



**MRO**  
**BRASIL**  
2022 Feira Internacional  
de Manutenção  
Aeronáutica

**MBF**  
MAINTENANCE BRASIL



AeroLogLab **ITA**

**Logística no Desenvolvimento de Aeronaves**

*Engenharia Logística*

Fernando Teixeira Mendes Abrahão



AeroLogLab ITA

## Logística no Desenvolvimento de Aeronaves

# ***Aplicação de Novas Tecnologias no Desenvolvimento e nas Atividades de Engenharia Logística***

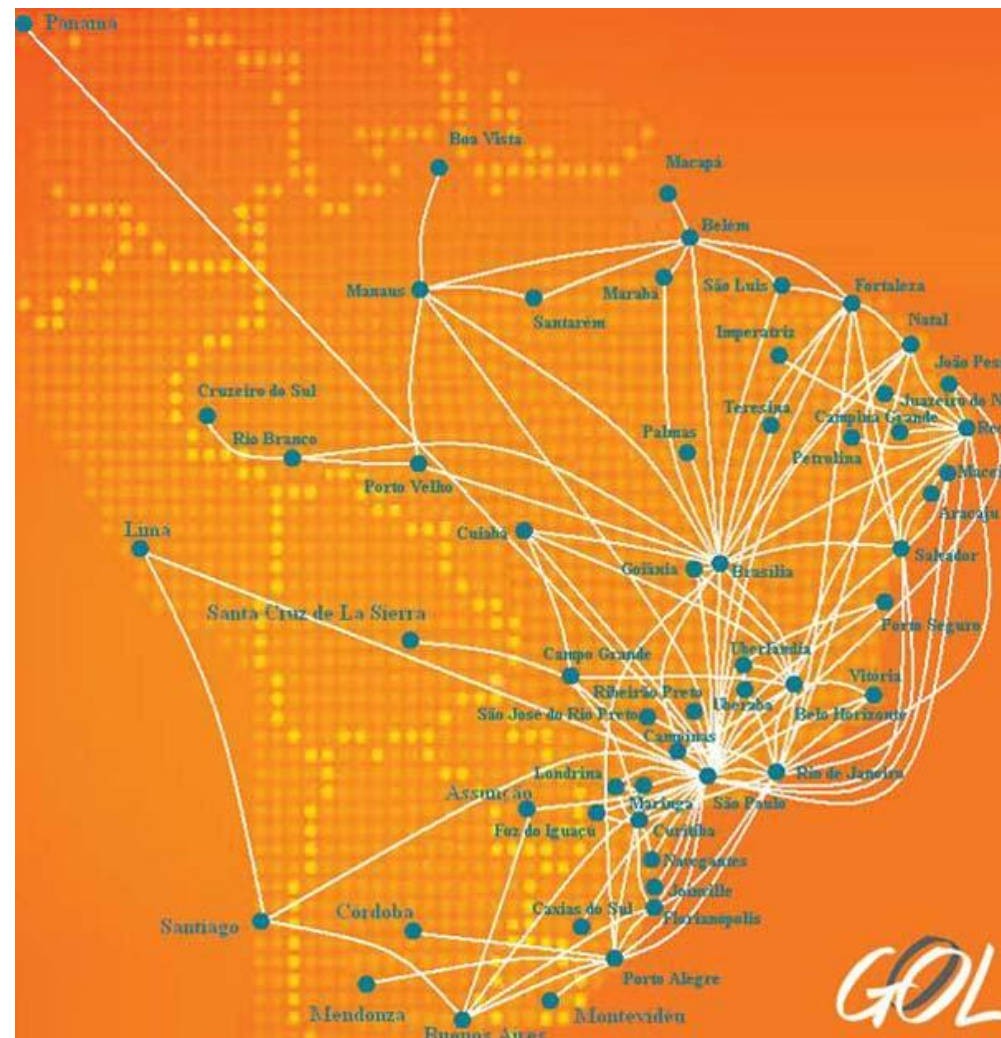
- Problemas;
- Impactos;
- Abordagem do AeroLoglab-ITA;
- Ferramentas;
- Discussão



