



# GESTÃO DE INOVAÇÃO

## PROJETO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO DEFESA ANTIAÉREA: ESTUDO DE CASO RADAR SABER M60



LEONARDO BOMFIM DE SOUZA – MAJ



Figura: Radar de Defesa Antiaérea de Baixa Altura SABER M60.

Fonte: Centro Tecnológico do Exército.



# SUMÁRIO

- 1- Introdução
  - Contextualização
- 2- Inovação
  - Conceituação
  - Modelo Tríplice Hélice
- 3- Resultado
  - Análise Conceito Schumpeter
  - Análise modelo Tríplice Hélice
- 4- Conclusão



# Introdução

## Radar SABER M60



Um projeto de sucesso sob a ótica da gestão da inovação, por quê?

### Bradar vende seu radar Sabre M60 para a Mauritânia



### Segurança de estádios brasileiros conta com 20 radares SABER-M60



para

entrar em operação pode ser feita em menos de 15 minutos e por apenas três pessoas. Outro ponto importante é que o radar pode ser integrado a sistemas de armas baseados em mísseis ou canhões antiaéreos. Também pode operar em conjunto com o **COAAe (Centro de Operações de Artilharia Antiaérea)**, outra exclusividade da **Bradar**. Os radares de vigilância da companhia também estão habilitados para uso dual, estando presentes nos grandes eventos do País. O **Brasil** está entre os cinco países do mundo que dominam o conhecimento industrial desse tipo de tecnologia.



# Introdução

## Contextualização do PEE Defesa Antiaérea



*Objetivo:* Modernizar e transformar o Exército Brasileiro para **defender estruturas estratégicas terrestres** do País contra ameaças aéreas.

(REVISTA VERDE-OLIVA, 2012, p. 38).

fonte: <<http://www.epex.eb.mil.br/index.php/defesa-antiaerea>>





# Introdução

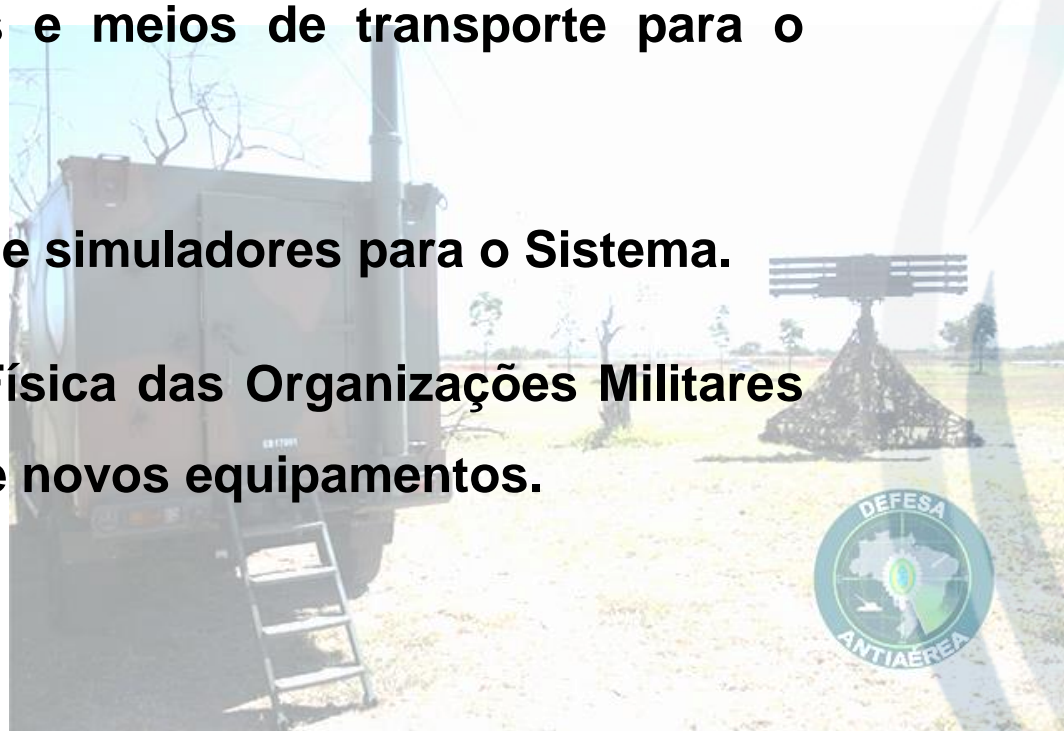
## Contextualização do PEE Defesa Antiaérea



