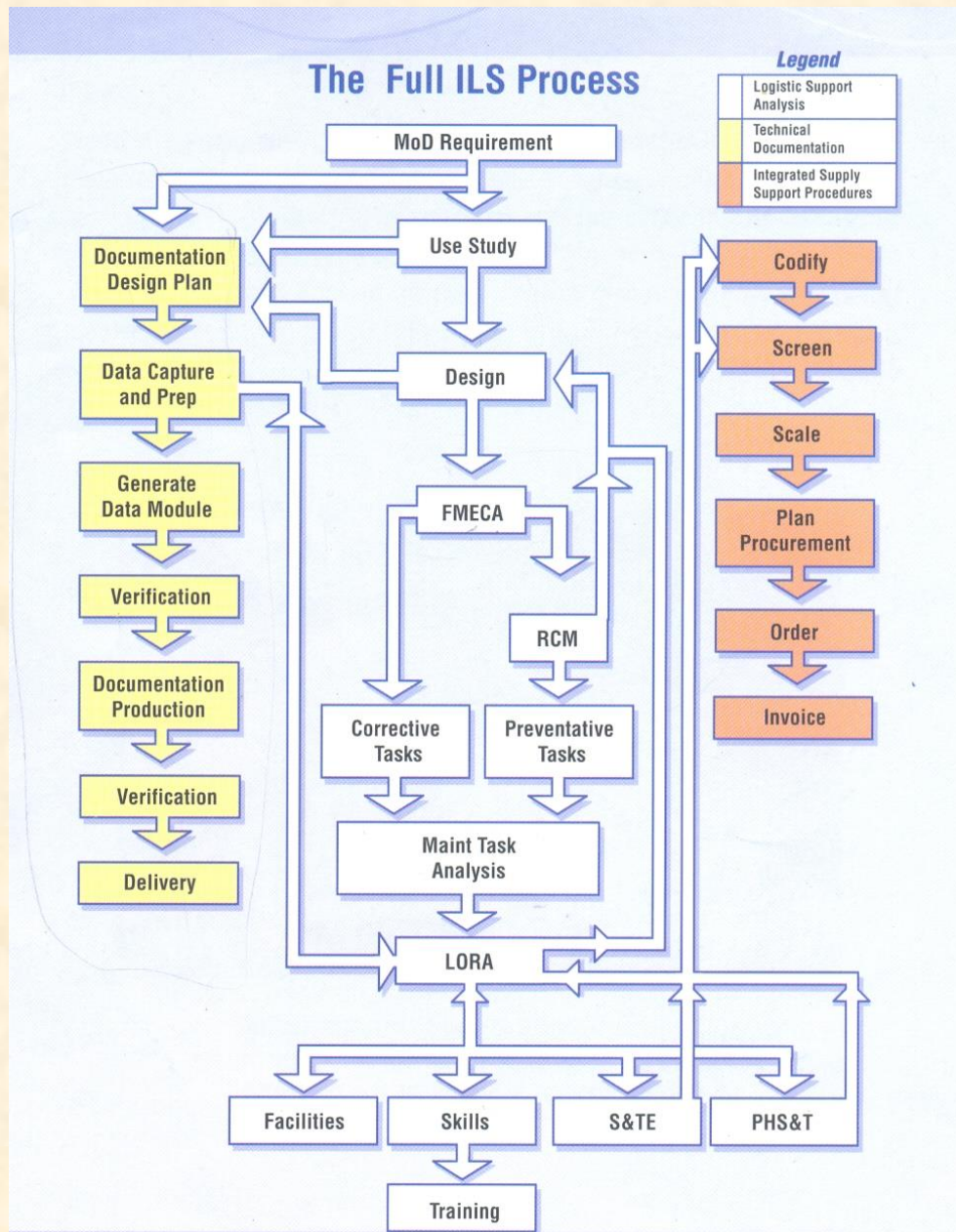
PHS&T

APROVISIONAMIENTO

