

# A importância da Formulação Conceitual na gestão do ciclo de vida de SMEM



**4ª Subchefia do Estado-Maior do Exército**

**21 NOV 18**

# SUMÁRIO



## 1. INTRODUÇÃO

- SMEM
- Sistemas de sistemas

## 2. DESENVOLVIMENTO

- Ciclo de Vida de SMEM
- Formulação Conceitual
- Estimativa de custos

## 3. CONCLUSÃO



# SUMÁRIO

## **1. INTRODUÇÃO**

**- SMEM**

**- Sistemas de sistemas**

## **2. DESENVOLVIMENTO**

**- Ciclo de Vida de SMEM**

**- Formulação Conceitual**

**- Estimativas de custos**

## **3. CONCLUSÃO**





**FORMULAÇÃO CONCEITUAL:  
A BASE DE TUDO**

# Sistemas e/ou Materiais de Emprego Militar



Armamento, munição, equipamentos militares e outros materiais, sistemas ou meios navais, aéreos, terrestres e anfíbios **de uso privativo ou característico** das Forças Armadas e seus sobressalentes e acessórios.



### FAB - O Caça A-1 Renasce

Desenvolvido na década de 80, em uma parceria entre Brasil e Itália, o caça A-1 (AMX) será modernizado pela Força Aérea Brasileira e ganhará sobrevida de mais 20 anos

Compartilhe Curtir 2 Tweetar A A A imprimir



### Marinha decide tentar estender a vida útil das fragatas classe 'Niterói' até 2027/2030

10 de abril de 2015 2546 52



Fragata "Niterói": a tipo Vosper Mk.10 tem suportado, há mais de 35 anos, a maior parte do esforço dispendido pela força de superfície da Esquadra



## Os SMEM podem permanecer operacionais por várias décadas

Home > Exército Brasileiro > EE-9 Cascavel: Revitalização das viaturas blindadas

EXÉRCITO BRASILEIRO

### EE-9 Cascavel: Revitalização das viaturas blindadas

1 de setembro de 2015 1416 17

SHARE



Existe um Volkswagen que tem exatamente o que você procura. Escolha um ícone.



**Barueri (SP)** – O Arsenal de Guerra de São Paulo, dando prosseguimento a sua atividade-fim, realizou o tiro técnico do canhão 90 mm das Viaturas Blindadas EE-9 Cascavel, finalizando mais uma etapa do processo de revitalização dessas viaturas.



# SUMÁRIO

## **1. INTRODUÇÃO**

- SMEM

- **Sistemas de sistemas**

## **2. DESENVOLVIMENTO**

- **Ciclo de Vida de SMEM**

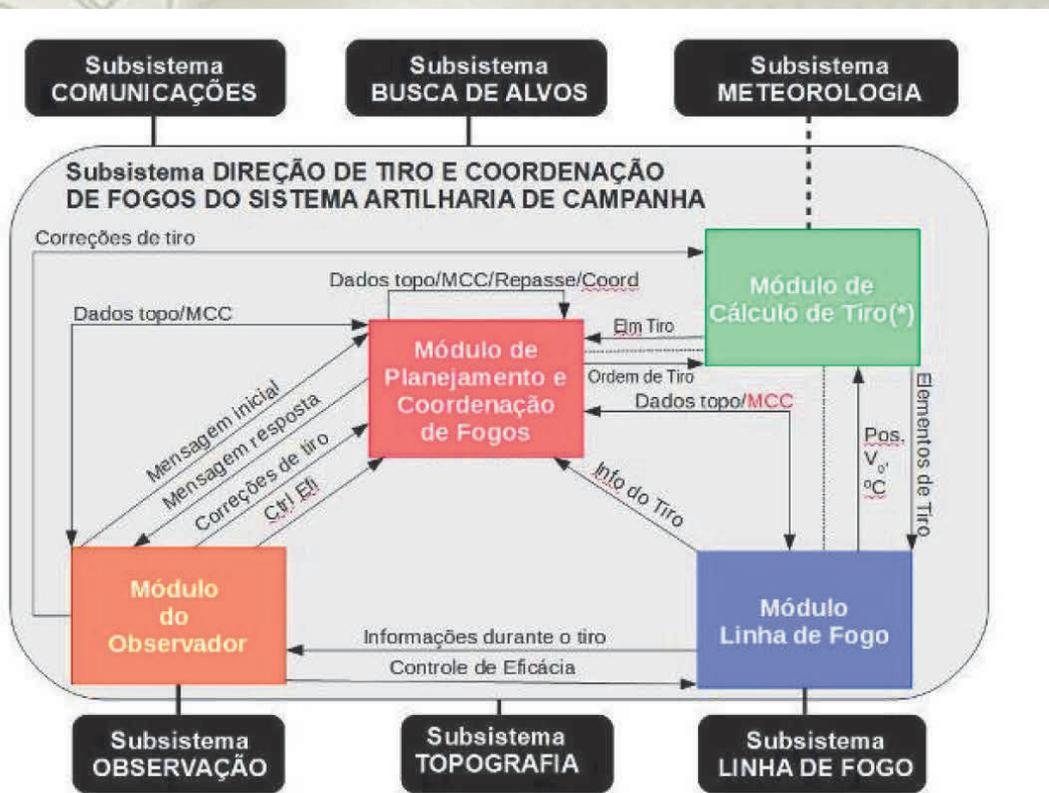
- **Formulação conceitual**

- **Estimativa de custos**

## **3. CONCLUSÃO**



# Os SMEM podem ser sistemas complexos, e muitos deles também podem ser classificados como Sistemas de Sistemas



**O Sistema de Artilharia de Campanha (SAC) é um exemplo de sistema de sistemas. (System of Systems)**

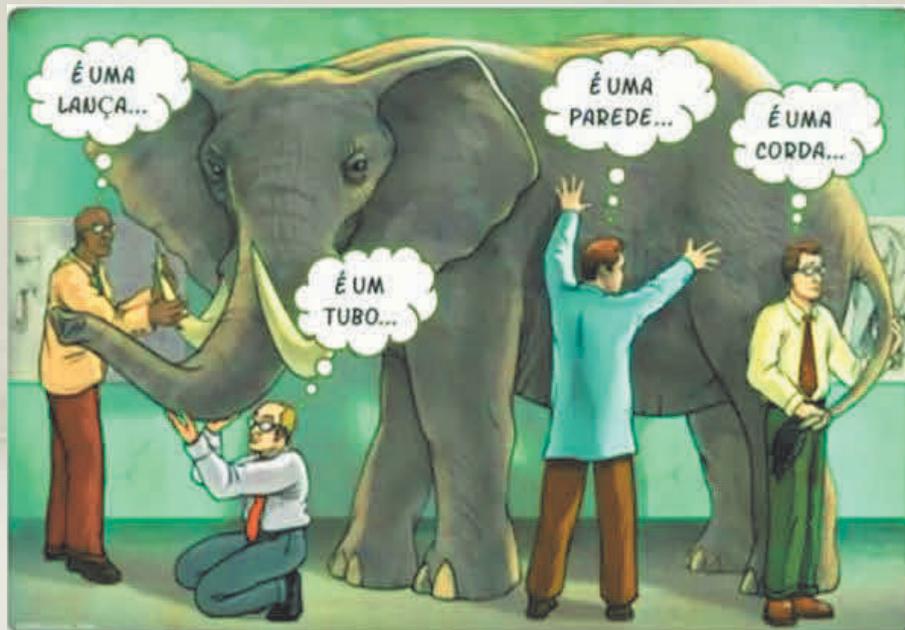
# VISÃO SISTÊMICA

Consiste na compreensão do todo a partir do conhecimento das partes e das suas interações.

