

PROJETOS I&DI DEFESA

PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO
E INOVAÇÃO DE DEFESA

2016



REPÚBLICA
PORTUGUESA

DEFESA NACIONAL

PUBLICADO PELO MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL - DIREÇÃO-GERAL
DE RECURSOS DA DEFESA NACIONAL (DGRDN), EM NOVEMBRO DE 2016.

A INFORMAÇÃO CONTIDA NESTE CATÁLOGO É MERAMENTE INFORMATIVA,
SENDO DA TOTAL RESPONSABILIDADE DAS INSTITUIÇÕES QUE A FORNECEU.



PROPÓSITO

Esta publicação pretende dar a conhecer alguns projetos de investigação, desenvolvimento e inovação (ID&I) de Defesa que visam contribuir para o desenvolvimento das capacidades militares e da Base Tecnológica e Industrial de Defesa (BTID) nacional.

Outro objetivo deste catálogo é demonstrar o enfoque destes projetos de I&DI no duplo-uso (militar e civil), o que os torna aplicáveis a outros setores afins da Defesa, como sejam a Aeronáutica, Espaço e Mar.

ÍNDICE

06 BTID - ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO
DA BASE TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL DE DEFESA

10 I&DI PROJETOS DE INVESTIGAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DE DEFESA

10 MARINHA

10 SEACON

11 SIMOC

12 SUNNY

13 VELEIRO AUTÓNOMO

14 EXÉRCITO

14 AUXDEFENSE

15 FIREND

16 GAMMA-EX

17 BMS

18 FORÇA AÉREA

18 PITVANT

19 SEAGULL •

20 SHERLOC

21 TROANTE

23 ÍNDICE POR ÁREAS TECNOLÓGICAS



BTID

ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA BASE TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL DE DEFESA



DEFINIÇÃO DE BTID

"O conjunto das empresas e entidades do sistema científico e tecnológico nacional, públicas ou privadas, com capacidade para intervir numa ou mais das etapas do ciclo de vida logístico dos sistemas e equipamentos de Defesa e de outros domínios civis como a Segurança, a Aeronáutica, o Espaço e o Mar".

VISÃO

O desenvolvimento, a consolidação e o reforço de uma Base Tecnológica e Industrial de Defesa, em articulação com a Base Tecnológica e Industrial de Defesa Europeia (EDTIB - EDA), apta a satisfazer, com base em competências distintivas e de forma competitiva, requisitos e capacidades de Defesa e de outros domínios afins, como a Segurança, a Aeronáutica o Espaço e o Mar.

1. Definir as grandes prioridades em programas e projetos de armamento e reequipamento militar e identificar as oportunidades para a BTID nacional

Enquadrar a participação da BTID no processo conducente à elaboração e revisão da Lei de Programação Militar (LPM), bem como nos documentos associados, como o Plano de Armamento e o Plano de I&D de Defesa, identificando os domínios em que a BTID se poderá envolver, em diferentes horizontes temporais.

Identificar e divulgar as oportunidades para a BTID que ocorram nos planos interno, europeu, da NATO e da cooperação bilateral, em matéria de sistemas, equipamentos, serviços e tecnologias de defesa.

2. Articular as medidas de política pública com impacto no desenvolvimento da BTID nacional

Mapear e articular instrumentos de política pública existentes e adaptáveis ao desenvolvimento da BTID nacional. Sendo a defesa um domínio transversal, que cobre um conjunto vasto de setores e atividades, entre os quais a Segurança, a Aeronáutica, o Espaço e o Mar, torna-se necessário definir o quadro de incentivos, nas áreas da investigação, da inovação, da promoção externa, da formação, entre outras, que se mostre mais adequado aos propósitos desta Estratégia.

Identificar as competências distintivas e ou competitivas da BTID nacional, a partir do cruzamento das áreas tecnológicas prioritárias consagradas no Plano e Estratégia I&D de Defesa, no Plano de Armamento (subjacente à LPM) e da envolvente de cooperação no quadro da Agência Europeia de Defesa (EDA) e da NATO.

3. Afirmar e reforçar o papel do sector tecnológico e industrial de defesa, no contexto da contribuição para o desenvolvimento económico nacional, conferindo, para esse efeito, particular relevo às PME

Identificar a relevância da BTID para a economia nacional, analisando o respetivo peso na economia nacional, de forma a corretamente dimensionar o seu impacto no desenvolvimento tecnológico e industrial nacional, bem como o seu potencial de desenvolvimento e absorção de projetos.

