



A Investigação em Linhas

Prof. Cortez e Correia, 21 de fevereiro 2018



Agenda

- Objeto
- Visão geral da investigação
- Evolução do ensino na EN
- Maturidade da investigação na Marinha
- Estratégia para o futuro
- Conclusões

Oradores seguintes

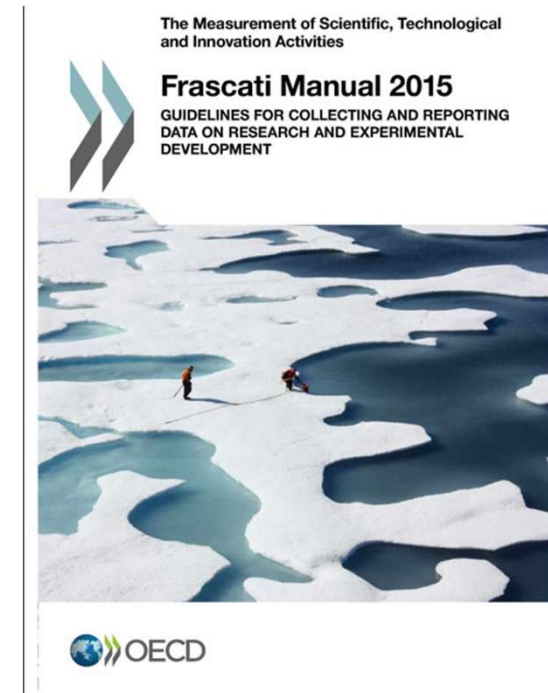
- **Formação e I&D, definição e relação** – Prof. Miguel Moreira
- **O Valor da Investigação na Escola Naval** – Prof^a. Teresa Maria Sousa
- **Um futuro para a investigação** – Prof. Cavique Santos
- Prof. Chedas Sampaio

Objeto

- Reflexão sobre as Linhas de Investigação do CINA V
 - Taxionomia
 - Grau de desenvolvimento (maturidade) da Investigação

Visão geral da investigação

- Manual Frascati
 - definição de I&D
 - linguagem comum sobre I&D e seus resultados
 - comparabilidade entre países
 - Políticas científicas e educativas e stock de conhecimento
 - Sistema de Contas Nacionais (ONU)



Definição de Investigação

- I&D compreende o trabalho criativo e sistemático realizado para **aumentar** o *stock de conhecimento* e **desenvolver** novas aplicações do conhecimento.
- **5 critérios fundamentais** para que uma atividade ser considerada de I&D:
 - novidade (novo conhecimento)
 - criativa (conceito original)
 - incerta (custos e resultados)
 - sistemática (registo do processo)
 - transferível e/ou reproduzível

Tipos de Investigação

- I&D abrange três tipos:
 - **investigação básica** – *trabalho experimental ou teórico* realizado principalmente para adquirir *novos conhecimentos do fundamento subjacente* de fenómenos e fatos observáveis, *sem aplicação ou uso em particular*.
 - Formulação de teorias e leis
 - **investigação aplicada** – realizada para adquirir *novos conhecimentos*, sendo dirigida principalmente para um *objetivo específico e prático*.
 - Derivação de novos métodos de obtenção dos objetivos
 - **investigação experimental** – trabalho sistemático, com base no conhecimento adquirido na investigação e experiência prática, com produção de conhecimento adicional
 - direcionado à obtenção de *novos* produtos ou processos ou na *melhoria* dos existentes.

