



Exército Português

Um Exército de qualidade ao serviço de Portugal e dos Portugueses

# PLANO DE INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DO EXÉRCITO (2021-2022)



## (2021-2022)

### Referências:

- a) Resolução do Conselho de Ministros nº 19/2013, Diário da República, 1ª série - N.º 67 - 05Abr13. Conceito Estratégico de Defesa Nacional (omitida).
- b) Resolução de Conselho de Ministros 35/2010, Estratégia de Desenvolvimentos da Base Tecnológica Industrial de Defesa, de 15 de abril de 2010, revista em maio de 2020 (omitida).
- c) *Non-paper on the preparation of the European Defence Fund (EDF) Work Programmes 2021-2027*, DEFIS (Comissão Europeia), 05Jun2020 (omitido).
- d) Lei orgânica nº 02/2019 de 17 de junho, Lei de Programação Militar (omitida).
- e) Decreto-Lei nº 111-B/2017, de 31 de agosto, novos artigos 218.º-A a 218.º-D (omitido).
- f) Diretiva Estratégica do Exército para o período 19-21 (omitida).
- g) Decreto-Lei nº 249/2015, Diário da República n.º 211/2015, Série I de 2015-10-28. Aprova a orgânica do ensino superior militar, consagrando as suas especificidades no contexto do ensino superior, e aprova o Estatuto do Instituto Universitário Militar (omitido).
- h) Plano de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) do Exército 2017-19 (omitido).
- i) Normas de Investigação, Desenvolvimento e Inovação do Exército (NI&DIEx), de 15 de janeiro de 2014(omitida).
- j) Plano de Atividades do Exército 2021.

## 1. CONTEXTO

- a. O Conceito Estratégico de Defesa Nacional 2013 (CEDN) [referência a)] prevê que se fomenta um elevado nível tecnológico na Defesa, de forma a melhorar a operacionalidade das Forças Armadas e o desenvolvimento da Base Tecnológica e Industrial de Defesa (BTID), explorando a experiência recolhida em missões no exterior para, em colaboração, entre universidades, centros de investigação e a indústria, desenvolver soluções tecnológicas com interesse para o mercado global de Defesa e de duplo uso.
- b. A Estratégia de Desenvolvimento da BTID [referência b)], atualizada em maio de 2020, apresenta-se como um instrumento potenciador do desenvolvimento da economia nacional, identificando um conjunto de áreas tecnológicas de interesse prioritário, conforme indicado no quadro 1.

Quadro 1 – Áreas tecnológicas prioritárias da BTID

Áreas tecnológicas de interesse prioritário - BTID		
Tecnologias	Sistemas	Domínios de Integração
<ul style="list-style-type: none"><li>• Produção e armazenamento de energia</li><li>• Dados e sua análise</li><li>• Espacial</li><li>• Quântica</li><li>• Biotecnologia e capacitação humana</li><li>• Materiais</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Autónomos (robôs e veículos não tripulados)</li><li>• Cooperativos (“Clusters &amp; Swarms”)</li><li>• Inteligência Artificial</li><li>• Ciberdefesa e Cibersegurança</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Modelação e simulação</li><li>• Guerra eletrónica e sistemas de energia dirigida</li><li>• Economia circular</li><li>• Interface Homem-Máquina</li><li>• Realidade Virtual e Aumentada</li><li>• C4ISR</li></ul>