Definir medidas de política pública orientadas para o reforço da competitividade da BTID nacional. Dada a abrangência dos domínios Defesa, Segurança, Aeronáutica, Espaço e Mar, torna-se necessário adaptar o quadro de apoios existente, de forma a obter linhas de suporte adequadas às especificidades do desenvolvimento, numa base competitiva e ou distintiva, de tecnologias, equipamentos e serviços para aqueles domínios.

4. Reduzir a dependência externa em bens, equipamentos e serviços de defesa, favorecendo uma maior participação e envolvimento da BTID nacional nos projetos de reequipamento em sede de execução da LPM

Caracterizar a BTID, em termos das suas capacidades competitivas e ou distintivas, de forma a obter a sua matriz de competências (tecnologias) e de capacidades (de investimento e produção), permitindo assim avaliar o potencial de incorporação tecnológica nacional nos equipamentos e serviços a adquirir no âmbito da LPM.

Facilitar o acesso da BTID ao comércio e indústria de armamento. Este objetivo comporta duas vertentes: 1) reforço da inteligibilidade da informação produzida no âmbito das oportunidades associadas à Defesa, e 2) melhoria dos instrumentos utilizados para a aquisição pública de bens, tecnologias e serviços para fins militares, designadamente no tocante à participação industrial em reforço do potencial da BTID.

5. Promover e reforçar a participação da BTID nacional em programas, projetos e outras iniciativas de cooperação e competição à escala europeia e internacional

Incentivar a participação da BTID nacional em programas cooperativos de âmbito bilateral e nos quadros da NATO e da EDA, através da divulgação e do apoio à exploração de oportunidades.

Reforçar a rede de influência da BTID, através dos canais ministeriais e reforçar e consolidar as redes de comunicação, internas e externas, para divulgação de oportunidades e promoção da BTID.

BTID

ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO DA BASE TECNOLÓGICA E INDUSTRIAL DE DEFESA

CARACTERIZAÇÃO

A BTID consiste essencialmente no conjunto das entidades que participam ou podem participar nas várias etapas do ciclo de vida dos equipamentos de defesa, sejam entidades de carácter empresarial, público e privado, científico e tecnológico, ou até associações de empresas e consórcios.

Ela é maioritariamente constituída por Pequenas e Médias Empresas (PMEs) dispersas por diversos setores industriais, apresentando uma estrutura organizacional que lhes confere uma grande flexibilidade, um fator que constitui uma importante mais-valia no seu processo de internacionalização. Simultaneamente, estas empresas e os seus empreendedores apresentam uma enorme capacidade de “inovação”, quer a nível de tecnologias quer de desenvolvimento de processos produtivos, atuando predominantemente em segmentos relacionados com a produção de componentes e subsistemas, e com a logística de manutenção associada ao ciclo de vida dos sistemas e equipamentos militares.

É igualmente de referir que a maioria destas PMEs está orientada para tecnologias de duplo uso, característica cada vez mais presente nas tecnologias relacionadas com os mercados de Defesa e Segurança. Por último, mas não de somenos importância, há que salientar a capacidade, competência e o profissionalismo destas empresas quando participam nas diversas etapas do ciclo de vida dos equipamentos militares, apresentando-se como altamente “competitivas”, principalmente nos mercados externos, onde procuram entrar na cadeia de abastecimento dos grandes “players” internacionais.

Nesse sentido, e numa estratégia de apoio à internacionalização e reforço da BTID nacional, Portugal tem vindo a apostar nos setores de atividade onde apresenta maiores capacidades e vantagens competitivas já demonstradas, tais como a Aeronáutica, Espaço, naval e economia do mar, tecnologias de informação e comunicação (TIC), tecnologias de materiais, energia, nanotecnologia e moldes.

I&D - INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

A Estratégia de I&D de Defesa tem como objetivos sustentar, reforçar e desenvolver as capacidades militares de Defesa e, simultaneamente, contribuir para o desenvolvimento da BTID nacional.

O posicionamento do MDN, enquanto entidade pivot da I&D de Defesa, e enquanto Cliente, Promotor e Facilitador com as Forças Armadas, a sociedade civil e os fora de I&D internacionais, define os Eixos da Estratégia e os respetivos vetores operacionais, que posteriormente determinam a edificação dos planos de atividades alinhados programaticamente com a LPM.