Taxionomia dos campos de investigação

- A investigação pode ser classificada de acordo com o **domínio do conhecimento** em que é conduzida, designadamente:
 - Ciências Naturais
 - Engenharia e tecnologia
 - Ciências médicas e de saúde
 - Ciências Sociais
 - Humanidades e artes

Taxionomia dos campos de investigação

Table 2.2. **Fields of R&D classification**

Broad classification	Second-level classification
1. Natural sciences	1.1 <u>Mathematics</u> 1.2 <u>Computer and information sciences</u> 1.3 <u>Physical sciences</u> 1.4 <u>Chemical sciences</u> 1.5 <u>Earth and related environmental sciences</u> 1.6 <u>Biological sciences</u> 1.7 <u>Other natural sciences</u>
2. Engineering and technology	2.1 <u>Civil engineering</u> 2.2 <u>Electrical engineering, electronic engineering, information engineering</u> 2.3 <u>Mechanical engineering</u> 2.4 <u>Chemical engineering</u> 2.5 <u>Materials engineering</u> 2.6 <u>Medical engineering</u> 2.7 <u>Environmental engineering</u> 2.8 <u>Environmental biotechnology</u> 2.9 <u>Industrial biotechnology</u> 2.10 <u>Nano-technology</u> 2.11 <u>Other engineering and technologies</u>

Taxionomia dos campos de investigação

3. Medical and health sciences

- 3.1 Basic medicine
- 3.2 Clinical medicine
- 3.3 Health sciences
- 3.4 Medical biotechnology
- 3.5 Other medical science

5. Social sciences

- 5.1 Psychology and cognitive sciences
- 5.2 Economics and business
- 5.3 Education
- 5.4 Sociology
- 5.5 Law
- 5.6 Political science
- 5.7 Social and economic geography
- 5.8 Media and communications
- 5.9 Other social sciences

6. Humanities and the arts

- 6.1 History and archaeology
- 6.2 Languages and literature
- 6.3 Philosophy, ethics and religion
- 6.4 Arts (arts, history of arts, performing arts, music)
- 6.5 Other humanities

Taxionomia vs Linhas de Investigação do CINAV

- Ciências Naturais
- Engenharia e tecnologia
- Ciências médicas e de saúde
- Humanidades e artes
- Ciências Sociais
- Sistemas de Apoio à Decisão
- Processamento de Sinal, Robótica Móvel, Gestão da Manutenção
- Saúde Naval
- História Marítima
- Estratégia Marítima

(Investigadores não integrados em linhas: materiais energéticos, comportamento organizacional, materiais e meteorologia)

Taxionomia vs Linhas de Investigação do CINAV

Frascati

- **Pros**

- **Inclusivo** – acolhe todas as áreas de conhecimento
- **Democrático** – a adesão de um investigador a um projeto faz-se de forma voluntária, em função do interesse no mesmo

- **Contras**

- **Demorado** – o tempo necessário para obtenção da adesão de investigadores pode não ser comportável
- **Autogestão** – possível perda de controlo da direção do CINAV na gestão dos investigadores.

Linhas de Investigação

- **Pros**

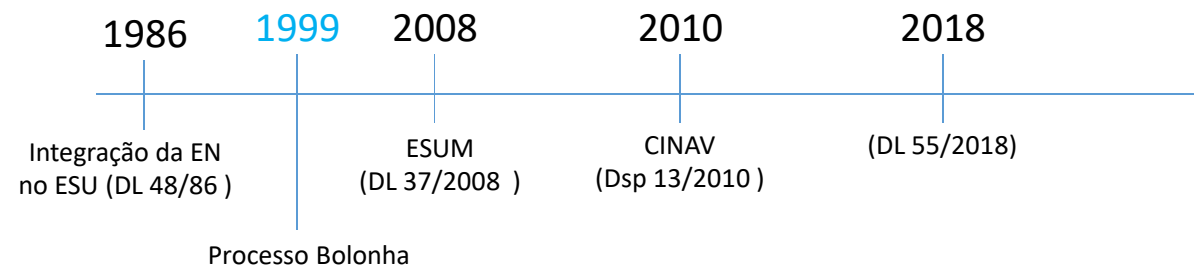
- **Controlo** – maior controlo sobre os projetos pela direção do CINAV, designadamente na atribuição de recursos aos mesmo
- **Estabilidade** – utilização de modelo com bons resultados operacionais