- c. Tendo em vista a preparação dos programas anuais do *European Defense Fund* (EDF), foi divulgado um documento [(referência c)] que lista o conjunto de *clusters* temáticos (alinhados com o *Capability Development Plan* (CDP)) e as respetivas prioridades identificadas pelos Estados-Membros, para o desenvolvimento de projetos cooperativos financiáveis por este instrumento.
- d. O objetivo principal do EDF passa por potenciar a indústria de defesa europeia e pela autonomia estratégica europeia no domínio da Defesa, sendo de destacar o interesse do Exército nos domínios terrestre e *enablers* transversais nas seguintes prioridades:
- (1) Sistema de combate terrestre de nova geração;
  - (2) *Unmanned Ground Systems* multiusos;
  - (3) Arquitetura aberta para Sistemas de Soldado;
  - (4) Capacidades ofensivas de precisão (inclui fogos diretos e indiretos e novas munições);
  - (5) Mobilidade Terrestre;
  - (6) Manufatura aditiva (impressão 3D e 4D) para aplicações de defesa;
  - (7) Gestão de informação logística (centros logísticos e logística multinacional);
  - (8) Munições/mísseis de precisão de construção modular;
  - (9) Tecnologias e ferramentas inovadoras adaptadas aos conceitos/procedimentos de combate colaborativo;
  - (10) Soluções inovadoras de ligação aos atuais e futuros simuladores.
- e. A Lei de programação militar (LPM) [referência d)] estabelece, no seu objeto, a programação do investimento público das Forças Armadas em matéria de armamento e equipamento, com vista à modernização, operacionalização e sustentação do sistema de forças e, de forma concorrente, potenciar o investimento na economia nacional, através das indústrias da defesa, do apoio à inovação e ao desenvolvimento.
- f. A alteração do código da contratação pública, realizada em 2018 [referência e)], que passou a incluir um novo procedimento para a aquisição de produtos ou serviços inovadores - a parceria para a inovação – dirigida a projetos de investigação e desenvolvimento (I&D), oferece novas oportunidades que podem ser exploradas para sistemas específicos com alto nível de incorporação tecnológica.
- g. A Diretiva Estratégica do Exército para o período 2019-21 [referência f)], no seu objetivo estratégico 5, prevê o reforço da IDI como catalisador de um Exército moderno (OOp 5.3).

## 2. FINALIDADE

O presente plano de Investigação, Desenvolvimento e Inovação (IDI) do Exército visa estabelecer os objetivos de investigação bem como as áreas tecnológicas e os sistemas prioritários para o período 2021-2022.

## 3. RACIONAL

a. A intervenção do Exército no contexto da IDI, entendido tradicionalmente na perspetiva de parceiro de IDI e de utilizador final (salientando-se o seu papel na definição de necessidades e requisitos operacionais e técnicos), cumpre, simultaneamente, dois desideratos:

(1) O primeiro, de potenciar a formação da Academia Militar (AM), fornecendo aos futuros Oficiais as ferramentas científicas de análise, o espírito crítico, empreendedor e inovador, e uma cultura de rigor nos métodos;

(2) O segundo, de obter com a investigação desenvolvida na AM ou nos núcleos de investigação, retornos diretos e indiretos, do ponto de vista do desenvolvimento de soluções técnicas que venham colmatar lacunas nas capacidades existentes.

b. Os proveitos diretos da IDI dizem respeito a materiais (protótipos) ou conhecimento acumulado cujo uso ou implementação permita solucionar deficiências identificadas. Os proveitos indiretos dizem respeito ao conhecimento necessariamente adquirido aquando do esforço de investigação, no que respeita ao estado-da-arte em determinada área do conhecimento, facilitando o esforço de adaptação e atualização que é exigido permanentemente ao Exército.

c. Atento às dinâmicas transformadoras que se verificam nas áreas científicas de natureza tecnológica, que se mostram de tal modo rápidas, que é muito difícil uma entidade ou um grupo de investigação sustentar individualmente um nível elevado de competitividade e à necessidade do Exército, enquanto organização, poder acompanhar os desafios externos que se colocam, o desenvolvimento da IDI no Ramo deve, sempre que possível, sustentar-se no exterior, numa ótica de “*open innovation*”, procurando sinergias com outras entidades do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) e da BTID, potenciando os especialistas existentes nas várias áreas do conhecimento, em resultado do seu desempenho em contexto real, seja em forças ou em cargos nacionais e internacionais.

## 4. OBJETIVOS E LINHAS DE AÇÃO DE IDI DO EXÉRCITO

Os objetivos e linhas de ação, enumerados seguidamente, procuram dar corpo aos seguintes **objetivos definidos na Diretiva do Estratégica do Exército para o período 2019-2021.**