Na perspetiva de Cliente, o MDN assegura o desenvolvimento de projetos destinados à satisfação dos requisitos associados a novas capacidades militares. Como Promotor apoia e colabora no desenvolvimento da economia nacional e europeia, e no desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico, junto da BTID e do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN), em áreas tecnológicas de interesse para a Defesa a médio e longo prazo. No papel de Facilitador, coordena a ligação entre os diferentes stakeholders intervenientes nos fora de I&D de Defesa, sobretudo entre sociedade civil e militar, assegurando uma eficaz gestão de sinergias.

As necessidades militares da Defesa resultam não só da identificação de lacunas em matéria de capacidades, mas também de uma análise prospetiva das Forças Armadas e de segurança, e dos seus requisitos em materiais e equipamentos, considerando o que se antecipa como sendo o seu emprego futuro (missões e ambientes).

É esta visão de futuro que permitirá antecipar necessidades, dando tempo para a necessária investigação e desenvolvimento de produtos, o que poderá colocar as empresas nacionais na vanguarda em alguns nichos de mercado, compatíveis com a sua dimensão e áreas de competência.

A Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional (DGRDN) tem em curso um leque variado de projetos em áreas tão diversificadas, como dos veículos autónomos, das TIC, dos materiais avançados, do tratamento de sinais, dos explosivos, etc.

¹ No que se refere a etapas do ciclo de vida do armamento, estas incluem as várias fases do ciclo de vida de um sistema ou equipamento militar, desde a fase de Investigação e Desenvolvimento (I&D) à desmilitarização, passando pelas fases de projeto, desenvolvimento, produção, manutenção e sustentação.

Constata-se que alguns desses projetos, devido ao estado de maturidade atingido, apresentam grande valor e podem constituir um importante contributo para, por um lado, suprir algumas lacunas das capacidades militares das Forças Armadas, e, por outro, serem industrializados, contribuindo assim para o desenvolvimento da BTID e abrindo portas à internacionalização.

A I&D também contribui para que as Forças Armadas não adquiram material que não conheçam, permitindo efetuar a gestão do ciclo de vida dos componentes dos sistemas e até melhorá-los envolvendo a indústria e o sistema científico e tecnológico nacional.

Assim, a estratégia estimula a participação em atividades de ID&I de Defesa, que contribuam para o desenvolvimento da BTID e também para o conjunto das atividades industriais e tecnológicas favorecidas pela Defesa, nos quais se poderá incluir a transferência de tecnologia em benefício das empresas de outros setores económicos nacionais, criando produtos potencialmente exportáveis e, consequentemente, à internacionalização das empresas nacionais.

QUALIDADE & AMBIENTE

As áreas do Ambiente e da Qualidade da Direção-Geral de Recursos da Defesa Nacional têm uma atuação transversal nos projetos da Defesa Nacional.

A atuação sobre as questões ambientais resultam da Diretiva Ambiental para a Defesa Nacional (Despacho MDN n.º 6484/2011), que tem como finalidade definir as linhas de orientação, prioridades e objetivos para operacionalizar a estratégia do Ministério da Defesa Nacional em matéria de ambiente, atuando em quatro domínios temáticos: Gestão Ambiental; Gestão dos Recursos Naturais; Alterações Climáticas e Educação Ambiental.

Por determinação da diretiva, foi ainda criada a Estrutura Coordenadora de Assuntos Ambientais do Ministério da Defesa Nacional (ECAA), que tem como função garantir o diálogo e a cooperação permanente em assuntos de natureza ambiental entre as diversas estruturas do MDN, visando o acompanhamento dos projetos da Defesa Nacional ao longo de todo o seu ciclo de vida. No que respeita à área da Qualidade, esta Direção-Geral realiza o acompanhamento de contratos no âmbito da Garantia Governamental da Qualidade da NATO.