- **Contras**

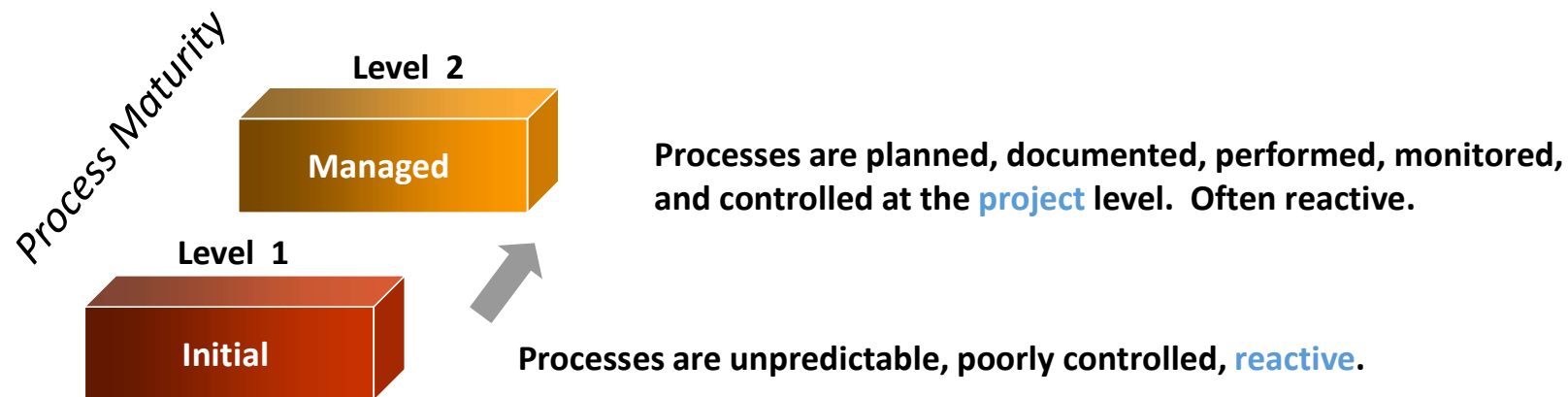
- **Exclusão** – afastamento dos investigadores, que alegam não estar representados nas linhas
- **Clausura** – fecho do CINAV sobre si próprio

Evolução do ensino na EN

- Marcos principais



Maturidade da Investigação: CMMI (Capability Maturity Model Integration)



CINAV – Linhas de Investigação

Saúde Naval

Medicina
Hiperbárica,
Condição Física
(35)

Processamento de sinal

Acústica
Submarina,
Comunicações
(12)

Gestão da Manutenção

Condition Based
Maintenance,
Análise de Vibrações
(9)

Robótica Móvel

Veículos
Autónomos
(submarinos,
superfície e aéreos)
(27)

**32 projetos
em curso**

**28 investigadores
membros efetivos e
118 associados**

História Marítima

Descobrimientos e
Expansão, Navegação,
Arqueologia
Subaquática
(18)

Estratégia Marítima

Estratégia para os
Oceanos,
Geopolítica
(15)