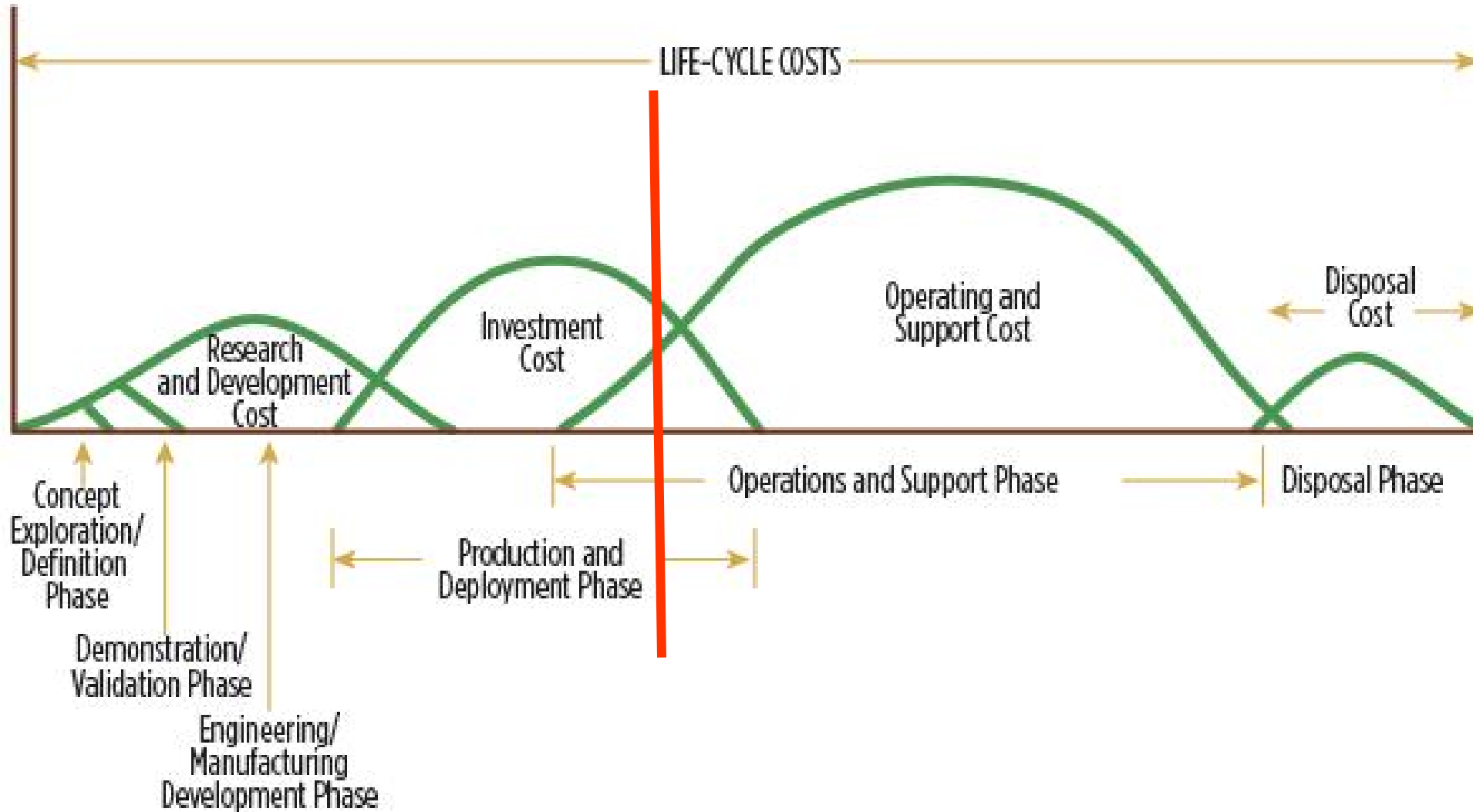




## Como as empresas aéreas fazem dinheiro???



## Como a Indústria Aeronáutica faz dinheiro????



## **Escopo da suportabilidade para sistemas aeroespaciais complexos**

A definição de suporte logístico de sistemas aeroespaciais complexos geralmente considera três dimensões principais.

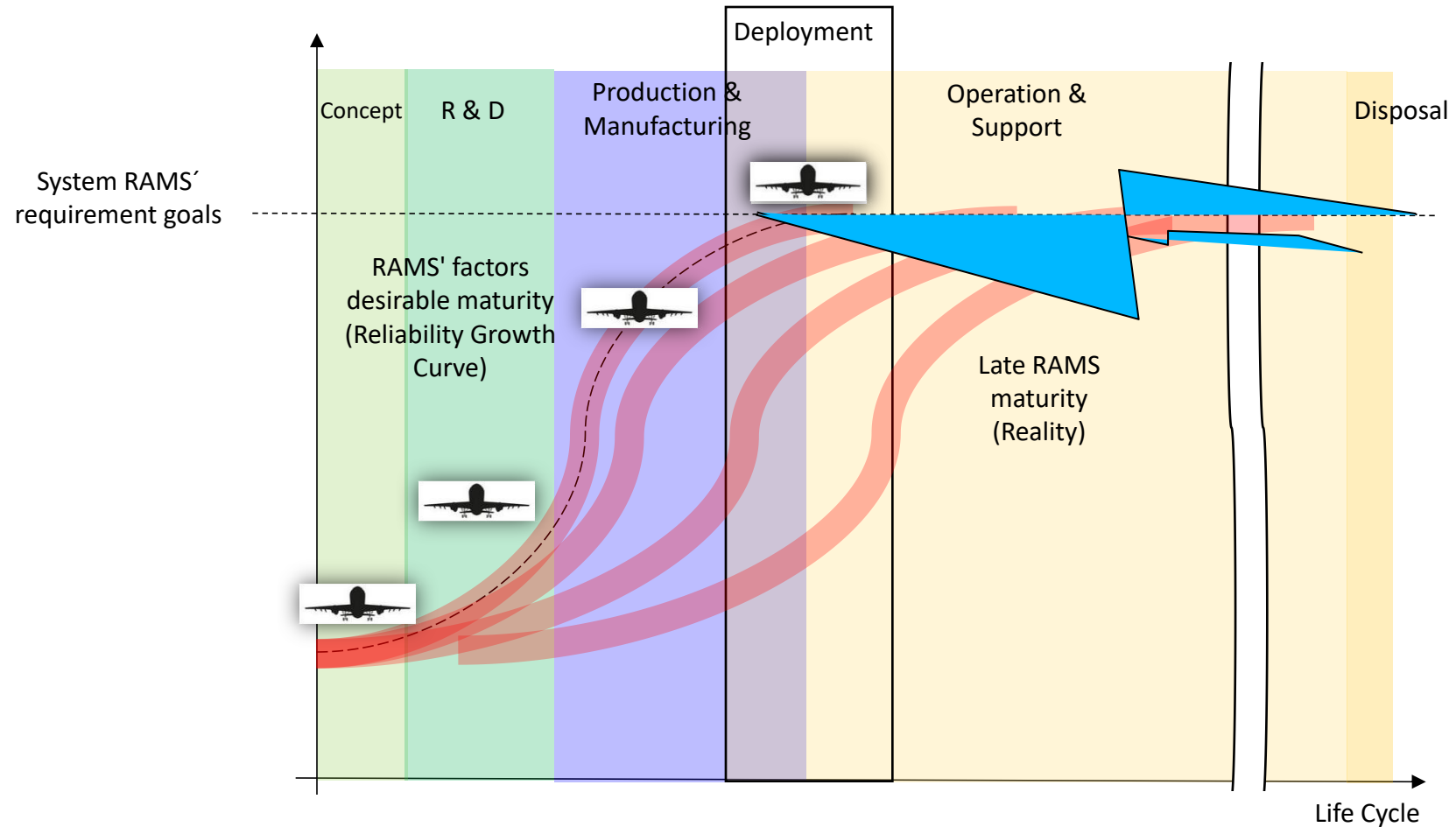
Uma é a perspectiva do **ciclo de vida** em que algumas considerações logísticas são específicas, mais adequadas ou convenientes para cada fase do desenvolvimento e suporte de um ciclo de vida do sistema, embora outras considerações sejam válidas para o desenvolvimento de todo o ciclo de vida do sistema.