**Um grupo sem visão sistêmica tentando compreender um elefante**

**Um sistema:**

- pode abrigar outro sistema
- é vinculado ao tempo e espaço
- é limitado sob o ponto de vista do observador



Fonte: INCOSE – Seção Brasil

# VISÃO SISTÊMICA



## Um grupo com visão sistêmica

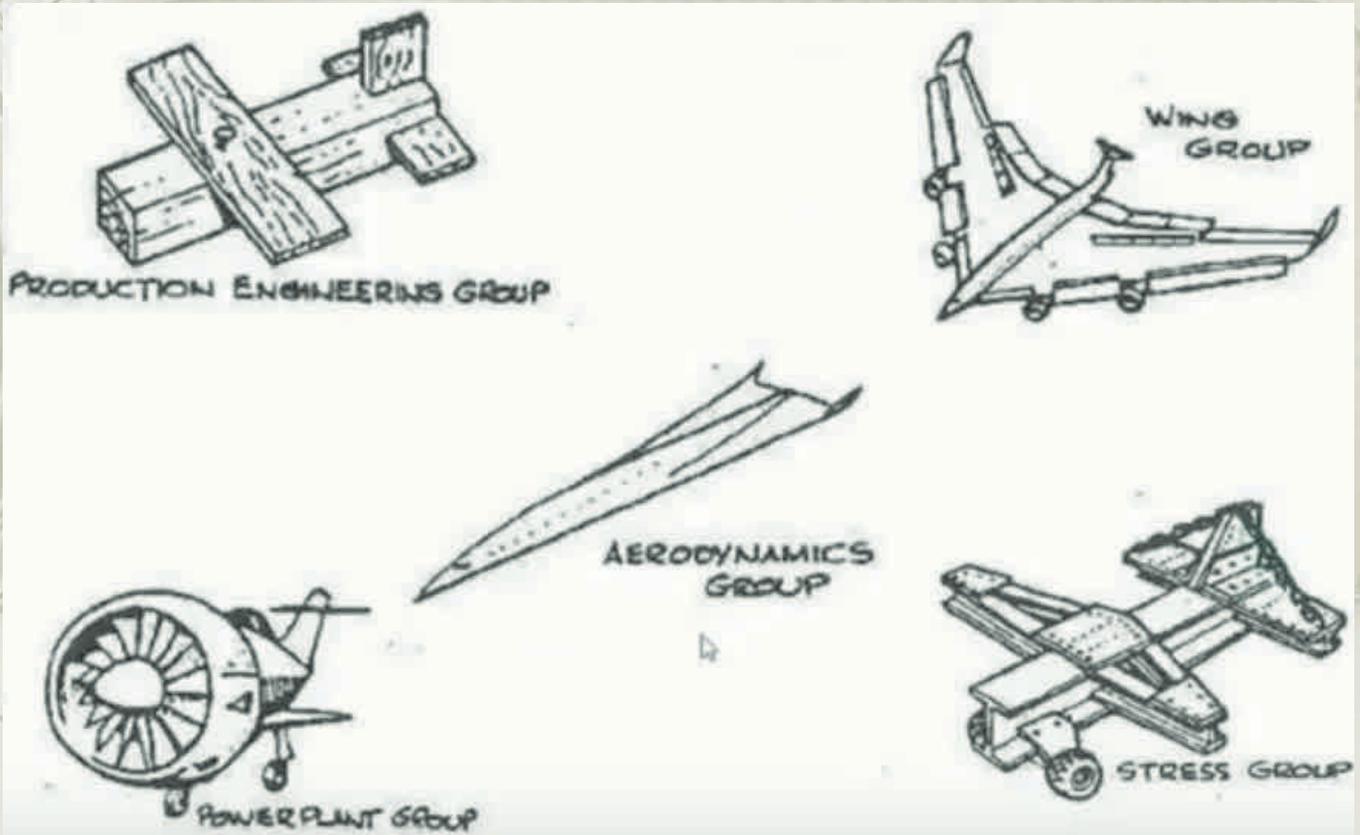


Fonte: INCOSE – Seção Brasil

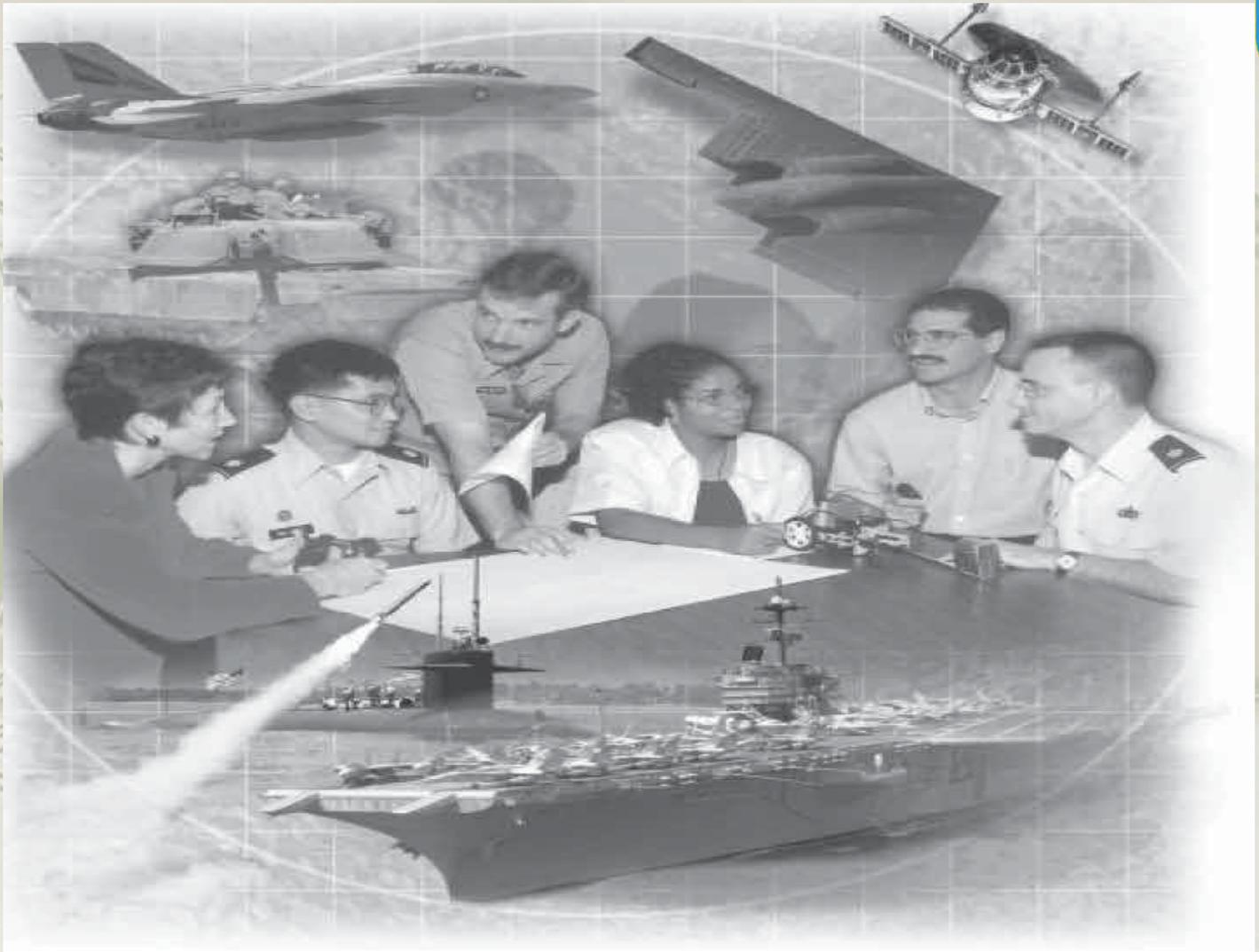
# VISÃO SISTÊMICA



Um grupo sem visão sistêmica



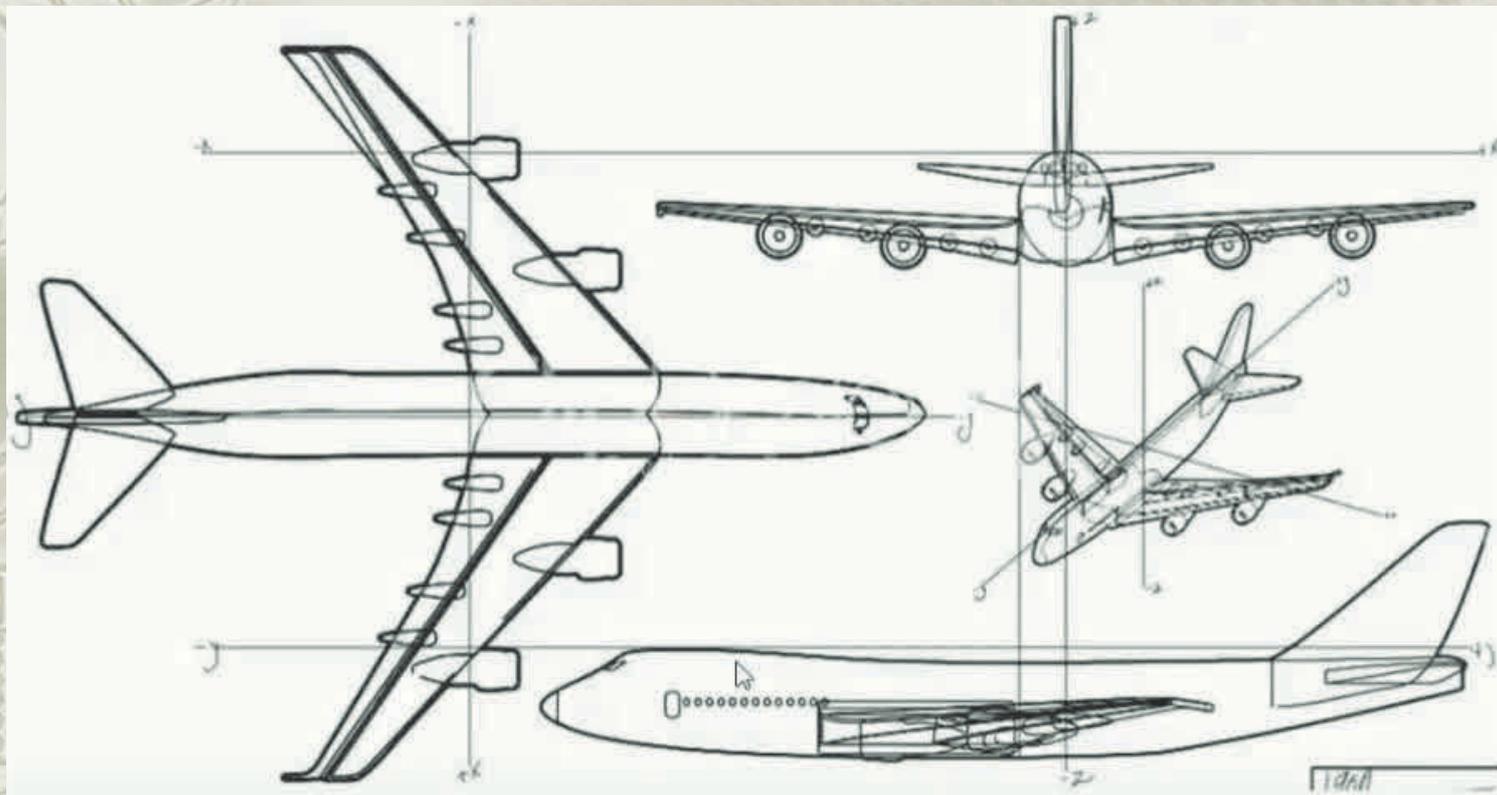
Fonte: INCOSE – Seção Brasil



# VISÃO SISTÊMICA



## Um grupo com visão sistêmica



Fonte: INCOSE – Seção Brasil

# SUMÁRIO

## 1. INTRODUÇÃO

- SMEM

- Sistemas de sistemas

## 2. DESENVOLVIMENTO

- Ciclo de Vida de SMEM

- Formulação Conceitual

- Estimativa de custos

## 3. CONCLUSÃO





MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
SECRETARIA-GERAL DO EXÉRCITO

# Separata ao Boletim do Exército

**SEPARATA AO BE Nº 11/2016**

**COMANDANTE DO EXÉRCITO**

PORTARIA Nº 233, DE 15 DE MARÇO DE 2016.

Aprova as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), 1ª Edição, 2016, e dá outras providências.

**Brasília-DF, 18 de março de 2016.**



MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
GABINETE DO COMANDANTE



PORTARIA Nº 233, DE 15 DE MARÇO DE 2016.

Aprova as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), 1ª Edição, 2016, e dá outras providências.