Principais Produtos do Programa:

1. **Mísseis, radares, centros de operação/coordenação, equipamentos de comunicações e meios de transporte para o Sistema de Defesa Antiaérea.**
2. **Desenvolvimento e aquisição de simuladores para o Sistema.**
3. **Adequação da Infraestrutura Física das Organizações Militares para suporte logístico integrado e novos equipamentos.**

(REVISTA VERDE-OLIVA, 2012, p. 41)





## Introdução

# Contextualização do CTEEx no PEE Defesa Antiaérea



Neste contexto, um **projeto iniciado em 2006 pelo Centro Tecnológico do Exército** foi incorporado ao PEE de Defesa Antiaérea. Tratava-se do Sistema de Acompanhamento de Alvos Aéreos Baseado em Emissão de Radiofrequência (**SABER**), com as seguintes características:

- Radar primário e secundário para **defesa antiaérea de pontos e áreas sensíveis**;
- **Busca e vigilância de baixa altitude, até 5.000 m**; e
- **Alcance máximo de 60 km.**



(REVISTA VERDE-OLIVA, 2014, p. 54)



# Introdução

## Contextualização do Projeto Radar SABER M60



Obtenção da tecnologia e dos equipamentos associados ao SABER M60:

- **1ª fase:** Desenvolvimento de **Protótipo Experimental (PE)** e **Protótipo Operacional (PO)** do radar e do **Centro de Operações Antiaéreas Eletrônico de Seção (COAAe Elt Seç)**.
- **2ª fase:** Aperfeiçoamentos do radar SABER M60, **avaliação**, desenvolvimento de processo produtivo, **fabricação** de 02 (dois) protótipos e 29 (vinte e nove) unidades operativas e 21 (vinte e uma) unidades operacionais e um protótipo **do COAAe Elt Seç** embarcados em viatura operacional e integrado ao radar SABER M60 para emprego no Sistema de Defesa Antiaérea de Baixa Altura



## Introdução

# Contextualização do Projeto Radar SABER M60



- as **avaliações** foram realizadas pelo Centro de Avaliações do Exército (**CAEX**) e **concluídas em 2010**;
- o **Radar foi homologado como Produto de Defesa (PRODE)** pelo Departamento de Ciência e Tecnologia (**DCT**) em **2011**;
- **foi adotado** pelo Estado-Maior do Exército (**EME**) em **2012**;
- sua **tecnologia foi licenciada** para a BRADAR em **2017**. <sup>(1)</sup>

(REVISTA VERDE-OLIVA, 2014, p. 54).

(1) Fonte: <[www.eb.mil.br](http://www.eb.mil.br)>





# Inovação Conceituação



Para Schumpeter a inovação abrange não apenas a criação de novos produtos e processos, mas também a reformulação dos métodos da organização. Essa abordagem concentra-se principalmente no aprimoramento das instituições, tornando-a particularmente mais útil para a gestão tecnológica e organizacional.

(TIGRE, 2006)



# Inovação Conceituação



## Tipos de Inovação:

### (i) Inovação de Produto:

- produto tecnologicamente novo é aquele cujas características fundamentais diferem significativamente de todos os produtos previamente produzidos pela empresa.