A outra dimensão está relacionada com a abordagem de **Suporte Integrado do Produto**, onde uma lista abrangente de conceitos, metodologias, tarefas, requisitos e questões (também referidos como Elementos **IPS**) são considerados de forma integrada e no tempo para cobrir todas as possíveis restrições que afetam o suporte ao sistema aeroespacial complexo .

A terceira é a abordagem de **Engenharia de Sistemas**, onde os requisitos de suporte são definidos, analisados e as soluções projetadas, implementadas, integradas, testadas e validadas.



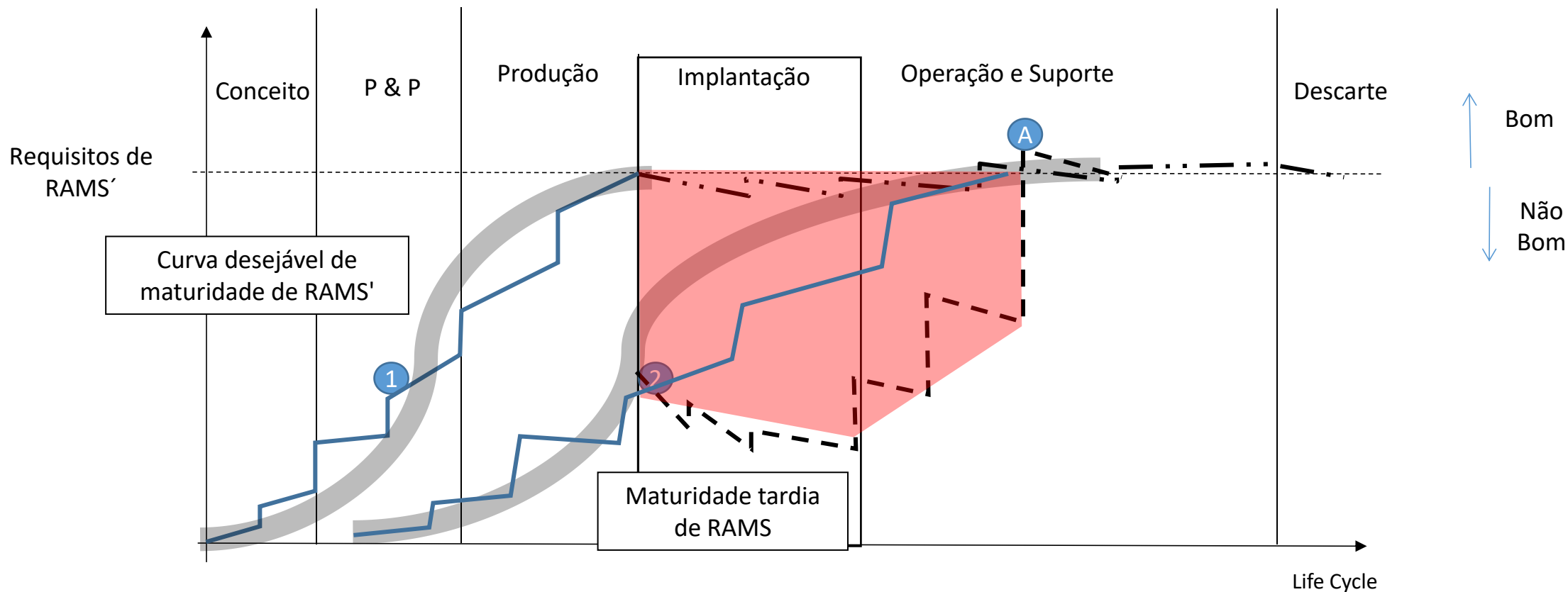




### Supportability Issues and Life Cycle Phases

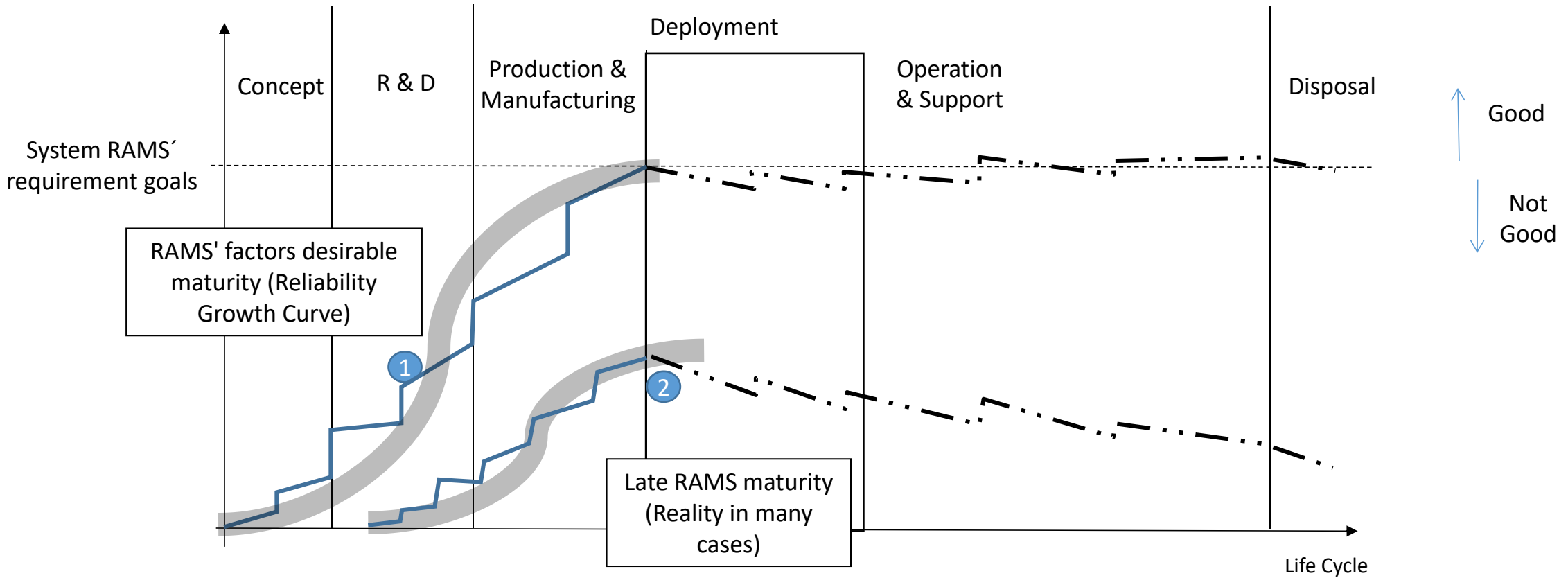
Source: ABRAHÃO, F.T.M. MB-249 Logística no Desenvolvimento, Aquisição, Serviço e Disposição de Sistemas Complexos, Classnotes





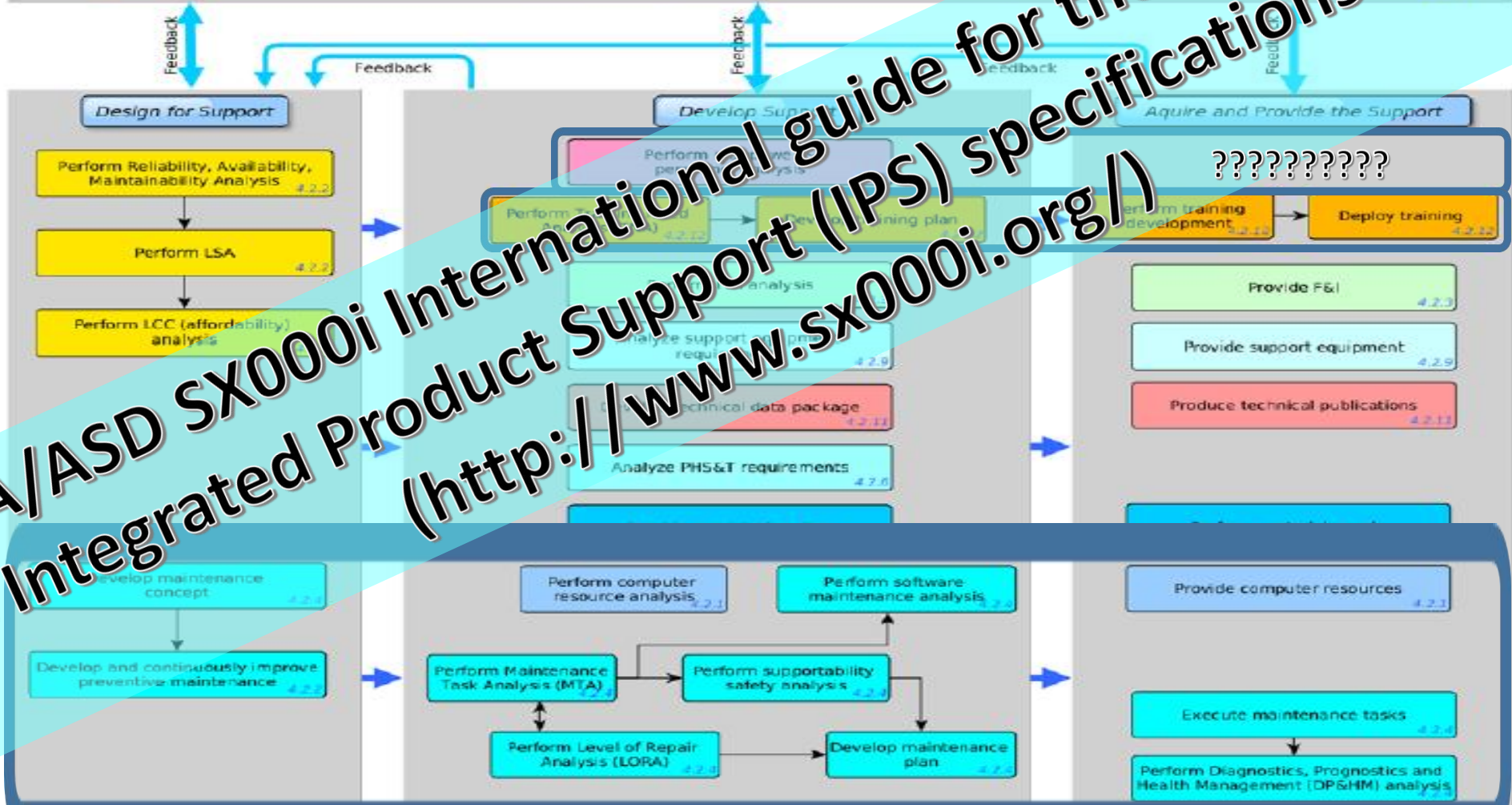
### Supportability Issues and Life Cycle Phases