O **COMANDANTE DO EXÉRCITO**, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 4º da Lei Complementar nº 97, de 9 de junho de 1999, alterada pela Lei Complementar nº 136, de 25 de agosto de 2010, o inciso XIV do art. 20 da Estrutura Regimental do Comando do Exército, aprovada pelo Decreto nº 5.751, de 12 de abril de 2006, e o art. 42 das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria nº 770, de 7 de dezembro de 2011, ouvidos o Departamento de Ciência e Tecnologia, o Departamento de Educação e Cultura do Exército, o Comando de Operações Terrestres e o Comando Logístico, e de acordo com o que propõe o Estado-Maior do Exército, resolve:

Art. 1º Aprovar as Instruções Gerais para a Gestão do Ciclo de Vida dos Sistemas e Materiais de Emprego Militar (EB10-IG-01.018), 1ª Edição, 2016, que com esta baixa.

Art. 2º Determinar que o Estado-Maior do Exército e os Órgãos de Direção Setorial elaborem ou revisem as publicações padronizadas pertinentes, visando a complementar as presentes Instruções na esfera de suas atribuições.

Art. 3º Estabelecer que esta portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Art. 4º Revogar a Portaria Ministerial nº 271, de 13 de junho de 1994.

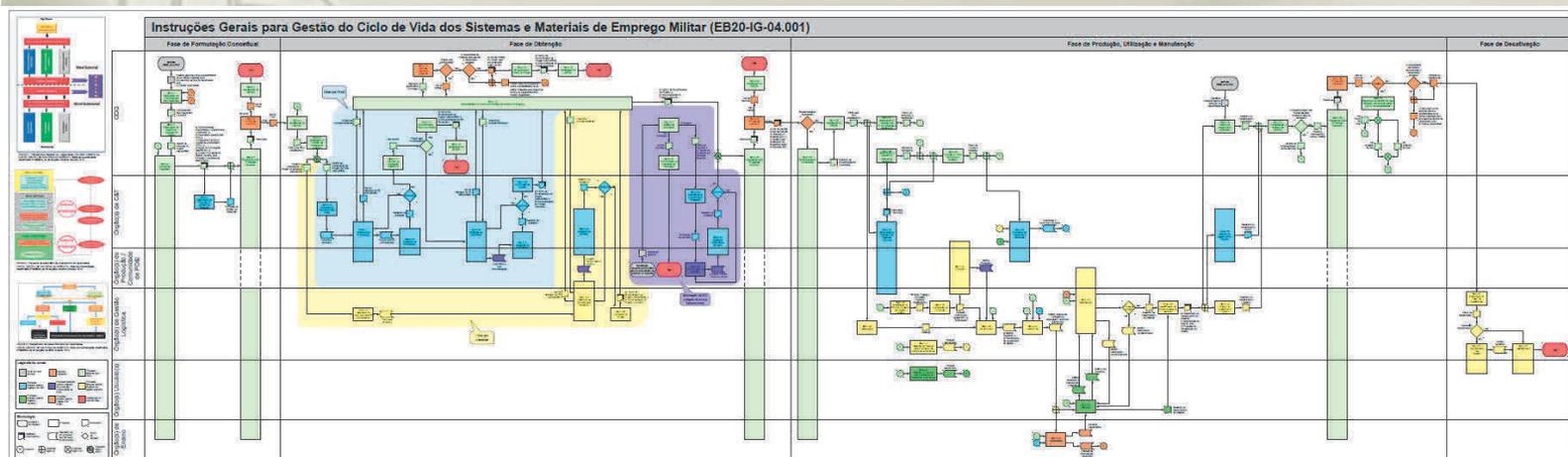
**Em 2016, as EB10-IG-01.018 substituíram as IG 20-12, que permaneceram em vigor por quase 30 anos.**