### (ii) Inovação de Processos:

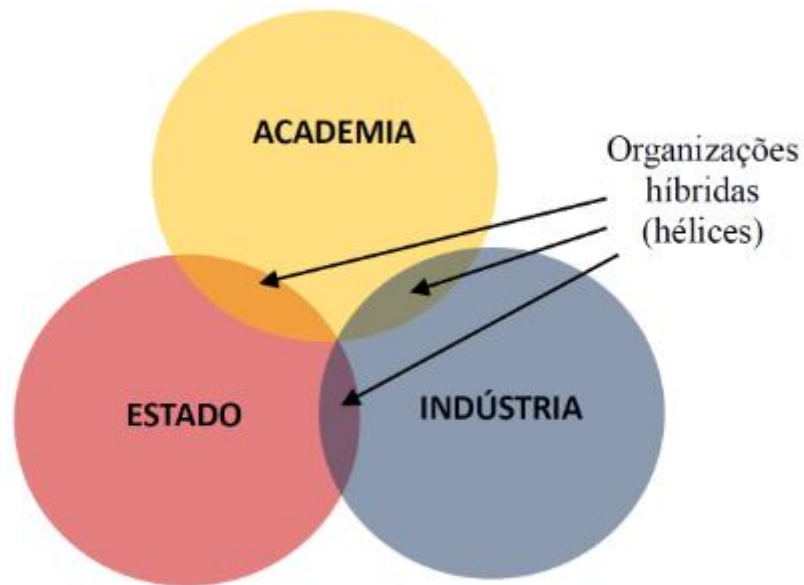
- Novas formas de operação e tecnologias de produção.
- Métodos aprimorados de manuseio e entrega de produtos.

### (iii) Inovação Organizacional:

- Mudanças na estrutura gerencial, na especialização dos trabalhadores, relacionamento com fornecedores e clientes, e organização dos processos de negócios.

A “Hélice Tríplice” foi uma metáfora criada no Vale do Silício, para identificar os principais *stakeholders* da P&D e inovação, quais sejam: as Universidades, o Governo e as Empresas.

(LANDGRAF, 2019)



Modelo Hélice Tríplice



# Resultado

## Análise Conceito Schumpeter



Valendo-se da corrente Schumpeteriana, identificou-se os casos de inovação:

- (i) Produto
- (ii) Processo
- (iii) Organizacional





# Resultado Inovação de Produto



O Radar SABER M60 é o primeiro de uma família de radares de defesa antiaérea. O desenvolvimento foi feito com **tecnologia 100% nacional** pelo Centro Tecnológico do Exército (CTEx), em parceria com a empresa contratada Orbisat da Amazônia Indústria e Aerolevanteamento S.A (posteriormente Savis Bradar e adquirida pela Embraer) e a Unicamp.



# Resultado Inovação de Processo



Em vista do aumento da demanda e da necessidade de obtenção de uma solução definitiva para a construção de novos radares, **foram disponibilizados recursos do Programa de Reaparelhamento e Adequação do Exército (PRAEB) e da FINEP na implementação de uma linha de produção de escala industrial.** Tal linha de produção, situada nas instalações do Arsenal de Guerra de São Paulo (AGSP), foi concluída em maio de 2010. A partir da linha de produção implantada, a Orbisat produziu e entregou ao Comando Logístico do Exército outros 9 (nove) Radares SABER M60.



Os **projetos anteriores** ao SABER M60 possuíam, em linhas gerais, as seguintes características:

- projetos idealizados e conduzidos por iniciativa pessoal ou por um pequeno grupo de engenheiros militares;
- falta de alinhamento com os interesses do Exército;
- escassez de recursos financeiros e humanos; e
- projetos desenvolvidos exclusivamente pelo Exército (ausência de parcerias/contratações de empresas e universidades).



Ações/estratégias gerais implementadas no **projeto Radar SABER M60**, a saber:

- **alinhamento com a demanda do Exército**, por isso o enquadramento como um PEE;
- **captação de recursos financeiros junto a uma financiadora (FINEP)** como forma de viabilizar a P&D;
- **contratação e escolha de empresa nacional** como alternativa para o desenvolvimento do projeto; e
- **fomento a Base Industrial de Defesa** como consequência da P&D do projeto.