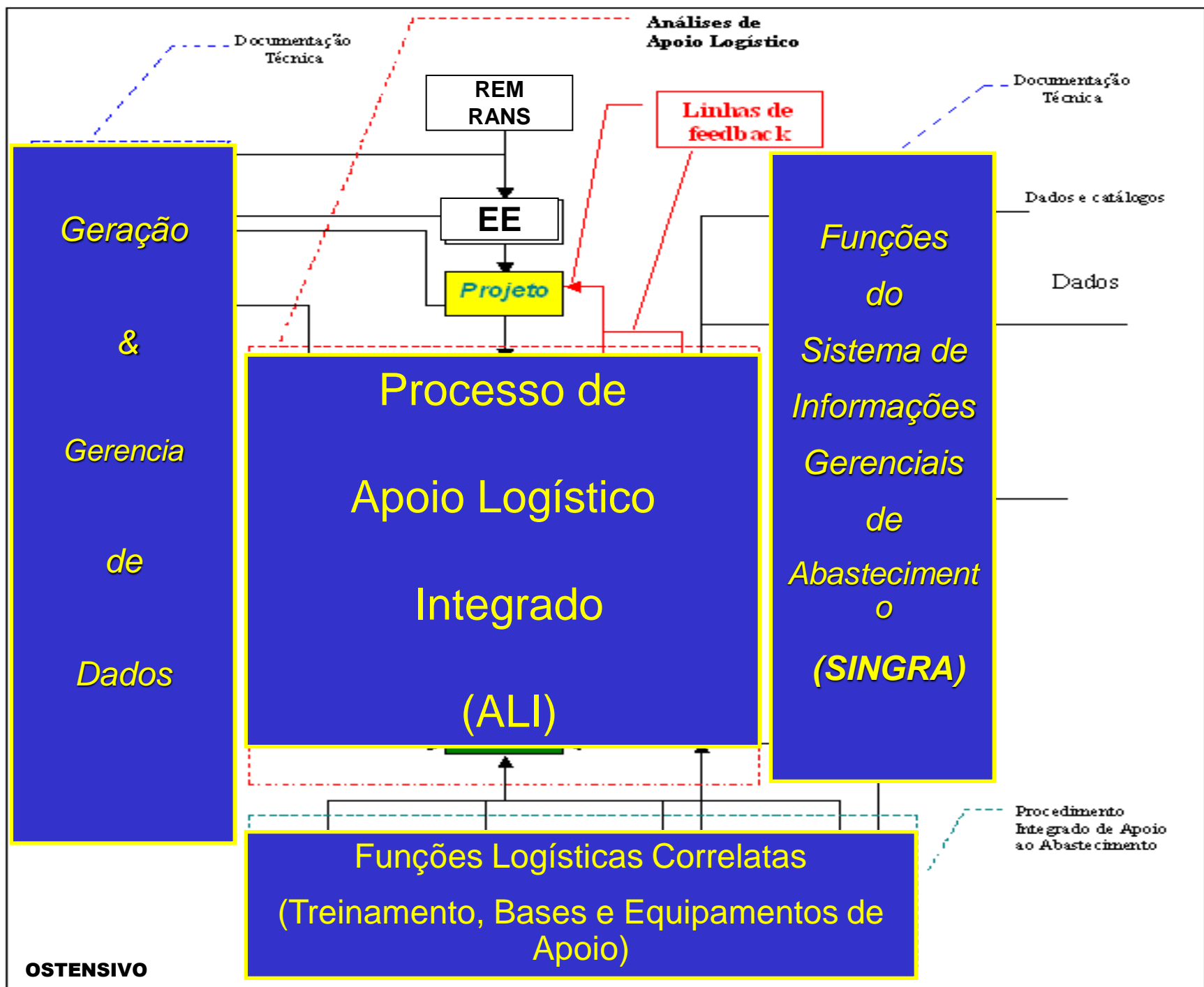
# Processo de Apoio Logístico Integrado (UK)