# EB10-IG-01.018 – CICLO DE VIDA SMEM

**63 blocos**

**Atividades simultâneas e sucessivas  
Participação do ODG e dos órgãos de  
CT&I, de produção, usuários, logísticos  
e de ensino**



# DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES



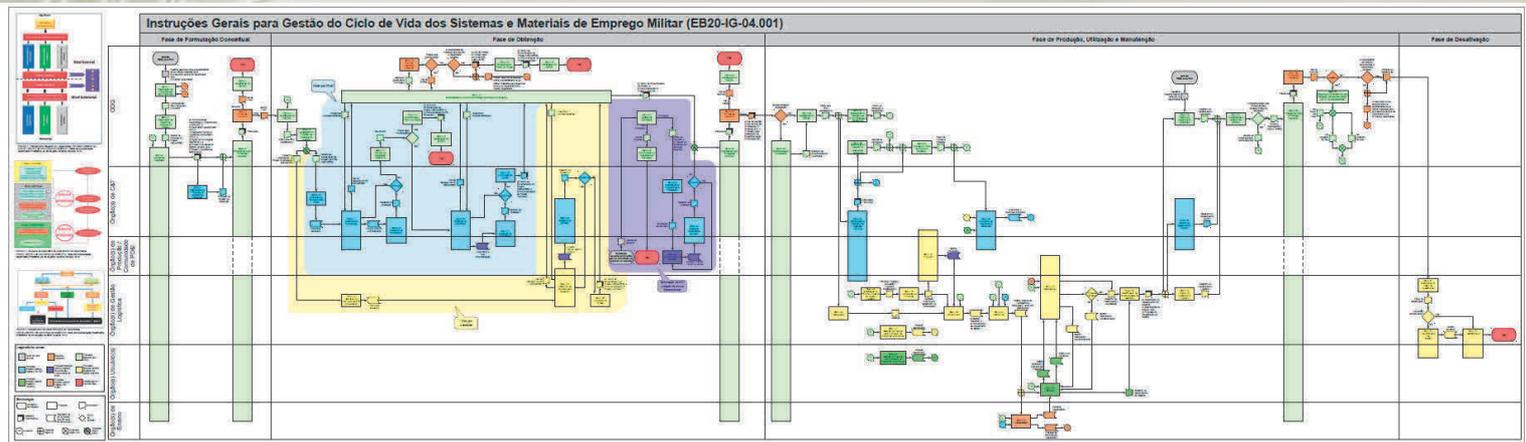
**O ciclo de vida é descrito em atividades agrupadas em blocos sequenciais, agrupados em 4 fases:**

**1ª Fase: Formulação Conceitual;**

**2ª Fase: Obtenção;**

**3ª Fase: Produção, Utilização e Manutenção; e**

**4ª Fase: Desativação**



# SUMÁRIO

## 1. INTRODUÇÃO

- SMEM
- Sistemas de sistemas

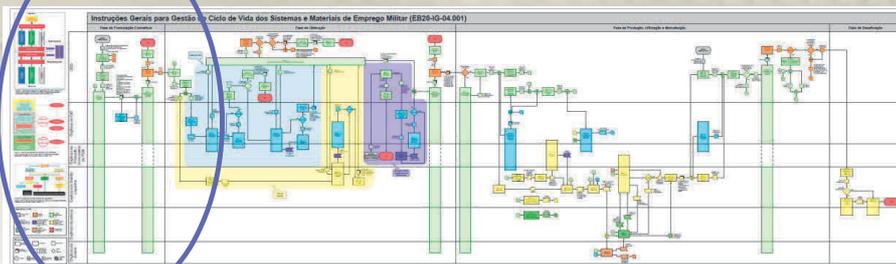
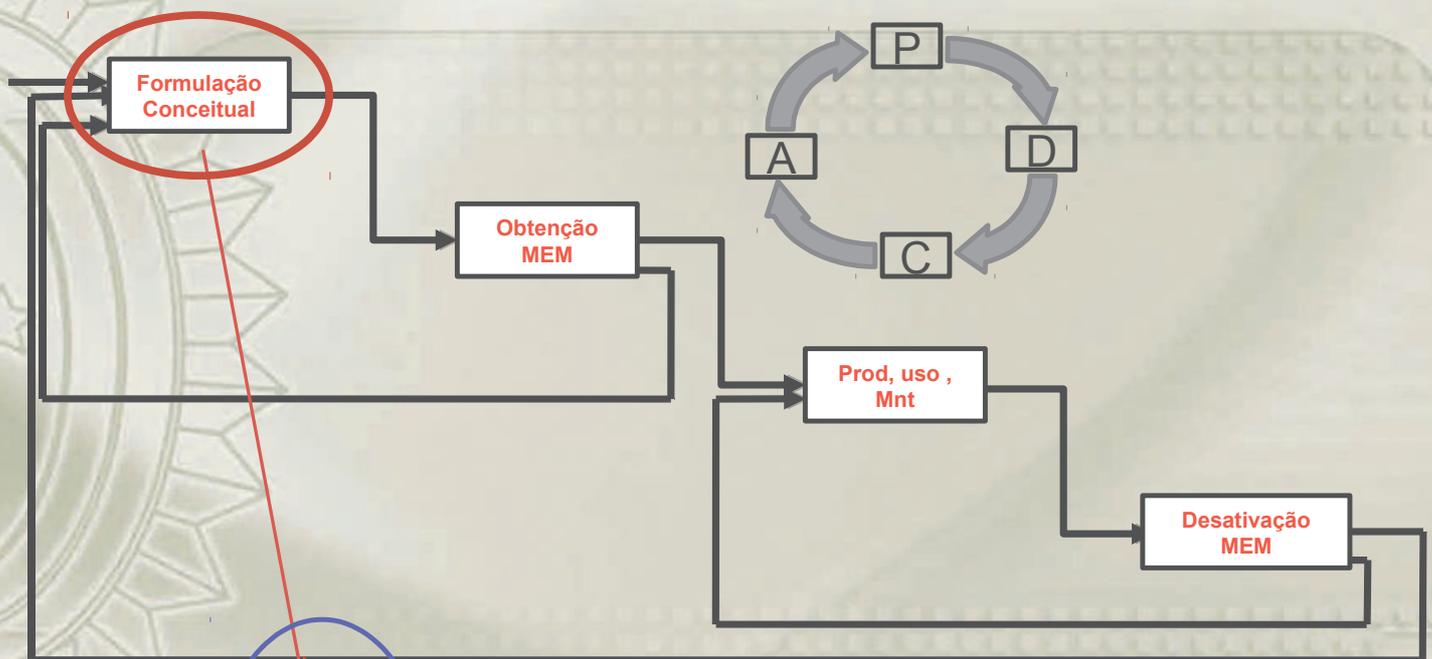
## 2. DESENVOLVIMENTO