Sistemas de Apoio à Decisão

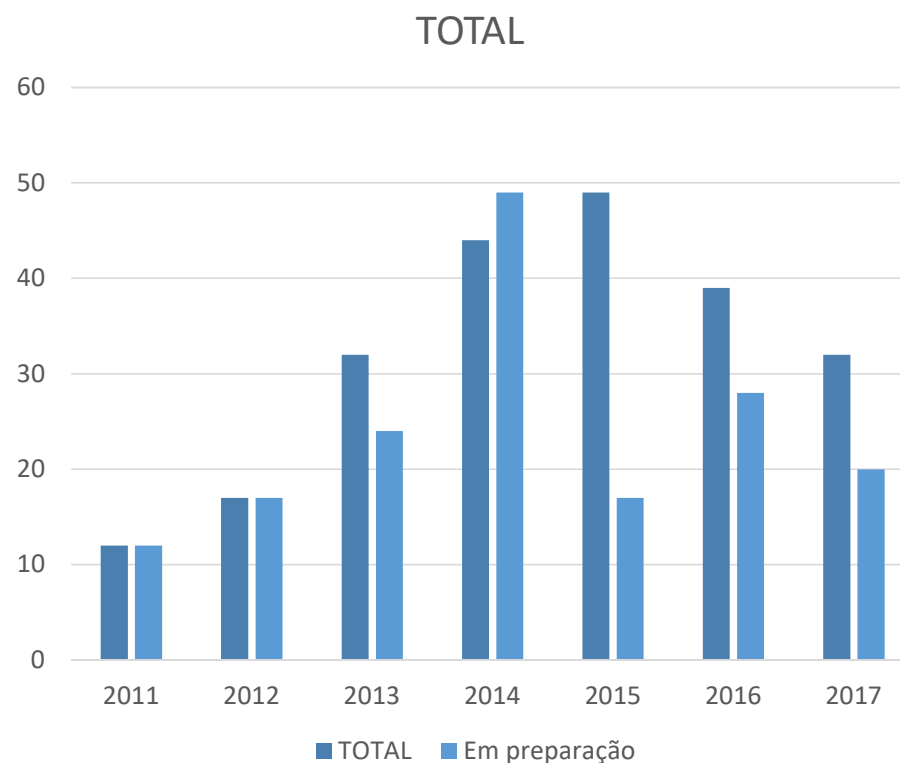
Conhecimento
Situacional Marítimo,
Sistemas de Informação
Geográfica, Inteligência
Artificial em Arq. Naval
(32)

Áreas de I&D não integradas nas linhas: (22)

Meteorologia, Materiais Energéticos, Sistemas de
Telecomunicações, Liderança e Comportamento Organizacional