Source: ABRAHÃO, F.T.M. (2022) MB-249 Logística no Desenvolvimento, Aquisição, Serviço e Disposição de Sistemas Complexos, Classnotes



### Supportability Issues and Life Cycle Phases

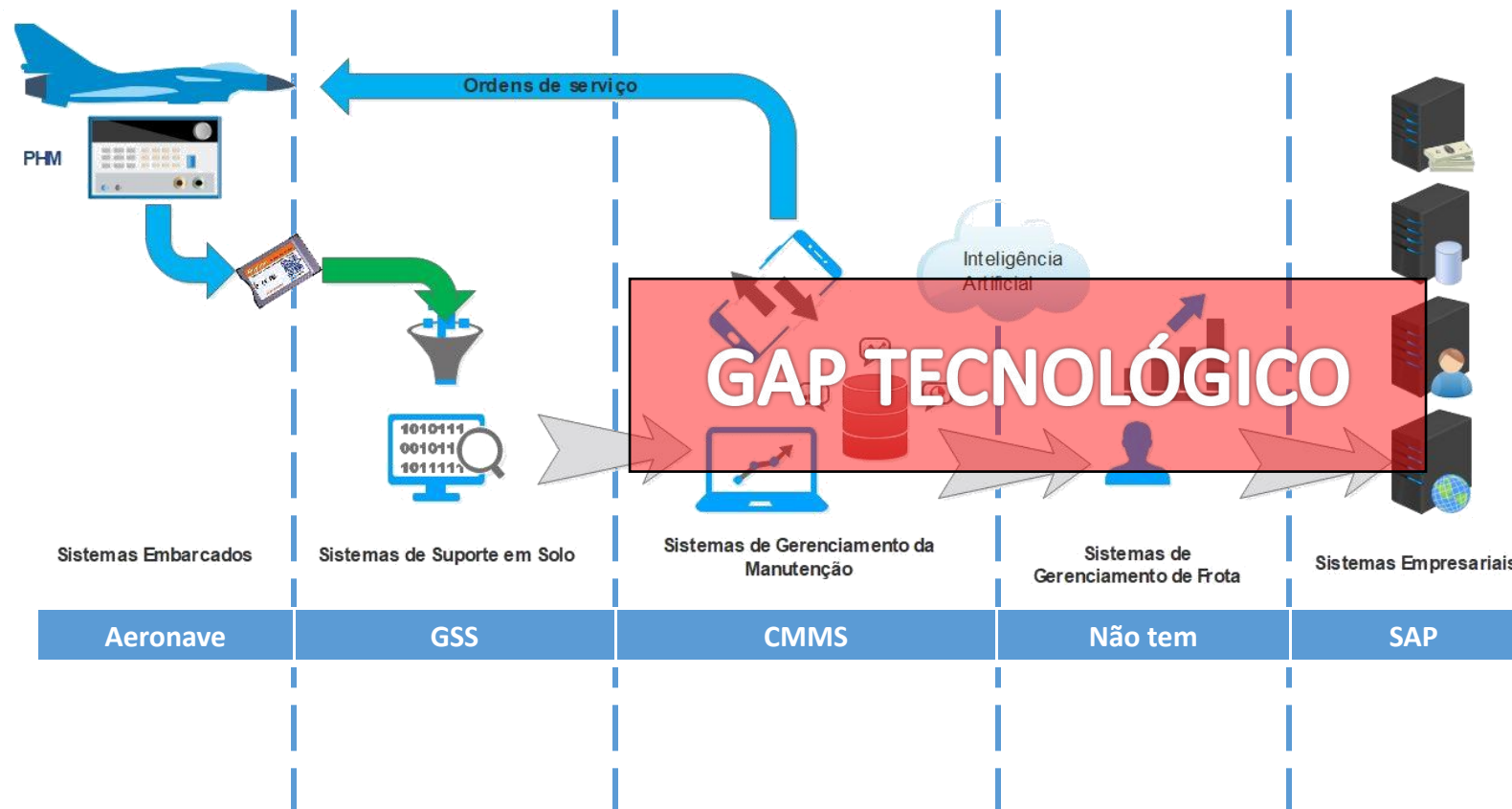
Source: ABRAHÃO, F.T.M. (2022) MB-249 Logística no Desenvolvimento, Aquisição, Serviço e Disposição de Sistemas Complexos, Classnotes



**AAIA/ASD SX000i International guide for the use of the S-Series Integrated Product Support (IPS) specifications 3.0 (2021)**  
 (<http://www.sx000i.org/>)



# Motivação



# Iniciativa CDIO



## Conceive

Defining customer needs; considering technology, enterprise strategy, and regulations; developing concepts, techniques and business plans.



## Design

Creating the design; the plans, drawings, and algorithms that describe what will be implemented.



## Implement

The transformation of the design into the product, including manufacturing, coding, testing and validation.



## Operate

Using the implemented product to deliver the intended value, including maintaining, evolving and retiring the system.