- Ciclo de Vida de SMEM
- **Formulação Conceitual**
- Estimativa de custos

## 3. CONCLUSÃO



# Formulação Conceitual

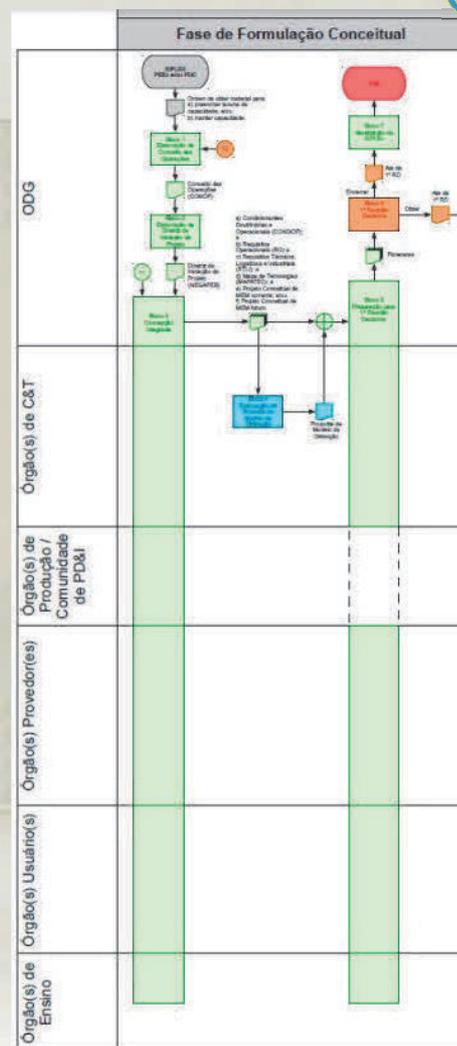


# Formulação Conceitual



**A principal característica da Formulação Conceitual é o trabalho integrado, com a participação do(s) Órgão(s):**

- de Direção Geral
- de C&T;
- de Produção/ comunidade de CT&I (civis e militares);
- de Gestão Logística;
- Usuários; e
- de Ensino.



# Formulação Conceitual



A formulação conceitual parte da identificação da necessidade operacional, sendo conduzida pelo EME por meio do trabalho integrado de diferentes organizações.

Nessa fase, definem-se as características do SMEM e realiza-se a estimativa dos custos que incorrerão ao longo de seu ciclo de vida.

SIPLEX =>  
Lacuna de  
Capacidade

Formulação  
Conceitual

1ª Reunião  
Decisória

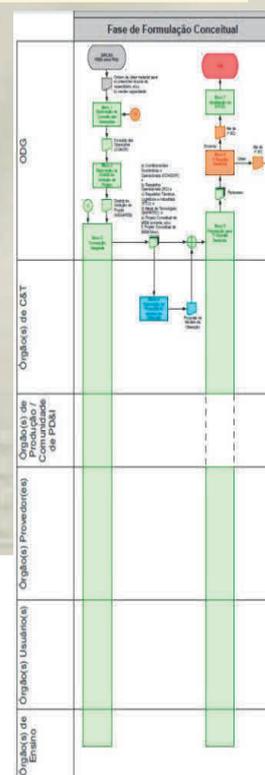
## Documentos gerados:

COMOP  
CONDOP  
RO  
RTL  
MAPATEC  
Projeto Conceitual  
presente e futuro  
Proposta de Modelo de  
Obtenção

Obter o  
SMEM

PD&I;  
Aquisição; ou  
PD&I e Aquisição

Não obter



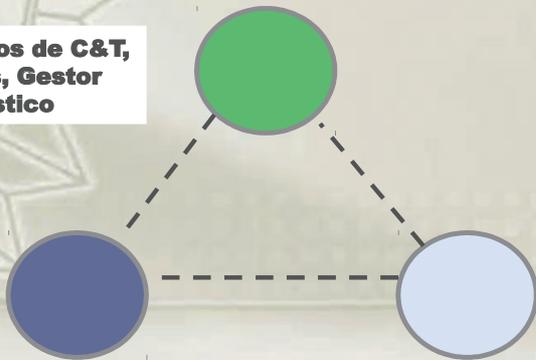
# FORMULAÇÃO CONCEITUAL x TRÍPLICE HÉLICE



A estrutura das relações de trabalho montadas para a formulação conceitual é similar e permite a aplicação da Tríplice Hélice.

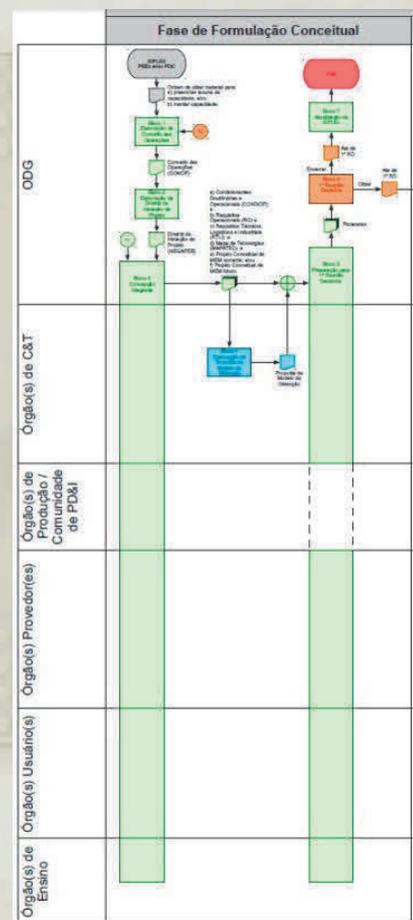
A interação entre o Exército (governo), comunidade de CT&I (universidade) e os órgãos de produção (indústria), **favorece a aprendizagem tecnológica e a inovação**

ODG, Órgãos de C&T, Usuários, Gestor Logístico



Órgãos de Ensino, Comunidade de CT&I (Civis e militares)

Órgãos de produção (civis e militares)



# Bloco 1 – Elaboração da COMOP



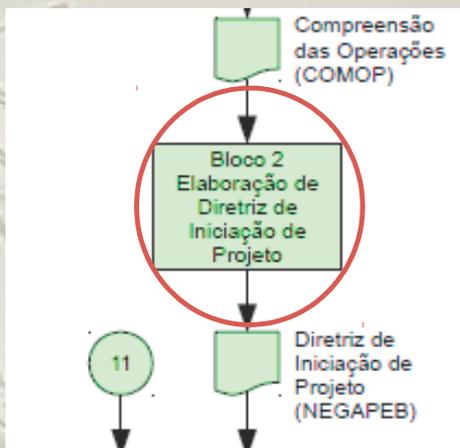
A Compreensão das Operações (COMOP) é um documento que traduz uma ou mais Capacidades Operativas (CO) em informações necessárias para orientar a concepção integrada de SMEM

## Bloco 1 - Elaboração da Compreensão das Operações

Responsável	Participante
- ODG	- ODG

Entradas	Saída
<ul style="list-style-type: none"><li>- Realização de estudos sobre a possibilidade de utilizar materiais para preenchimento de lacuna e/ou manutenção de capacidade.</li><li>- Ordem para novos estudos sobre a possibilidade de utilização de materiais para preenchimento de lacuna e/ou manutenção de capacidade.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compreensão das Operações (COMOP)</li></ul>

# Bloco 2 – Diretriz de Iniciação



**A Diretriz de Iniciação define quem será a Autoridade Patrocinadora, estabelece as premissas, restrições e exclusões, determina a equipe encarregada e as condições de execução para o Estudo de Viabilidade (EV) do projeto de obtenção do SMEM.**