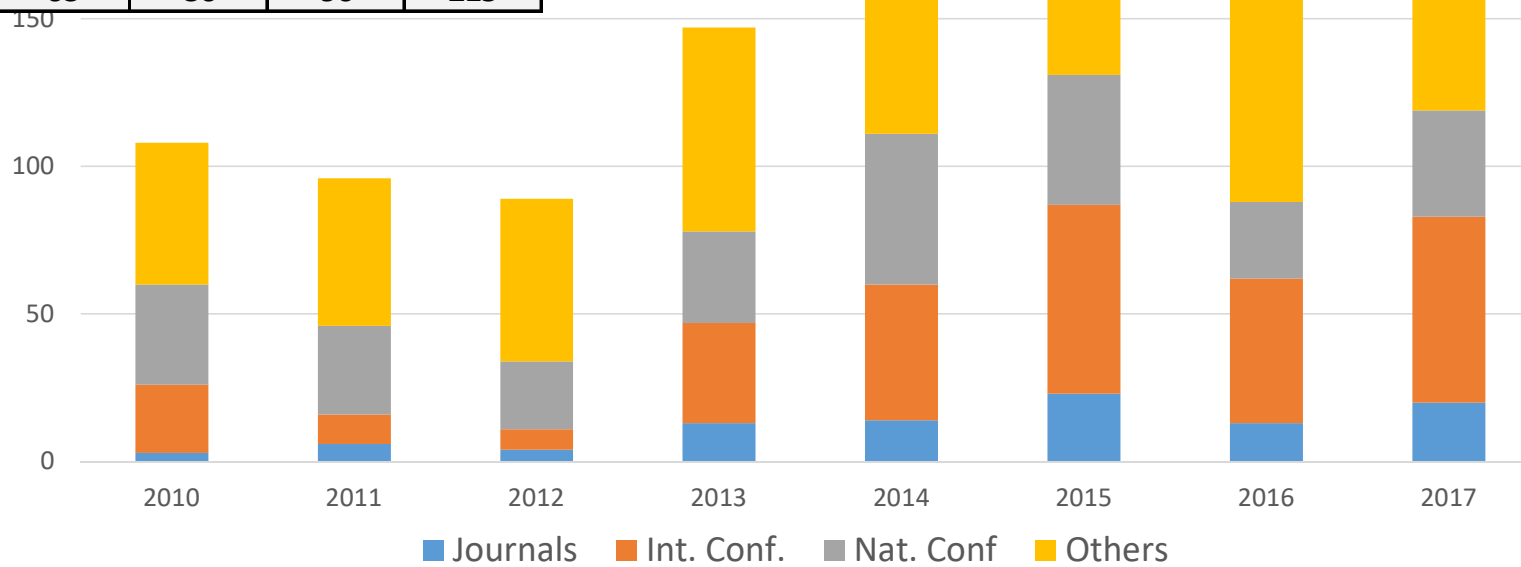
Evolução do número de projectos

Ano	TOTAL	Em preparação
2011	12	12
2012	17	17
2013	32	24
2014	44	49
2015	49	17
2016	39	28
2017	34	20



Publicações Científicas