**a. OIDI 1 - Obter sinergias entre a IDI e a edificação de capacidades**

- (1) Identificar os projetos em curso cujos entregáveis possam ser incorporados na edificação de capacidades a curto prazo (e.g. AUXDEFENSE), e influenciar o seu desenvolvimento no sentido de se obterem sincronias.
- (2) Estabelecer um sistema de reporte eficaz sobre o desenvolvimento dos projetos em curso.
- (3) Assegurar o alinhamento da IDI com a edificação de capacidades, identificando prioridades concretas, equilibrando e adequando o portefólio de projetos.
- (4) Identificar as necessidades tecnológicas e materiais de médio e longo prazo no âmbito das capacidades, de modo a lançar oportunamente projetos de IDI.
- (5) Potenciar os trabalhos de investigação dos alunos da AM, identificando problemas concretos, produtos ou soluções técnicas a estudar e desenvolver, no âmbito da edificação de capacidades.
- (6) Privilegiar projetos de investigação que se proponham desenvolver entregáveis físicos (protótipos).
- (7) Identificar áreas de esforço no sentido de submeter projetos de elevado interesse às *calls* de projetos do Ministério da defesa.

**h. OI&DI2 - Gerar massa crítica no seio do Exército**

- (1) Incrementar e dinamizar a participação do Exército em projetos e protocolos de colaboração no âmbito do IDI nacionais e internacionais e promover a colaboração com a BTID.
- (2) Explorar a ligação às universidades nos projetos de IDI, procurando potenciar a transferência de conhecimento (IST, UP, UM, FCT-UNL, FC-UNL)<sup>1</sup>.
- (3) Identificar projetos cuja transversalidade permita envolver alunos dos diversos cursos da AM e do Instituto Universitário Militar (IUM), incluindo nas áreas não tecnológicas.
- (4) Melhorar fluxos de partilha de informação ao nível da IDI, disponibilizando aos investigadores as oportunidades de forma oportuna.
- (5) Potenciar os contributos dos representantes do Exército nas organizações de I&D [Agência Europeia de Defesa (EDA) e na NATO *Science and Technology Organisation* (STO)], identificando tendências e áreas a explorar.

---

<sup>1</sup> IST – Instituto Superior Técnico; UP – Universidade do Porto; UM, Universidade do Minho; FCT-UNL – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa; Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa)

- (6) Identificar oportunidades de participação ou fomento de projetos no âmbito de programas cooperativos internacionais, de modo a suprir lacunas existentes e gerar massa crítica de forma cooperativa.

## 5. DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE AÇÃO DA IDI

- a. O fomento da Investigação Científica e Tecnológica no Exército deve garantir que esta atividade contribui, não só para a satisfação dos critérios que definem a AM como Estabelecimento de Ensino Superior Público Universitário Militar (EESPUM) [referência g)], mas também para a consecução dos Objetivos de Força do Exército, de modo a aumentar a sua eficiência organizacional. Assim, como critério, as atividades de IDI do Exército devem ser orientadas como **primeira prioridade para o desenvolvimento das capacidades do Exército e, em segunda prioridade, para a investigação de base.**
- b. De igual modo, apesar da ênfase nas Tecnologias, incluindo as Militares, este plano de ação não pretende nem deve cortar a iniciativa e pro-atividade dos investigadores da AM ou dos Núcleos de IDI na identificação de oportunidades e propostas de atividades de investigação.

### c. Portefólio de projetos IDI

Sem prejuízo da avaliação do mérito relativo de cada projeto, o portefólio de projetos incluirá um misto de processos do tipo *Bottom-up e Top-down*, devendo os portefólios de projetos financiados pelo Exército refletir essa opção. Assim, neste plano, serão considerados quatro sub-portefólios:

- (1) Projetos Tipo 1 (*Bottom-up*) – correspondem aos projetos que decorrem da iniciativa dos investigadores e núcleos de investigação, associados a entidades externas ou de forma autónoma.
- (2) Projetos tipo 2 (*Top-down*) – Correspondem a projetos que respondem a necessidades da edificação de capacidades com horizonte de médio prazo, a serem desenvolvidos eminentemente (mas não exclusivamente) pelos alunos da AM, em articulação com outras entidades internas ao Exército, universidades ou BTID. Atendendo à escassez de alunos, considera-se razoável uma expectativa de resultados num horizonte de 4 a 5 anos. O portefólio de projetos tipo 2 é definido por proposta do EME, ouvida a AM, sempre que as necessidades sejam identificadas, devendo a AM incluí-los na sua agenda para a investigação, envolvendo o máximo de discentes. Os temas de mestrado que integram estes projetos devem ter caráter obrigatório.
- (3) Projetos tipo 3 (*Top-down*) – correspondem a projetos de características idênticas aos