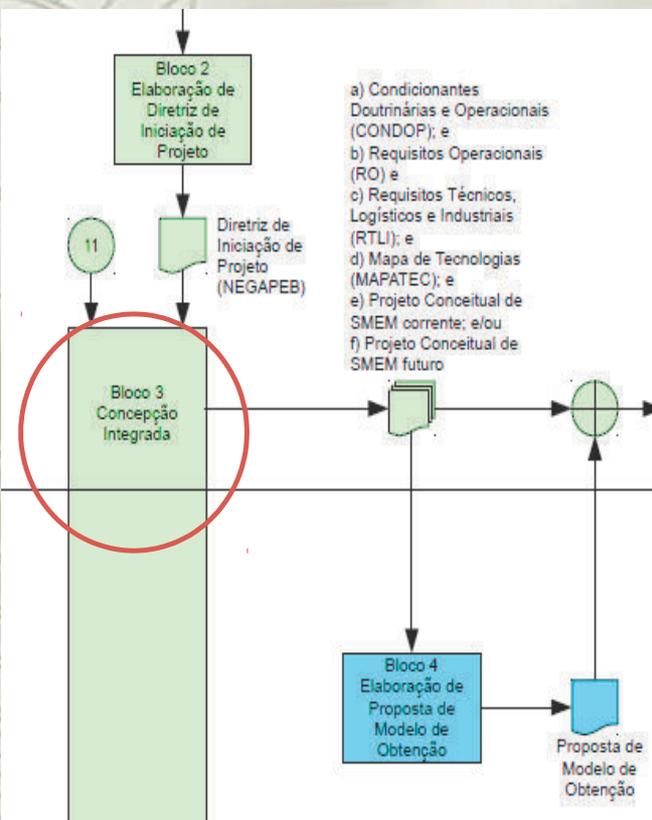
## Bloco 2 - Elaboração de Diretriz de Iniciação de Projeto

Responsável	Participante
- ODG	- ODG
Entrada	Saída
- COMOP	- Diretriz de Iniciação de Projeto

Descrição: a partir da COMOP, o ODG emite a Diretriz de Iniciação de Projeto, conforme as NEGAPEB, a qual descreverá, entre outros aspectos, as metas, as premissas e os riscos, os quais serão utilizados para modelar o sistema ou material, conceitual ou qualitativamente. Se o ODG julgar que outro órgão deva ser a Autoridade Patrocinadora (AP) do projeto, esta deve constar da diretriz.

# Bloco 3 – Concepção Integrada

**Essa é a principal etapa da formulação conceitual.**



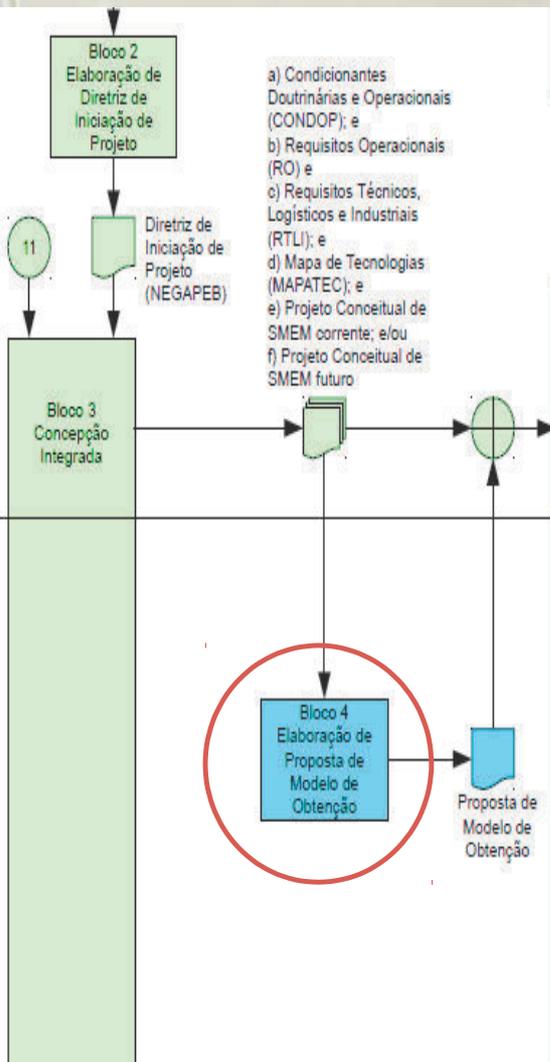
**Bloco 3 - Concepção Integrada**

Responsável	Participantes
- ODG	- ODG - Órgãos de C&T - Órgãos de Produção/Comunidade de PD&I - Órgãos de Gestão Logística - Órgãos Usuários - Órgãos de Ensino

Entradas	Saídas
- Diretriz de Iniciação de Projeto - Diretriz de Iniciação de Projeto de Modernização - Diretriz de Iniciação de Projeto de Repotencialização	- CONDOP - RO - RLTI - MAPATEC - Projeto Conceitual de SMEM Corrente - Projeto Conceitual de SMEM Futuro



## Bloco 4 – Proposta do Modelo de Obtenção



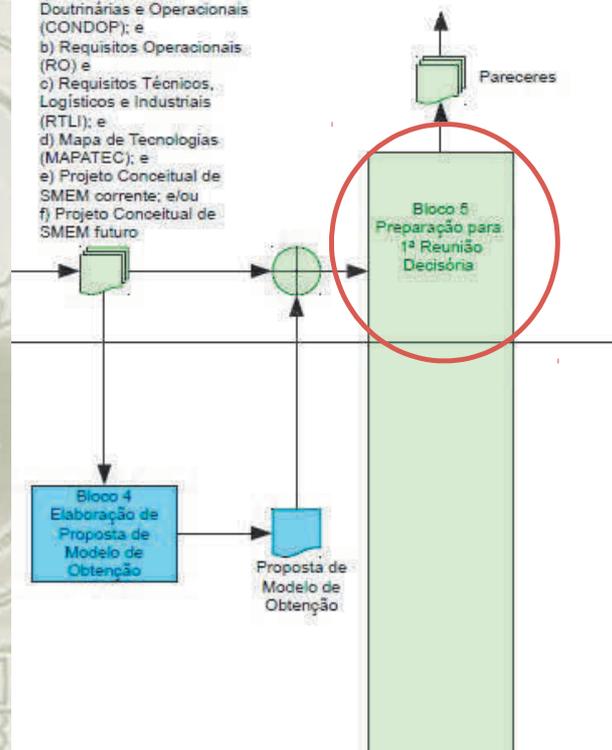
**A proposta do modelo de obtenção apresenta um estudo de viabilidade aprofundado, abordando questões como:**

- custo e tempo da aquisição;
- custo e tempo de PD&I;
- recursos necessários para aquisição;
- recursos necessários para PD&I;
- mercado no EB;
- mercado nacional;
- mercado internacional;
- possibilidade de cooperação com as demais Forças Singulares;
- possibilidade de produção e de emprego em meio civil;
- suporte logístico integrado (SLI);
- necessidade de capacitação, formação e absorção de recursos humanos;
- necessidade de infraestrutura;
- possíveis fontes de financiamento;
- análise de risco;
- previsão da vida útil do sistema ou material;
- impacto socioambiental;
- previsão da evolução do sistema ou material;
- alternativas de aquisição; e
- alternativas de PD&I.

# Bloco 5 – Preparação para a 1ª RD



- a) Condicionantes Doutrinárias e Operacionais (CONDOP); e
- b) Requisitos Operacionais (RO) e
- c) Requisitos Técnicos, Logísticos e Industriais (RTLTI); e
- d) Mapa de Tecnologias (MAPATEC); e
- e) Projeto Conceitual de SMEM corrente; e/ou
- f) Projeto Conceitual de SMEM futuro



## Bloco 5 - Preparação para 1ª Reunião Decisória

Responsável	Participantes
- ODG	- ODG - Órgãos de C&T - Órgãos de Gestão Logística - Órgãos Usuários - Órgãos de Ensino

Entradas	Saídas
- CONDOP - RO - RLTI - MAPATEC - Projeto Conceitual de SMEM Corrente - Projeto Conceitual de SMEM Futuro - Proposta de Modelo de Obtenção	- Pareceres

**A preparação para a 1ª RD envolve a participação de diversos órgãos, possibilitando uma análise mais fundamentada dos documentos e uma melhor qualidade dos pareceres elaborados.**