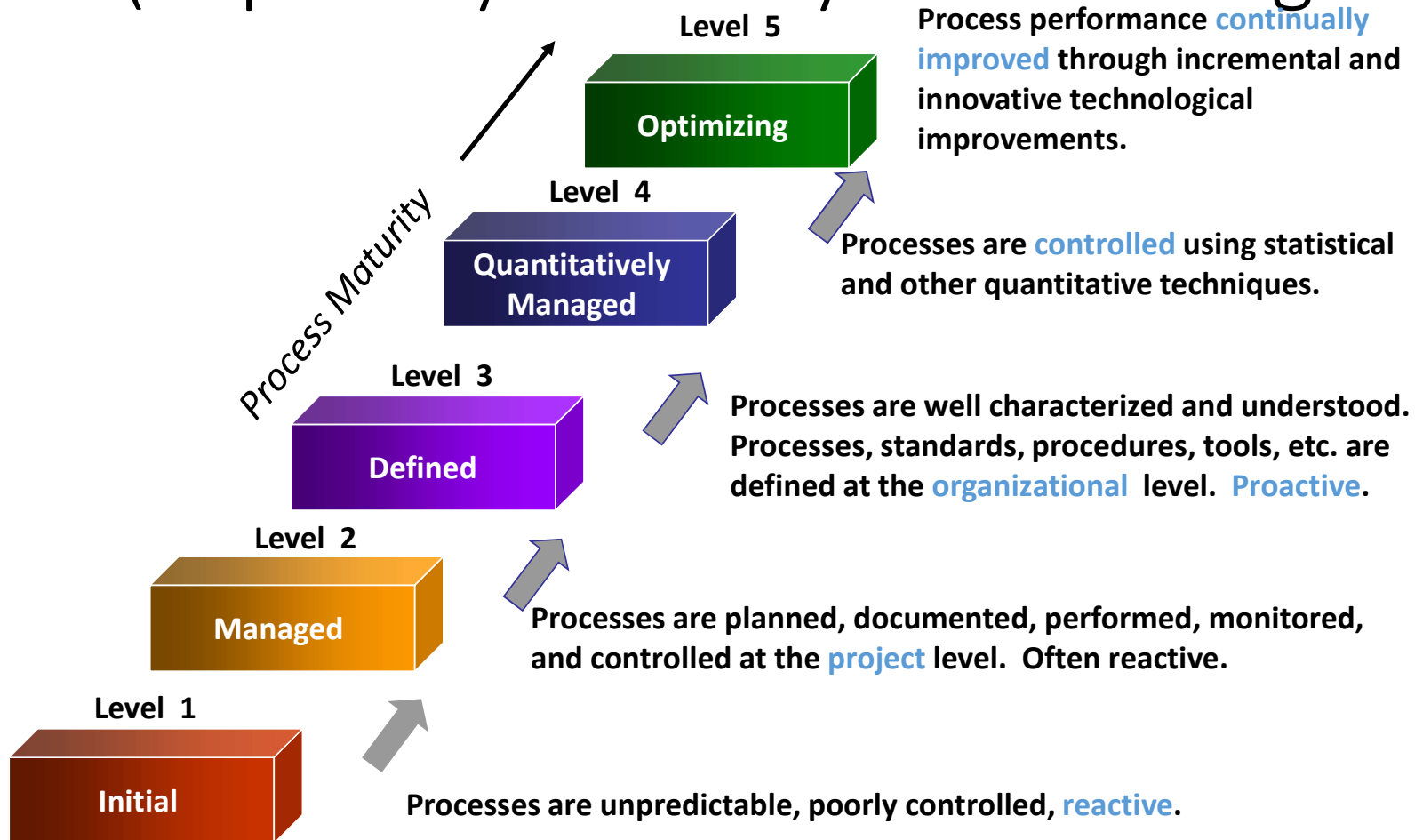
Ano	Rev.	Conf.	C.Nac.	Outros	Total
2010	3	23	34	48	108
2011	6	10	30	50	96
2012	4	7	23	55	89
2013	13	34	31	69	147
2014	14	46	51	108	219
2015	23	64	44	102	233
2016	13	49	26	122	210
2017	20	63	36	96	215