CDIO OFFICE - CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, SE-412 96 GOTHENBURG - PHONE: +46-31-7721000 - [WWW.CDIO.ORG](http://WWW.CDIO.ORG)



# Disciplinas

Código	Disciplina	Nível/Número de Alunos
MB-249/AP-742	Logística no Desenvolvimento de Sistemas Aeroespaciais Complexos	Grad e PG/PG-PEE/7ª edição
AP-741	Introdução ao Desenvolvimento de ILS	PG-PEE/6 Alunos/3ª edição
TE-263/CES-38	Introdução à Tecnologia da Informação para a Manutenção de Sistemas Aeroespaciais Complexos	Grad e PG/8 Alunos/4ª edição
AP-270	Engenharia de Manutenção	PG-PEE/5ª edição
CCI-37/MP-705	Simulação de Sistemas Discretos	Grad/PG-PEE/3ª edição
AP-736	eMaintenance	PG-PEE/6 Alunos/3ª edição
TE-XXX	Ferramentas para a Gerência de frotas de Aeronaves	Grad e PG/1ª edição
TE-XXX	Logística de Aquisição para sistemas complexos	Grad e PG/1ª edição
TE-XXX	Fatores de Confiabilidade, Manutenibilidade, Disponibilidade e Segurança (RAMS)	Grad e PG/1ª edição
TE-XXX	PHM	Grad e PG/1ª edição
TE-XXX	Operações Inteligentes	Grad e PG/1ª edição

Grad – Graduação

PG – Pós-Graduação

PG-PEE – Mestrado Profissional Programa ITA/EMBRAER



- Logística no Desenvolvimento de Sistemas Complexos
  - Prevenção e Gestão de Obsolescência;
  - Custo do Ciclo de Vida / KPI / Contratos;
  - Upgrade* de Meia-Vida vs. *Upgrade* Incremental;
  - Desenvolvimento otimizado do Plano de Manutenção;
  - Plano de manutenção dinâmico;
  - Avaliação de Transferência de Tecnologia em Logística
- Operações Inteligentes
  - Problema de agendamento de manutenção preventiva da frota;
  - Planejamento e Atribuição de Aeronave para Aviação Executiva;
  - Planejamento e Atribuição de Aeronave para Defesa.
- RAMS
  - Confiabilidade;
  - Disponibilidade;
  - Manutenibilidade;
  - Segurança.
- E-Manutenção (eMaintenance)
  - Gerenciamento Integrado da Saúde do Veículo (IVHM x PHM);
  - Manutenção 4.0 e
  - Gêmeos Digitais.

### Problema:

- Ausência de uma plataforma colaborativa e aberta que trate de logística na concepção, desenvolvimento, manufatura, implantação, operação e suporte, modernização e descarte de sistemas aeroespaciais complexos, de forma compartilhada, integrada, compreensiva, transparente e total.
- Isso é um problema virtude de, na maioria dos casos, a suportabilidade de sistemas aeroespaciais complexos ocorrer ainda de forma confusa, atrasada, amadora e não consistente em boa parte da indústria aeronáutica, das empresas que gerenciam as frotas desses sistemas e pela academia.
- O conhecimento na área é significativamente baixo, pouco compartilhado, não conforme e quase ignorado pela academia.
- A indústria, com raras exceções, prefere tergiversar sobre o tema e não alardear sobre as graves consequências, a não ser quando fica tarde demais.
- O problema carece de uma estrutura de gerenciamento do conhecimento compartilhada para que possa desenvolver-se e virar cultura organizacional e acadêmica, tanto para desenvolvedores quanto para operadores e mantenedores de frotas de sistemas aeroespaciais complexos.

## Objetivo:

Dentro do conceito de Hélice de Três Pás, desenvolver uma plataforma colaborativa, compartilhada, transparente e aberta para o gerenciamento do desenvolvimento e de todos os fatores de suportabilidade de sistemas aeroespaciais complexos para todas as fases dos seus respectivos ciclos de vida. As figuras abaixo ilustram o contexto e mapa do problema e destaca em amarelo todos os desenvolvimentos possíveis dentro da proposta da plataforma.



### Login to your account

Username

Password

Enter 

### Register an account for you

Username

First name

Last name

E-mail

Password

Confirm password

Register 



### A collaborative tool for complex systems support planning.

The Integrated Product Support Plan (IPSP) establishes the essential information required to initiate and maintain a through-life integrated product support (IPS) program for any complex system.

The AeroLogLab-ITA encourages you to keep and maintain your projects data updated in AeroLogLabTool®. The advantage is that the evolution of your IPSPs will be always available.

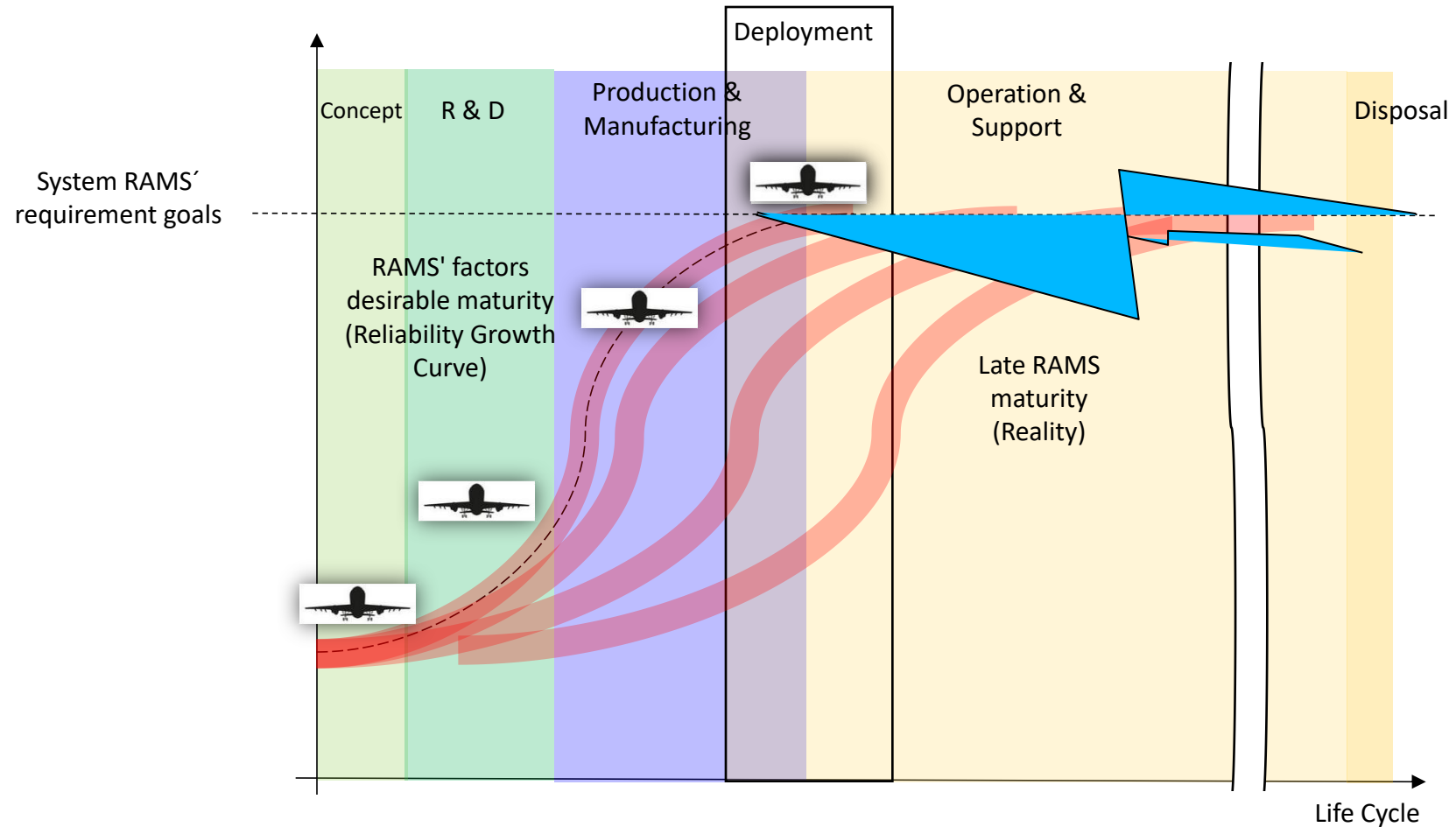
The IPSP will serve as a working document for those activities responsible for the planning, management, and execution of the IPS program.