# Processo de Apoio Logístico Integrado (UK)



# Apoio Logístico Integrado - ALI



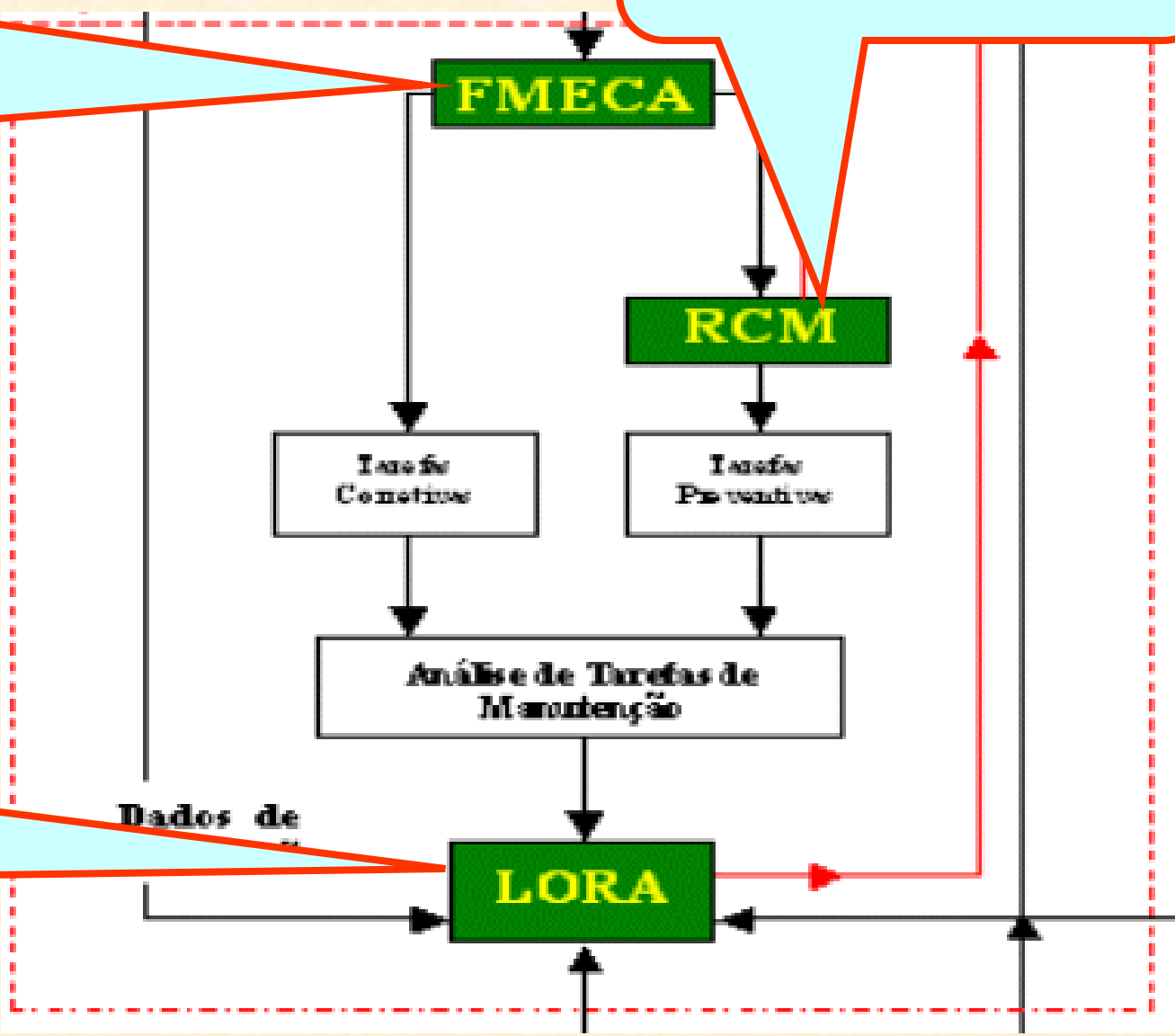


**Análise de Modos de Falhas, Conseqüências e Criticalidade**

**Processo de Apoio Logístico Integrado (ALI)**

**Análise do Escalão de Reparo**

**Manutenção Voltada Para a Confiabilidade**

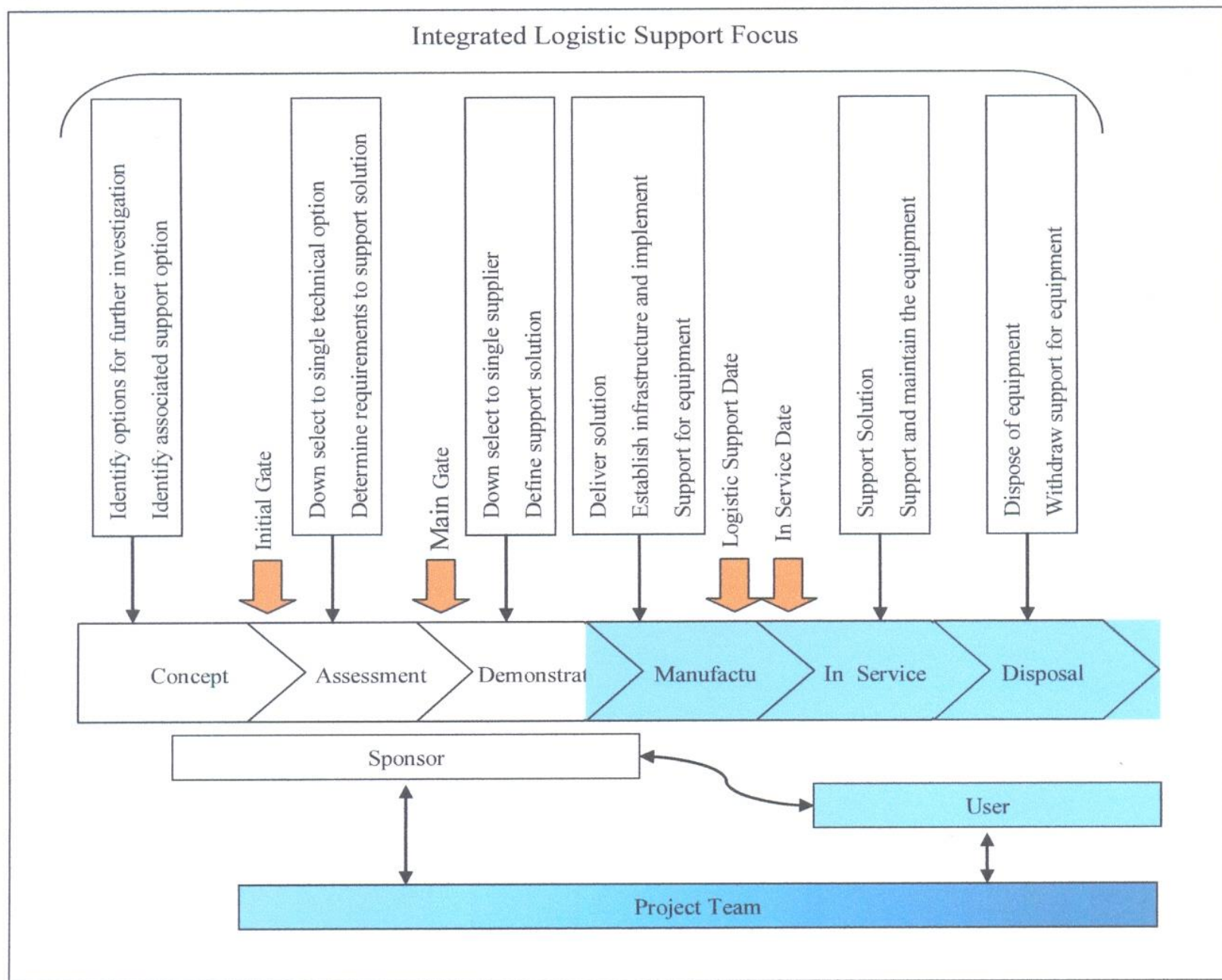




# ASPECTOS DAS ANÁLISES DE APOIO LOGÍSTICO



# Processo de Apoio Logístico Integrado (UK)



# Processo de Apoio Logístico Integrado (UK)



MoD NAVY ILS STAFF



- Motivação Histórica
- O que é o ALI
- **O que não é ALI**
- Comentários Pessoais

## O que NÃO é o ALI

### ALI não é:

- Simplesmente colocar pedidos de compra de sobressalentes
- Simplesmente catalogar itens que possam ser demandados como sobressalentes (chamados, no jargão do ALI, como *Itens Funcionalmente Significativos*)
- Simplesmente apoiar o Meio/Sistema em sua vida em serviço

**Isso é meramente o tradicional Apoio Logístico!**

Se não houver influência da apoabilidade no projeto do Meio/Sistema/Equipamento, o que se tem é **Integração do Apoio Logístico** ao invés de **Apoio Logístico Integrado**

## O que NÃO é o ALI

**Pode haver ALI em casos de aquisições (bens novos ou de “2ª mão”)?**

- A rigor, nesses casos faltará a influência da apoabilidade no projeto, mas as demais parcelas do ALI podem ser cumpridas com grande probabilidade de êxito.
- Para bens novos, é razoável pensar que o fabricante tenha tido preocupações de apoiabilidade durante o projeto original e a Ordem de Compra poderia incluir as informações/documentação/etc. Nos moldes do ALI