# Resultado



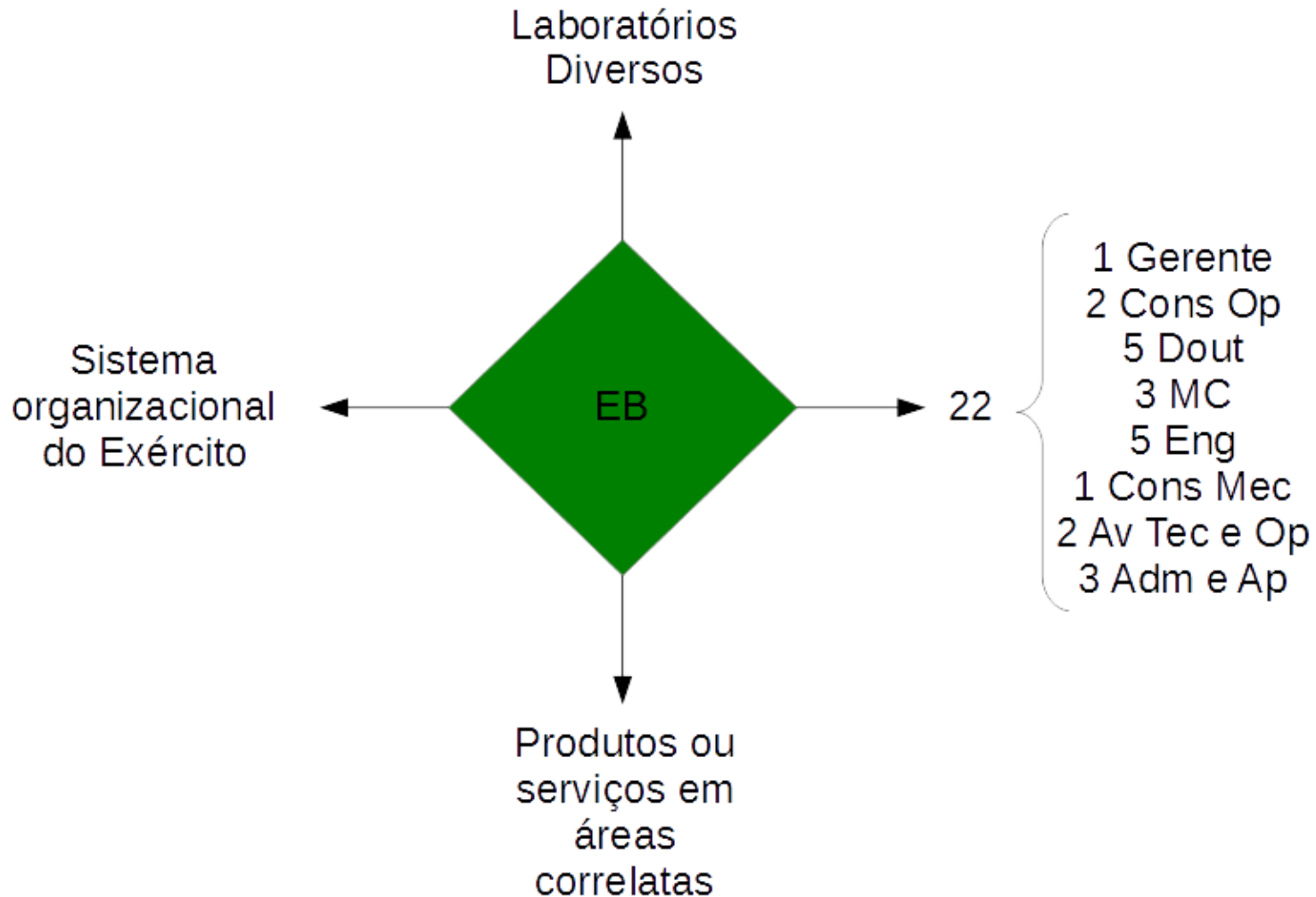
## Análise modelo Tríplice Hélice

Premissa de que a inovação é dinâmica e sustentável a partir da articulação entre três atores: Governo, Indústria e Academia. Foram identificados os seguintes aspectos:

- (i) Capacidades existentes dos atores no início do projeto
- (ii) Competências dos atores durante o projeto