The IPSP supports system integration and testing production phases, with related planning to support a seamless transition to the In Service phase.

The IPSP addresses and documents: data gathering and analysis, tasks execution and management, and an interface with the IPS program tasks with systems and specialized engineering.



- Users
- Blocked
- Life Cycle Phases
- SML gates
- Metrics
  - List
  - Calculations
- IPS elements
- Std requirements
- Std tasks
- Semantics
  - 1. Systems
  - 2. Projects
  - 3. IPS Plans
- Our researches
- Sliders
- Process
- Multicriteria
- Multicriteria2
- Viability
- FAQ



### Supportability Issues and Life Cycle Phases

Source: ABRAHÃO, F.T.M.A. MB-249 Logística no Desenvolvimento, Aquisição, Serviço e Disposição de Sistemas Complexos, Classnotes



AeroLogLab **ITA**



AeroLogLab ITA

**Digital Twins**

# Supportability Development of a DT Conceptual Framework

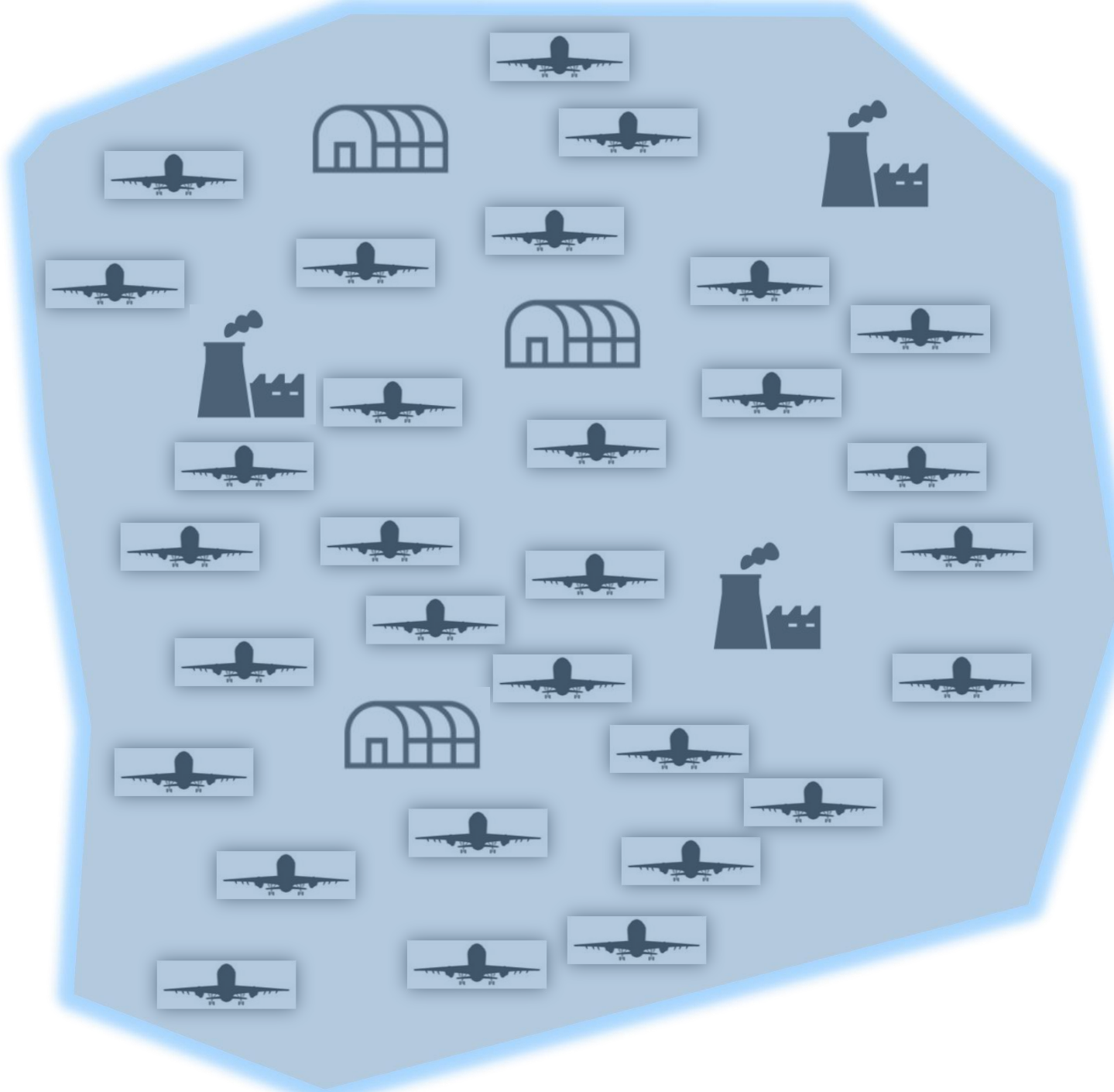
Conceptual	Research and Development	Production	Operations and Support
[Empty blue area for content]			