**Assim, é razoável admitir que para aquisições de bens já projetados, ainda assim possamos ter ALI, ou na pior das hipóteses, uma Integração do Apoio Logístico nos moldes do ALI.**



# O que NÃO é o ALI

## Exemplo:

### ALI no PROSUB

- O projeto do S Scorpène já estava pronto pela DCNS, e, conseqüentemente, restava pouco o que influenciar nesse projeto.
- O S-BR, baseado no Scorpène, tem uma seção que está sendo reprojetaada por brasileiros: nesse reprojeto a influência da apoiabilidade pode ocorrer. **(e está ocorrendo! Até mesmo para treinar equipes nacionais!)**
- Assim, no S-BR existe tanto ALI quanto Integração do ApLog !
- Já no caso do SN Álvaro Alberto, que está em projeto por brasileiros, o processo do ALI pode ser efetuado por completo.

- Motivação Histórica
- O que é o ALI
- O que não é ALI
- **Comentários Pessoais**

## Comentários Pessoais

### APOIO LOGÍSTICO INTEGRADO (ALI)

- *“Design for support, not support the design”*
- Não tentar reger o mundo pelos conceitos do ALI!
- Equipe e estruturas organizacionais estáveis!
- Reuso das informações – necessidade de programas de obtenção
- Reuso das informações – banco de dados MTBF etc
- Reuso das análises – banco de dados LSAR
- Lei 8.666, Lei 12.598 e dispensas de licitação
- Padronização: o nosso *“Equipment Approval Committee”* é o COFAMAR, o que gera burocracia!
- Padronização: competição e preço!
- Prevenção da Inovação.
- Métricas de Avaliação da Eficiência Logística

**Obrigado pela atenção!**

**IVAN TAVEIRA Martins**  
**Contra-Almirante (EN)**