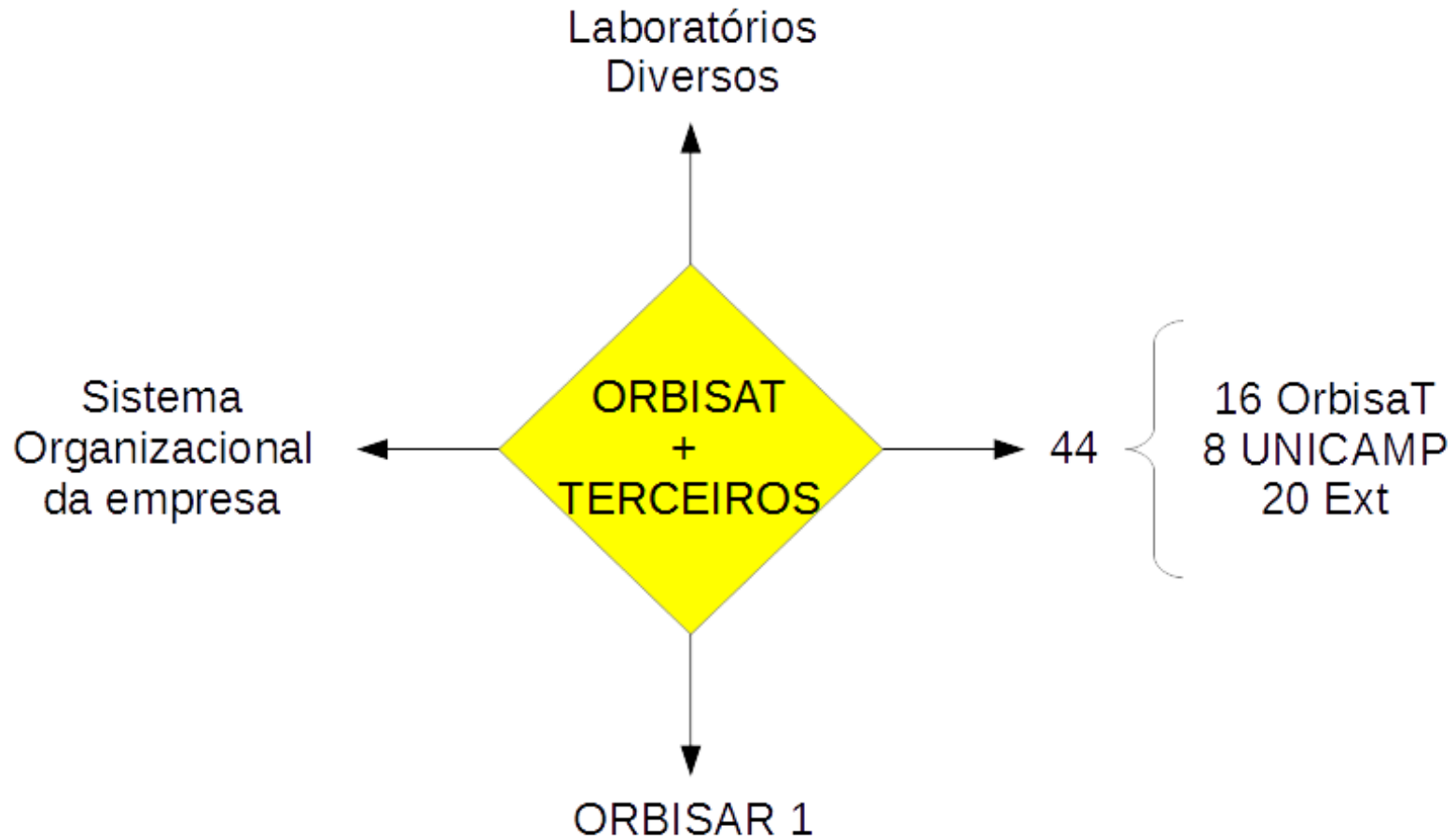


# Resultado (Análise modelo Tríplice Hélice) Capacidades Existentes (início do projeto)



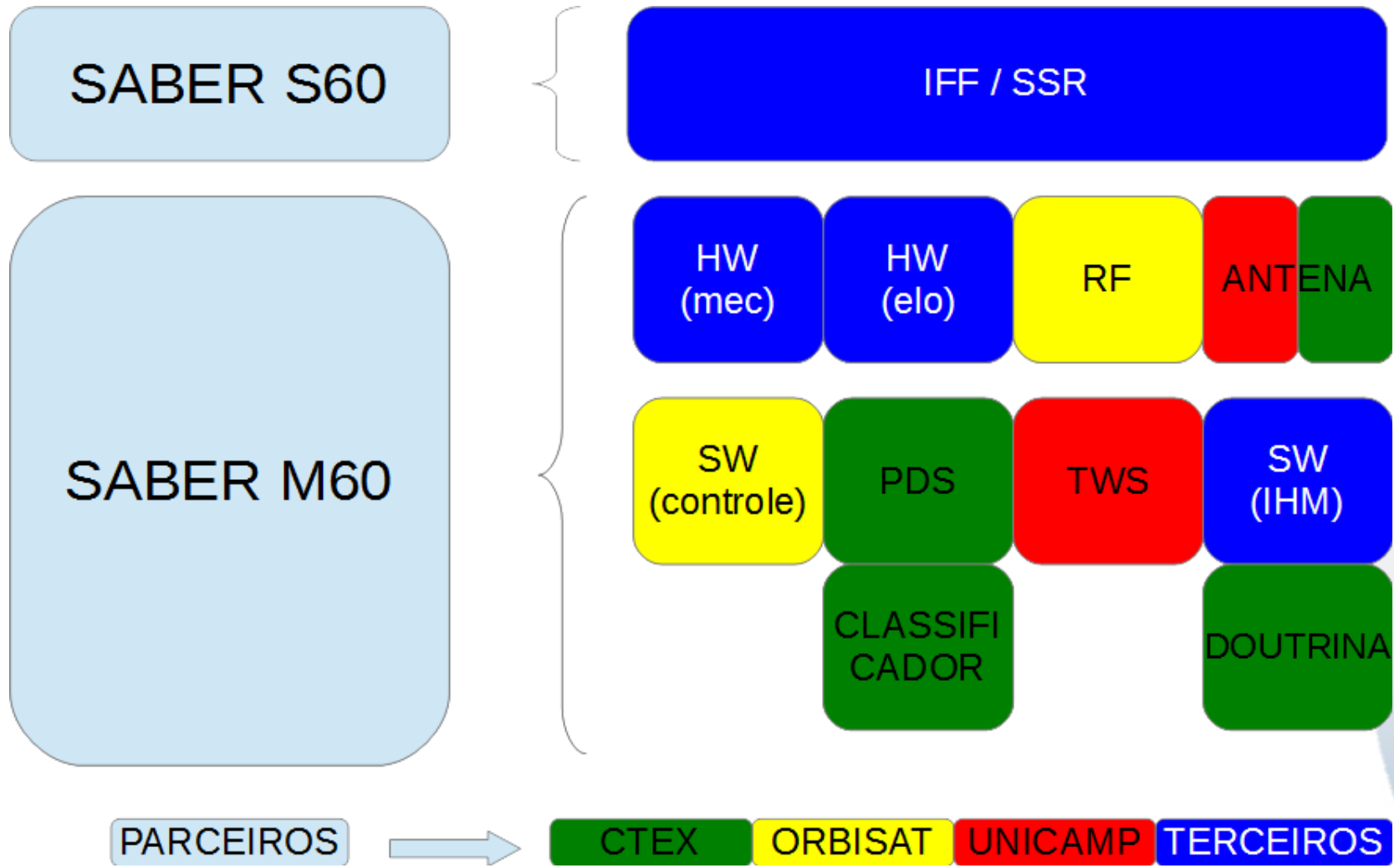


# Resultado (Análise modelo Tríplice Hélice) Capacidades Existentes (início do projeto)





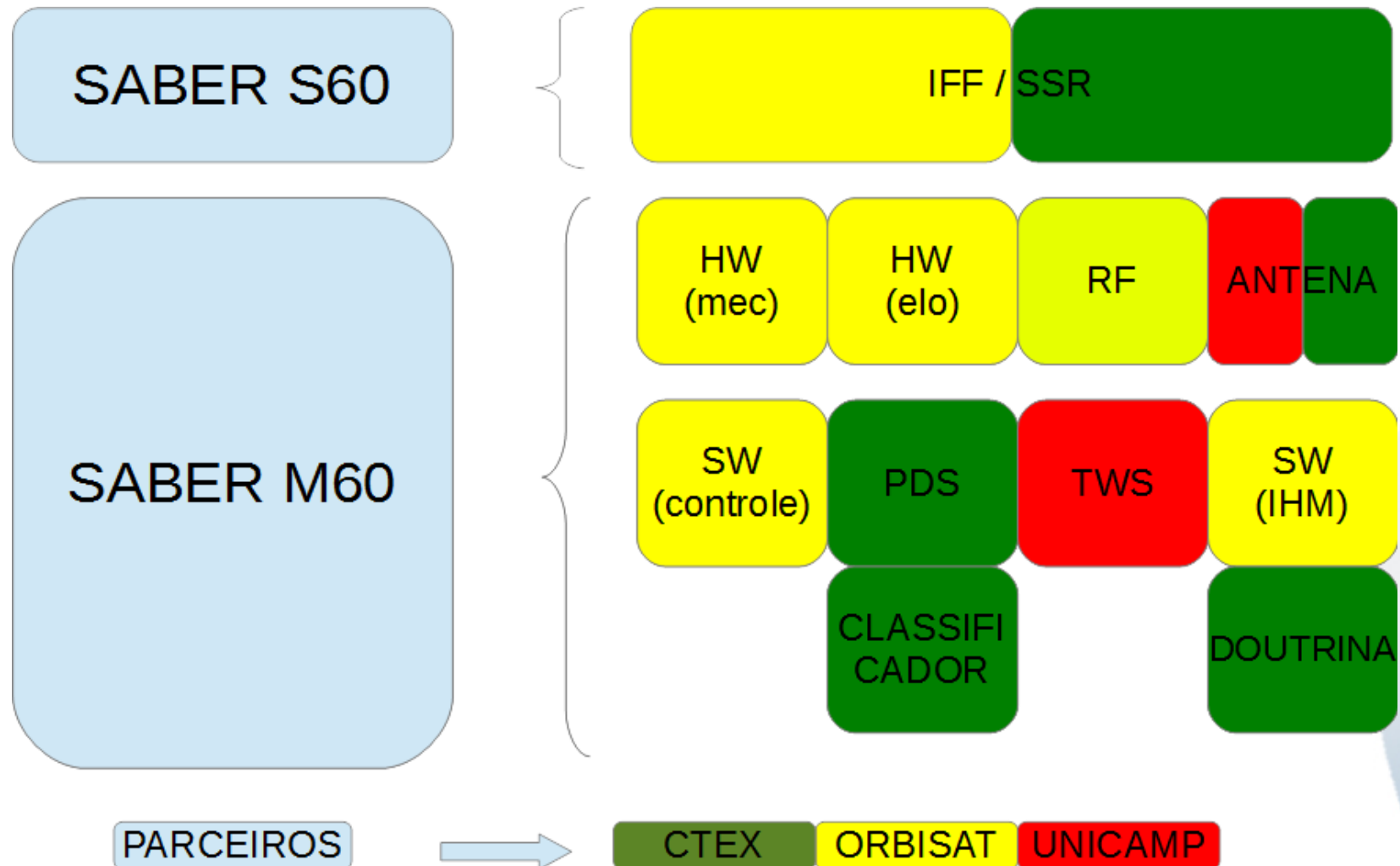
# Resultado (Análise modelo Tríplice Hélice) Competências (início do projeto)







# Resultado (Análise modelo Tríplice Hélice) Competências (ao final do lote piloto em 2010)





## Análise modelo Tríplice Hélice

### Modelo da tríplice hélice

- ACADEMIA + EMPRESA + CTE<sub>x</sub>

P&D conjunta (“Learning by doing” & “Learning by research”)

- GOVERNO

Priorização de projetos

Gestão de pessoal

Captação e gestão de recursos



O SISDIA, criado em 2017, atualmente é o arquétipo do modelo da Hélice Tríplice, aplicada ao Exército Brasileiro.