# Bloco 6 - 1ª Reunião Decisória

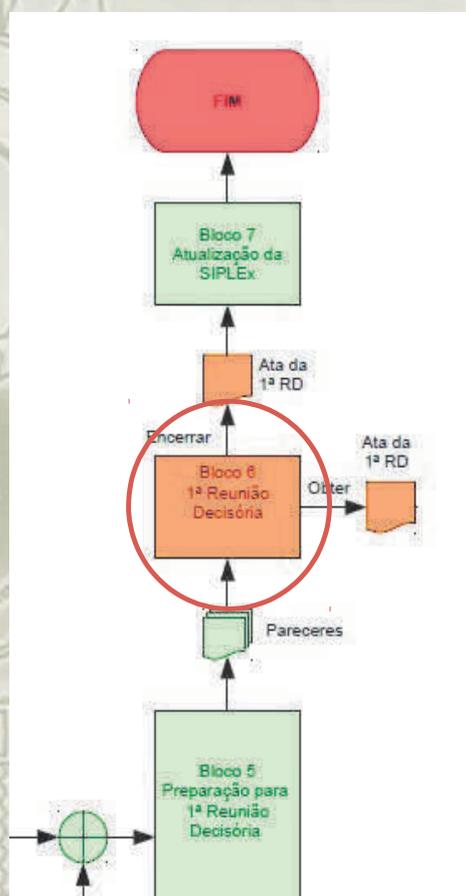
## Bloco 6 - 1ª Reunião Decisória

Responsável	Participantes
- ODG	- ODG - ODS, a convite do Chefe do ODG

Entradas	Saída
- Pareceres	- Ata da 1ª RD

**Todo trabalho técnico das etapas anteriores servirá de fundamento para a decisão das mais altas autoridades do Exército.**



**1ª Reunião Decisória**

**Obter o  
SMEM**

**Não obter**

**PD&I;  
Aquisição; ou  
PD&I e Aquisição**

# SUMÁRIO

## 1. INTRODUÇÃO

- SMEM
- Sistemas de sistemas

## 2. DESENVOLVIMENTO

- Ciclo de Vida de SMEM
- Formulação Conceitual
- Estimativa de custos

## 3. CONCLUSÃO

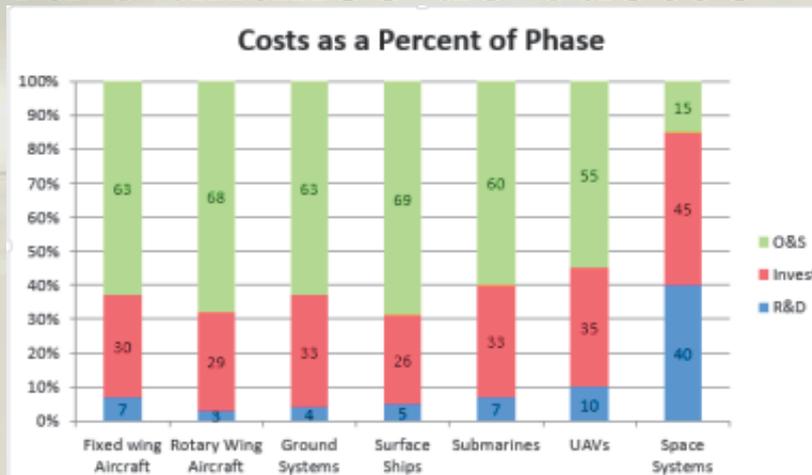


# A estimativa e análise de custos

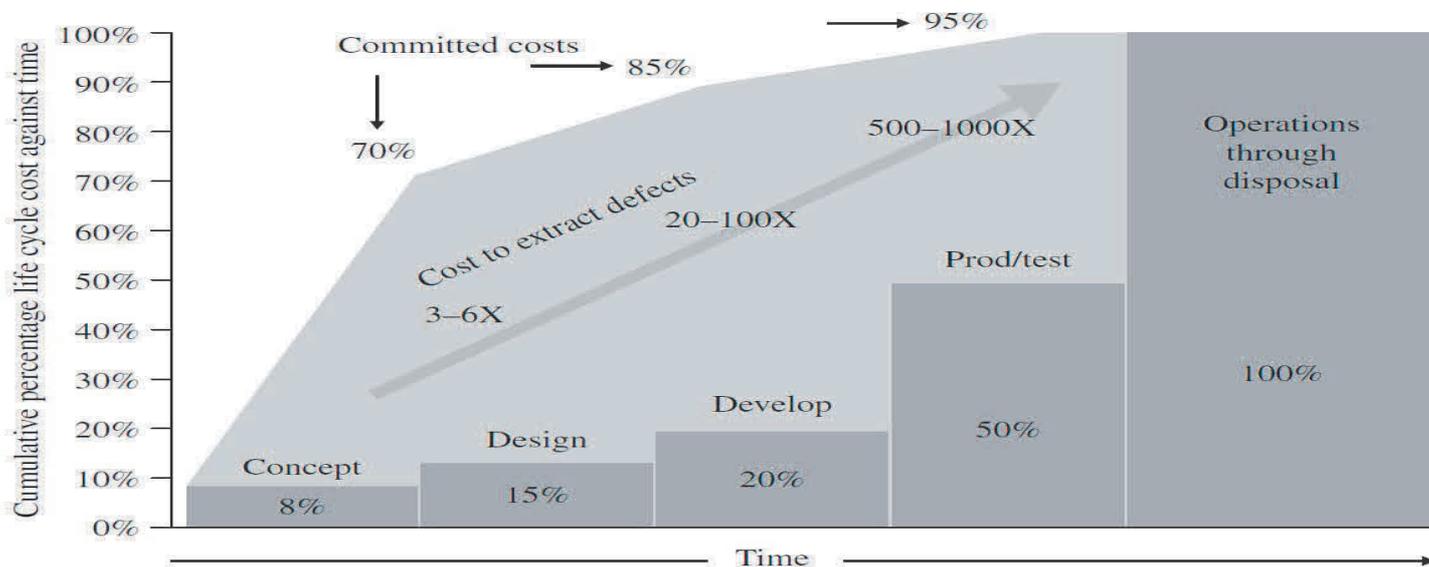


**A Formulação Conceitual pode definir de 70 a 80% dos custos que incorrerão ao longo de todo o ciclo de vida de um SMEM.**