Ponto de situação em final de 2017

- **32 projetos** em curso
- **>200 candidaturas** a projectos
- **114 artigos** em revista
- **393 artigos** em **Conf. Internacionais**
- **1285** outras **publicações**
- **5 exercícios** com meios navais
- **1.431.383€** de receitas

Maturidade da Investigação: CMMI (Capability Maturity Model Integration)



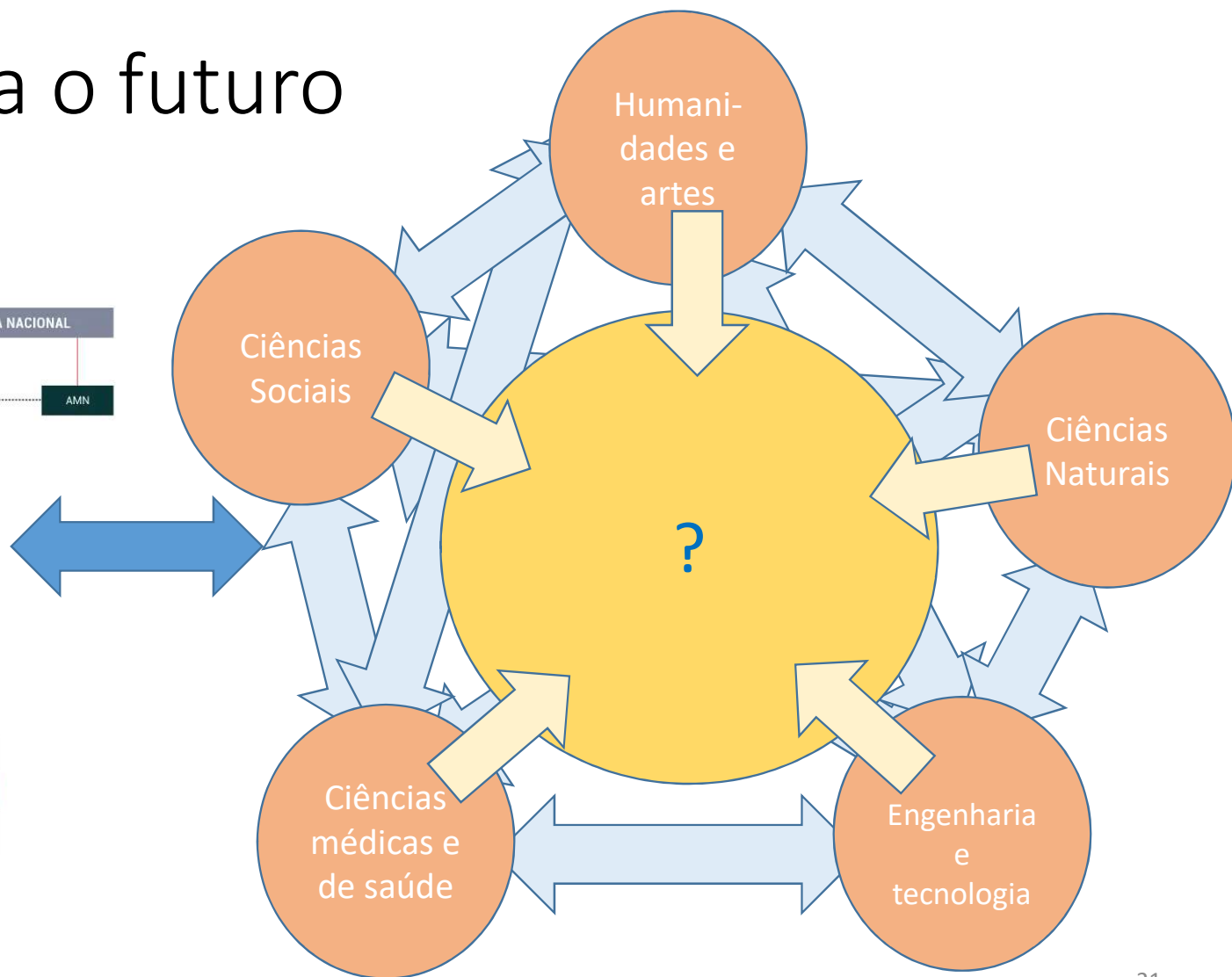
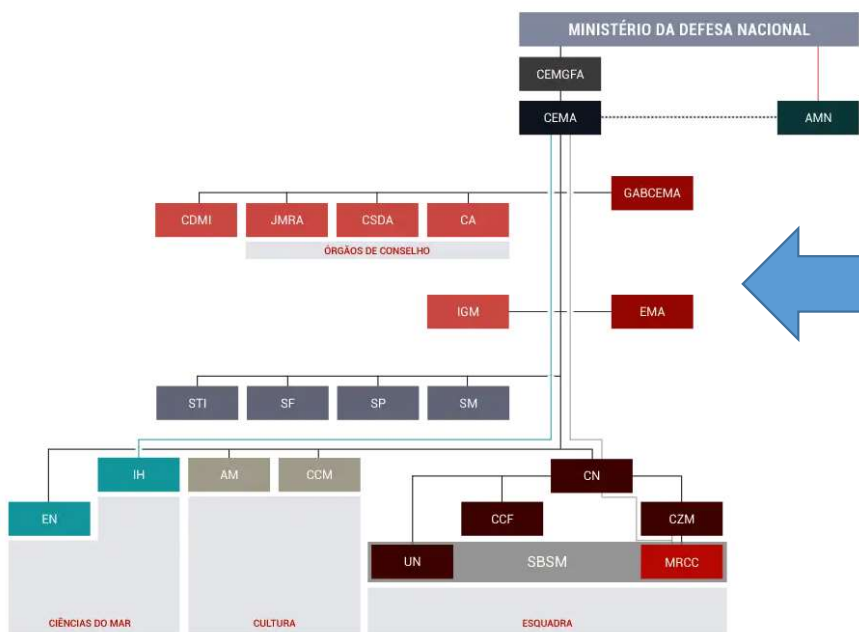
Estratégia para o futuro



“ WE CHOOSE TO GO TO THE MOON ”

— John F. Kennedy

Estratégia para o futuro



Conclusões

- Ênfase nas áreas de conhecimento
 - Ortogonalidade dos projetos
- Aumento da maturidade institucional relativa à investigação
- Área/Projeto científico mobilizador