# Conclusão



O **projeto** do radar SABER M60 foi **inovador** por toda sua forma de condução, e diante da maturidade tecnológica alcançada, cabe ressaltar abaixo as **ações, imbricadas ao EB**, que impactaram com relevância no projeto e **contribuíram para o sucesso atingido**, são elas:

a) o projeto contou com o **envolvimento do EME**, atuando em **nível estratégico para conduzir gestões junto ao Alto Comando do Exército e a nível do governo federal**, visando **garantir o aporte de recursos financeiros bem como sua continuidade**, e de forma complementar, o DCT, por intermédio do **CTEx**, com a incumbência da **condução técnica**;



# Conclusão



b) P&D de protótipo e um lote piloto, onde do ponto de vista técnico, o modelo de inovação elaborado reservava **ao CTEX o conceito do Radar e a elaboração dos requisitos a serem observados. As especificações eram então revisadas e detalhadas pela empresa contratada, que se encarregava de incorporar as soluções tecnológicas e a fabricação;**

c) **convênios firmados entre o CTEX e a FINEP para desenvolvimento do protótipo e do lote-piloto. Estes convênios geraram por parte do Exército uma contrapartida, que serviu como artifício para comprometer o Órgão orçamentário do Exército a desembolsar recursos para o projeto, gerando continuidade dos trabalhos;**



# Conclusão



d) Os conhecimentos e as experiências adquiridas estão sendo empregadas para o desenvolvimento do radar multimissão SABER-M200 (voltado não só para artilharia antiaérea, mas também para o emprego civil em meteorologia e controle de tráfego aéreo), bem como nos diversos projetos em andamento no CTEX.

e) O projeto do radar SABER M60 resultou na criação de diversas propriedades intelectuais, incluindo uma patente, uma marca, um desenho industrial e quinze programas de computadores. Além disso, o projeto gerou um valioso conjunto de *know-how*.



# Conclusão



f) O projeto do radar SABER M60 desempenhou um papel fundamental na elaboração e publicação da PORTARIA Nº 022-DCT, de 6 de abril de 2017. Essa portaria aprova as normas reguladoras para a celebração de contratos de licenciamento de direitos de propriedade intelectual e de transferência de tecnologia no âmbito do Departamento de Ciência e Tecnologia. A experiência adquirida com o projeto SABER M60 foi um fator que alavancou a formulação dessa normativa.

Por fim pode-se dizer que o Projeto Radar SABER M60 demonstrou ter percorrido a trajetória de acúmulo de capacidade tecnológica, pois o projeto demonstrou capacidade técnica, gerencial e organizacional para promover a P&D e a engenharia necessária para a obtenção do equipamento.





# REFERÊNCIAS



CARRILHO, Paulo Cezar Gomes. Projeto Estratégico Guarani. Rio de Janeiro: ESG, 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. 3. ed. França: OCDE, 2006.

LANDGRAF, Saulo Freire. A hélice tríplice na indústria de defesa: as possibilidades e limitações para o exército brasileiro, empresas e universidades. REVISTA BRASILEIRA DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2019.

REVISTA VERDE-OLIVA. Brasília, DF, ano 40, n. 217, nov. 2012. Especial. Trimestral. ISSN 2178-1265.

REVISTA VERDE-OLIVA. Brasília, DF, ano XLI, n. 223, abr. 2014. Trimestral. ISSN 2178-1265.

TIGRE, PB. Gestão da inovação: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

VIANNA, Daniel R L. A modernização da Artilharia Antiaérea do Exército Brasileiro na última década e a sua relação com a indústria nacional de defesa. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares)— Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2019.



GESTÃO DE INOVAÇÃO  
PROJETO ESTRATÉGICO DO EXÉRCITO DEFESA ANTIAÉREA:  
ESTUDO DE CASO RADAR SABER M60



**Obrigado!**

**Leonardo Bomfim de Souza – Maj QEM**  
**Seção de Inovação Tecnológica – SIT**  
**Centro Tecnológico do Exército – CTEEx**

**Tel.: (21) 2410-6238**

**e-mail: [leonardobomfim.souza@eb.mil.br](mailto:leonardobomfim.souza@eb.mil.br)**