## The Collective

### cybernetic organisms     achieving perfection

- Coleta e gerenciamento de todos os dados de operação e manutenção;
- Análise de ameaças de segurança, causas e efeitos de falhas, tendências de confiabilidade e manutenibilidade e mudanças nos perfis de uso de sistemas e subsistemas;
- Análise de causas e problemas em serviço (incluindo ameaças à capacidade operacional, relatórios de deficiência, obsolescência, efeitos de corrosão e degradação da confiabilidade);
- Desenvolvimento das modificações de projeto necessárias para solucionar problemas operacionais;
- Outras atividades necessárias para garantir o suporte econômico e a capacidade de resposta aos requisitos de desempenho operacional e logístico ao longo do ciclo de vida





AeroLogLab ITA

Os Borg são **organismos cibernéticos (digitais)** ligados em uma **mente coletiva** chamada "A Coletividade". Os Borg cooptam a tecnologia e o conhecimento de outras espécies para a Coletividade através do processo de **"assimilação"**...

...cada Borg está ligado ao coletivo por uma sofisticada rede subespacial **que garante que cada membro receba supervisão e orientação constantes...**

... a energia mental da consciência do grupo **pode ajudar cada drone ferido ou danificado a curar ou regenerar partes do corpo ou tecnologia danificada...**

...a consciência coletiva lhes dá a capacidade não apenas de "compartilhar os mesmos pensamentos", mas também de se **adaptar rapidamente a novas situações.**

O objetivo final do Borg é "**alcançar a perfeição**"

*Star Trek: First Contact and The Best of Both Worlds*



## Frequently Asked Questions - FAQ

Question	Answer	Edit	Delete
What is AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> ?	<p>AeroLogLabTOOL<sup>®</sup> is a collaborative tool designed to develop the entire set of activities, tools, analysis, and developments involved on the supportability of complex aerospace systems.</p> <p>AeroLogLabTOOL<sup>®</sup> was created due to the absence of a collaborative and open platform that deals with product support in the design, development, manufacture, deployment, operation and support, modernization and disposal of complex aerospace systems, in a shared, integrated, comprehensive, transparent and total way.</p> <p>This is a problem because, in most cases, complex aerospace systems` supportability still occurs in a confusing, delayed, amateurish and non-consistent manner in a large part of the aircraft industry, in the fleet management companies of these systems and in the academy.</p> <p>The knowledge is significantly low, almost not shared, not compliant and almost ignored by the academy (in most engineering institutes).</p> <p>Industry, with rare exceptions, prefers to misrepresent the issue and not brag about the grave consequences unless it is too late.</p> <p>The problem lacks a shared knowledge management framework so that it can evolve and become an organizational and academic culture for both developers and operators and fleet maintainers of complex aerospace systems.</p>		
What are the main advantages of AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> ?	<p>AeroLogLabTOOL<sup>®</sup> is designed to accommodate all state of the art concepts in terms of supportability for complex systems. It guides you in order to define everything related to the support aspects of the system since the conceptual early stages of the development.</p> <p>Step by step, the user will follow all the integration problems affecting and being affected by supportability issues.</p> <p>More than just a tutorial based on the literature, it will count on the practical side of the developer <b>and</b> operator by making use of the best practices thanks to the collaboration character of the tool.</p>		
How expensive is it to use AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> ?	AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> use is mostly free. For the "freemium stuff" module, some charges may apply.		
How is the expected environment for AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> ?			
Is it possible to run AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> offline?	Not yet, but depending on the demands, Windows, Linux, and Mac applications may be built in the future.		
What are the requirements to run AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> ?			
Is there a mobile version of AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> ?	Not yet, but depending on the demands, a <b>iOS, Android, and Windows Phone</b> application may be built in the future.		
Is AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> suitable for Commercial Systems?	AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> is for Complex Systems that require sound Integrated Product Support to successfully operate. It does not matter if it is a defense or a commercial System.		
What is the difference between AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> and DAU's IPS roadmap?	Some features and information are similar and come from same sources and/or standards, but AeroLogLabTOOL <sup>®</sup> is focused on the identification of the System's Supportability Readiness Level and the guidance and monitoring the development of a consistent IPS plan for each life cycle phase.		

- 
- Users
- Blocked
- Life Cycle Phases
- SML gates
- Metrics
  - List
  - Calculations
- IPS elements
- Std requirements
- Std tasks
- Semantics
- 1. Systems
- 2. Projects
- 3. IPS Plans
- Our researches
- Sliders
- Process
- Multicriteria
- Multicriteria2
- Viability
- FAQ**

AeroLogLabTOOL<sup>®</sup> - Google Chrome

AeroLogLabTOOL<sup>®</sup> - Google Chrome