**Esses custos variam de acordo com o tipo de SMEM.**

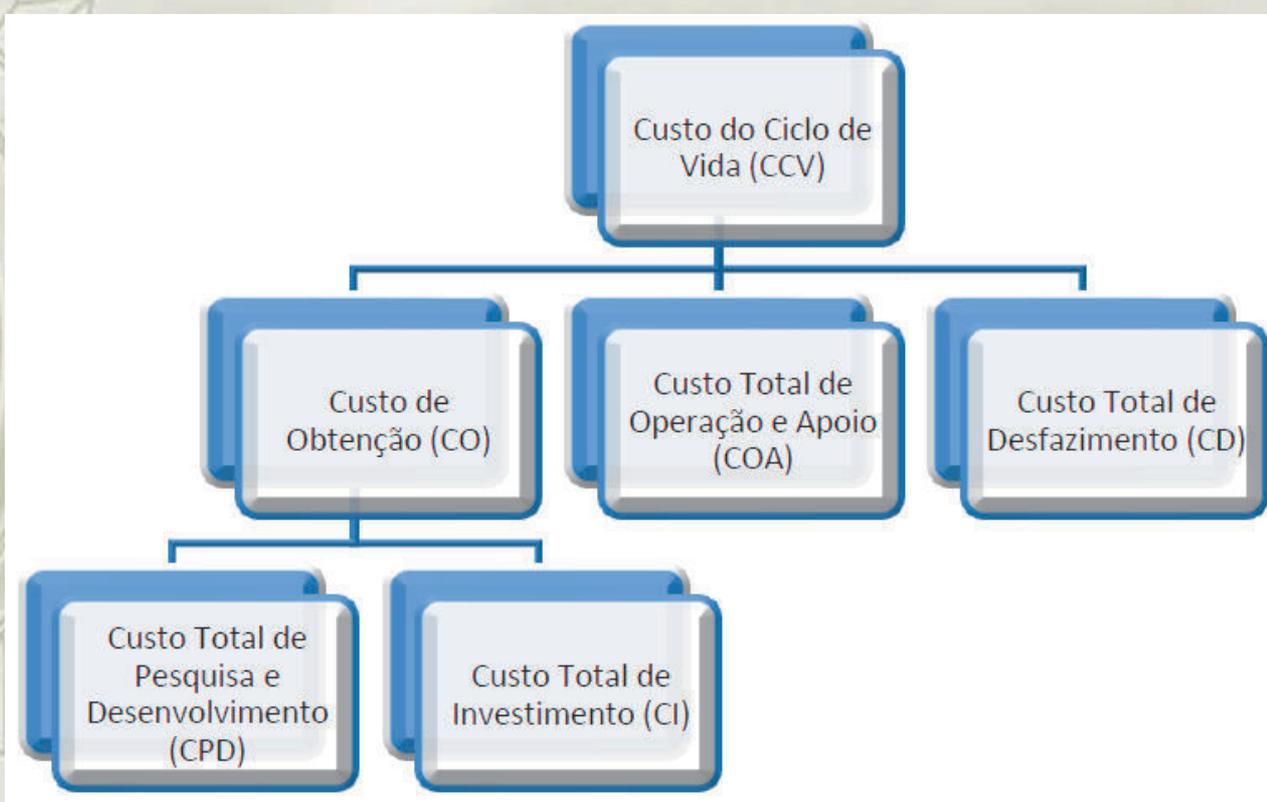


Fonte: <https://www.dau.mil/acquipedia/Pages/ArticleDetails.aspx?aid=e8a6d81f-3798-4cd3-ae18-d1abafaac9f>



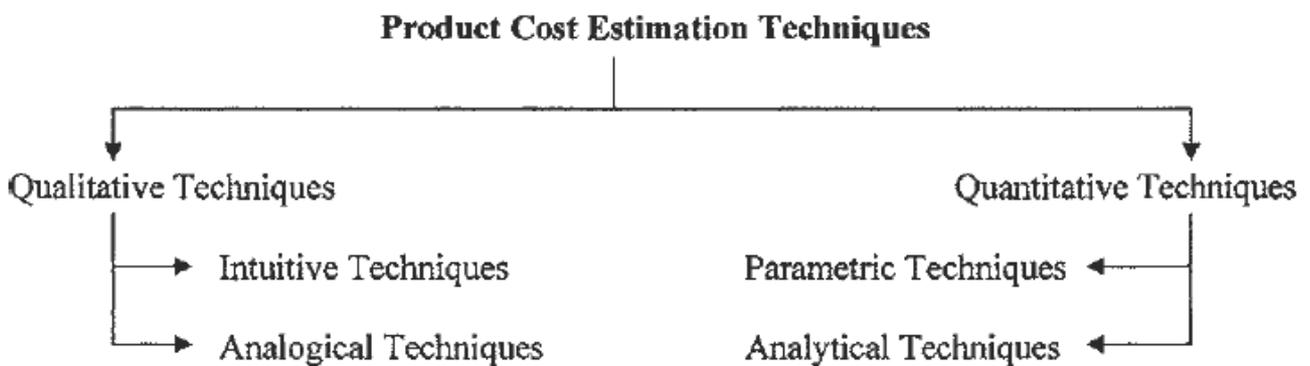
Fonte: Systems Engineering Handbook - 4ª edição - INCOSE-TP-2003-002-04 2015

# Conceitos para estimativa e análise de custos



**Estrutura Analítica de Custos (EAC) genérica**

# Técnicas para estimativa de custos



**Fig. 1 Initial classification of the PCE techniques**

Fonte: Niazi et al, 2006 - Product Cost Estimation: Technique Classification and Methodology Review

**As técnicas serão mais precisas conforme uma maior experiência dos analistas e os dados e informações disponíveis.**

# SUMÁRIO

## 1. INTRODUÇÃO

- SMEM

- Sistemas de sistemas

## 2. DESENVOLVIMENTO

- Ciclo de Vida de SMEM

- Formulação Conceitual

- Estimativa de custos

## 3. CONCLUSÃO

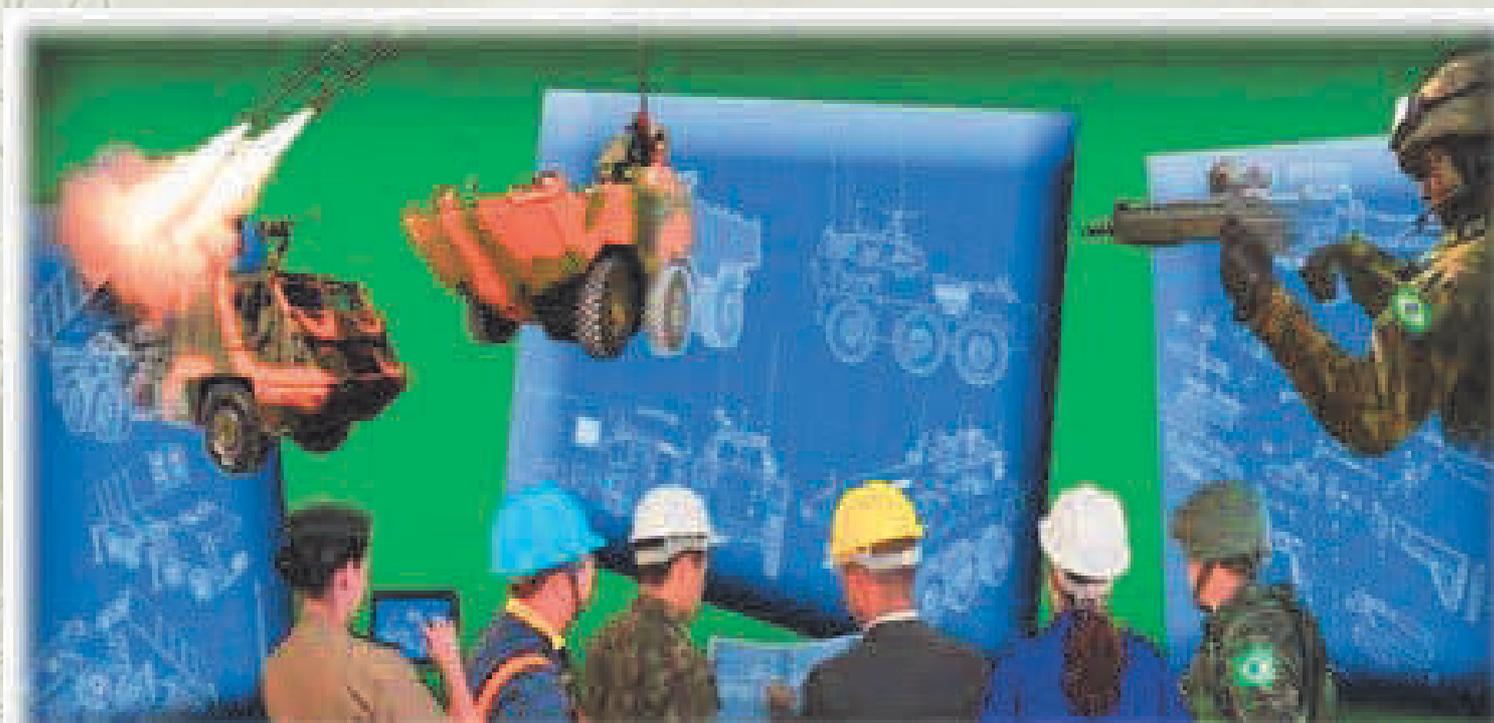


## CONCLUSÃO



- Há uma tendência de maior complexidade dos SMEM.
- A formulação conceitual fundamentará a decisão quanto a obter ou não o SMEM.
- A estimativa de custos do ciclo de vida de SMEM é fundamental para o processo decisório e sua qualidade depende da experiência dos analistas e da utilização de dados e informações.

# CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO



**4ª Subchefia do Estado-Maior do Exército**

**21 NOV 18**