projetos tipo 2, com o objetivo de desenvolver capacidades específicas, mas cuja dimensão, complexidade ou premência no desenvolvimento aconselhe outro tipo de abordagem, incluindo a forma de financiamento. Podem ser uma evolução de um projeto tipo 2 ou resultar de uma *call* de projetos extraordinária, a ser realizada pelo CINAMIL. O financiamento para este tipo de projetos é variável e provém de dotações previstas na LPM para a edificação da capacidade/projeto em causa.

(4) Para além destes, poderão ainda existir projetos financiados por entidades externas (EDA, MDN, entre outros), cuja participação do Exército pode ser na qualidade de cabeça de projeto, enquanto entidade proponente, ou apenas como membro parceiro, enquanto beneficiário dos entregáveis e com capacidade para definição de requisitos. Os projetos constantes de qualquer das categorias poderão ser submetidos a concurso junto de outras entidades, se considerada relevante a sua utilidade e a equipa de projeto apresente mérito científico comprovado.

d. A distribuição dos fundos anuais disponibilizados em OMDN para a IDI, no que respeita aos projetos tipo 1 (*Bottom-up*) e tipo 2 (*Top-down*), deve respeitar uma relação, respetivamente, de 2/3 e 1/3.

e. Os projetos dos tipos 2 e 3 devem obrigatoriamente resultar em demonstradores de conceito, preferencialmente com o nível TRL 6<sup>2</sup>, mas no mínimo TRL 3<sup>3</sup>.

f. Para o enquadramento dos projetos de investigação do tipo 1, as Linhas de Investigação e prioridades preconizadas nas Normas de Investigação, Desenvolvimento e Inovação do Exército (NIDIEx) [referência i)] mantêm-se válidas até que sejam revistas. No entanto, na avaliação das propostas, e no que concerne ao critério de contribuição para os objetivos de Força, devem merecer classificação máxima as propostas coincidentes com as prioridades referidas no ponto 7., seguida daquelas que, não constando desse elenco, ainda assim contribuam para a edificação dos objetivos de forças do Exército.

## 6. PRIORIDADES IDI EXÉRCITO PARA O PERÍODO 2021-2022

### a. Áreas Tecnológicas

Tendo em conta a prévia definição das áreas tecnológicas anteriormente mencionadas e as linhas de investigação definidas para o CINAMIL, bem como os Objetivos de Força e as lacunas existentes no final da revisão da Lei de Programação Militar, identificam-se

---

<sup>2</sup> No **TRL 6** a tecnologia ou sistema deve ser demonstrada num ambiente relevante. Deve ser apresentado um protótipo qualificado com todas as funcionalidades implementadas.

<sup>3</sup> O **TRL 3** inclui estudos analíticos e laboratoriais para validação física dos resultados analíticos ou numéricos de componentes separados de um sistema, ou representando uma prova de conceito. Incluem-se neste nível componentes de sistemas que ainda não se encontram integrados nem são representativos do sistema final.

como prioritárias para o Período 2021-2022 as seguintes áreas de projeto:

Quadro 2 – Áreas tecnológicas

Designação	Portefólio		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
<b>Projetos</b>			
Sistemas de Comando e Controlo (módulos HMS e BMS)	X	X	X
Realidade virtual e aumentada	X		
Sistemas semi-autónomos e autónomos (terrestres e aéreos)	X	X	
Tecnologia UAS <i>swarm</i> (sistemas cooperativos)	X		
Redes e sensores do campo de batalha	X		
Fusão de imagem	X		
Processamento sinais multisensor (INTEL <i>fusion</i> )		X	X
Fabrico aditivo (impressão 3d e 4d) para aplicações de defesa	X		
Ferramentas de inteligência artificial	X	X	X
Sensores para monitorizar o estado de saúde	X		
Meios de pontes	X		
Acessórios de mobilidade terrestre para veículos	X		X
Sistemas protetivos de campanha ( <i>blast, ballistic, tools</i> )	X	X	
Sistemas de produção e armazenamento de energia	X		
Dados e a sua análise	X	X	
Simulação ( <i>force-on-force</i> )	X	X	
<i>Human enhancement</i>	X	X	
Guerra eletrónica	X		
Modelação digital 3D do terreno	X	X	X
Cibersegurança e Ciberdefesa	X	X	

b. Devem ainda serem consideradas as seguintes áreas não tecnológicas:

Quadro 3 – Áreas não tecnológicas

Designação	Portefólio		
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
<b>Áreas não-tecnológicas</b>			
Comando e liderança	X		
História militar	X		
Medicina operacional	X		
Motricidade humana	X		
Logística militar (gestão de informação logística)	X		
O exército e a proteção civil	X		
Cooperação com os Países de Língua Oficial Portuguesa	X		
Gestão da inovação	X		

c. **Capacidades prioritárias**

Para além da prioridade atribuída às áreas de projeto indicadas, tendo em consideração os objetivos de força e as lacunas existentes no final da revisão da Lei de Programação Militar, identificam-se com prioridade de 2ª ordem para o enquadramento de projetos, as

seguintes capacidades:

- (1) Sobrevivência e Proteção da Força Terrestre;
- (2) Informações, Vigilância, Aquisição de Objetivos e Reconhecimento Terrestre (IVAORT);
- (3) Comando e Controlo Terrestre.

## 7. INSTRUÇÕES DE COORDENAÇÃO

- a. Este plano deverá ser revisitado na sequência da revisão da Lei de Programação Militar, de forma a garantir o alinhamento com a edificação de capacidades do Exército.
- b. Os projetos do tipo 2., a desenvolver pela Academia Militar, devem possuir um plano de projeto que defina claramente os objetivos, as tarefas, os parceiros a envolver, os recursos materiais e financeiros necessários à sua execução, bem como os indicadores de produção científica a concretizar.
- c. Caso as propostas de projetos do tipo 2 superem em valor anual os tetos financeiros previstos, devem as propostas ser selecionadas de acordo com a mesma metodologia das restantes. Se ao invés, os montantes previstos não forem integralmente utilizados, devem ser empregues no financiamento do portefólio de projetos tipo 1.
- d. Os projetos tipo 3 poderão exigir a realização de uma *call* de projetos extraordinária a ser realizada pelo CINAMIL, sendo avaliada a sua necessidade numa base anual, aquando da elaboração do plano de aquisições da LPM para o ano seguinte.
- e. Considerando as prioridades definidas no presente plano IDI, na avaliação das candidaturas a novos projetos, o critério **Critério I – “Contribuição para os Objetivos de Força do Exército”**, deve ser avaliado de acordo com o descritor indicado no Quadro 4:

Quadro 4 - Escala de avaliação dos projetos IDI (Critério I)

Escalão	Correspondência	Pontuação
Excelente	Concorre totalmente para um dos temas prioritários do plano de IDI21-22	5
Bom	Contribui parcialmente para uma das capacidades prioritárias e objetivos de força do Exército	4
Suficiente	Contribui totalmente para uma das capacidades não prioritárias e objetivos de força do Exército	3
Sofrível	Contribui parcialmente para uma das capacidades não prioritárias e objetivos de força do Exército	2
Mau	Não contribui para as capacidades e objetivos de força do Exército	1

- f. Considerando a escassez de recursos, devem ainda ser adotadas as seguintes medidas de racionalização no portfólio de projetos para 2021 e anos seguintes:
- (1) Avaliar das atividades constantes dos projetos em curso, aquelas que poderão ser eliminadas ou reduzidas sem prejuízos significativos para os projetos (e.g. deslocações e estadas);
  - (2) Excluir do novo concurso os projetos que tenham planeados aumentos de investimento superiores a 30%, do primeiro ano para os seguintes, evitando práticas que prejudicam o portfólio dos anos posteriores.
  - (3) Limitar superiormente a 20% o montante planeado nos projetos para deslocações e estadas.
- g. As propostas de protocolos de IDI a submeter para deferimento ao Comando do Exército devem ser integradas pelo processo ascendente seguinte: CAVAcomp, DPF/EME, VCEME, CEME.

O Chefe do Estado-Maior do Exército

José Nunes da Fonseca  
General

Distribuição:

- Academia Militar
- Núcleos de Investigação