SEACON

SISTEMA DE TREINO, DEMONSTRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS DE OPERAÇÃO COM MÚLTIPLOS VEÍCULOS SUBMARINOS AUTÓNOMOS



ENTIDADES PARTICIPANTES

MARINHA PORTUGUESA - CENTRO DE INVESTIGAÇÃO
NAVAL (CINAV)

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO - FEUP

ÂMBITO

MDN

DURAÇÃO DO PROJETO

2008 - 2011

ÁREAS TECNOLÓGICAS

AMBIENTE OPERACIONAL

VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS

CAMPOS DE APLICAÇÃO

OPERAÇÃO DOS VEÍCULOS SUBMARINOS AUTÓNOMOS SEACON
A PARTIR DOS SUBMARINOS DA CLASSE TRIDENTE

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto SEACON teve como objetivo principal dotar a Marinha Portuguesa de um sistema para treino, demonstração e desenvolvimento de conceitos de operação com veículos submarinos autónomos de pequena dimensão.

No final do projeto o sistema SEACON ficou constituído pelos seguintes componentes:

- 3 veículos submarinos autónomos da classe LAUV (Light Autonomous Underwater Vehicle). Estes veículos partilham a mesma plataforma, e serão configuráveis com diferentes tipos de sensores;
- Carregadores de baterias;
- Sistema de localização acústica (para utilização optativa);
- Sistema de comando e controlo de múltiplos veículos heterogéneos para instalação em computadores portáteis. Este sistema é composto por módulos para apoio a todas as fases de missão: planeamento, treino, supervisão e análise de missão.

O projeto SEACON resulta do aproveitamento de uma oportunidade que se apresenta de Portugal participar, desde as primeiras fases, nos processos de desenvolvimento e integração de tecnologias de veículos autónomos para aplicações militares, apresentando especial relevância para a Defesa nos seguintes campos:

- Na edificação da capacidade de Guerra de Minas com recurso a veículos submarinos autónomos;
- No treino e formação dos elementos do Destacamento de Guerra de Minas (DGM);

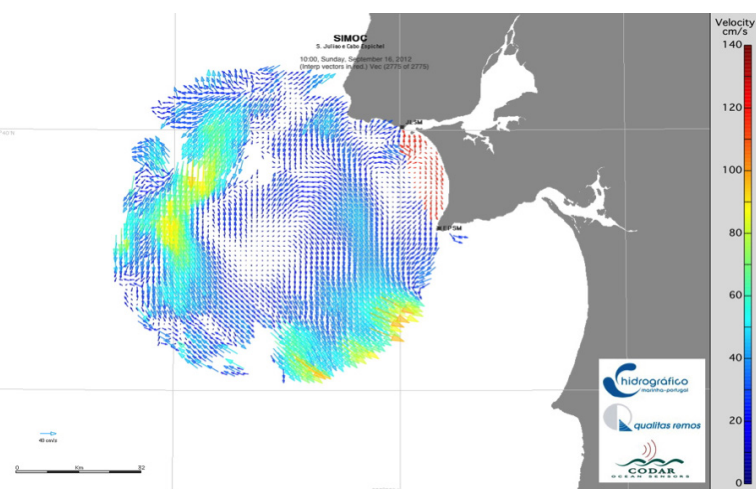
Na utilização de veículos submarinos autónomos em missões em que o recurso a meios humanos se revela impossível ou seja considerado de elevado risco, missões em que o recurso a meios tradicionais seja desaconselhável por motivos geográficos, físicos ou temporais nomeadamente em missões operacionais, científicas e de utilidade pública.

CONTACTOS

CINAV
CINAV@MARINHA.PT

SIMOC

SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO DE CORRENTES COSTEIRAS



ENTIDADES PARTICIPANTES

MARINHA PORTUGUESA - INSTITUTO HIDROGRÁFICO (IH)

ÂMBITO

FINANCIAMENTO DO MDN

DURAÇÃO DO PROJETO

2009-2012

ÁREAS TECNOLÓGICAS

AMBIENTE OPERACIONAL

CAMPOS DE APLICAÇÃO

MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL - MONITORIZAR A AGITAÇÃO MARÍTIMA E CORRENTES SUPERFICIAIS

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto SIMOC tem por objetivo monitorizar as zonas adjacentes às áreas definidas como de interesse, no que respeita a correntes superficiais e agitação marítima. Essas observações irão permitir um desenvolvimento dos diferentes modelos de assimilação e de deriva de poluição, bem como a aplicação desses mesmos resultados na gestão portuária, segurança da navegação, ações SAR, combate à poluição, contribuindo para as seguintes áreas de actividade:

- Melhorar a caracterização da dinâmica oceânica costeira obtendo séries temporais mais longas;

- Alimentar os modelos de deriva existentes no IH melhorando significativamente os resultados obtidos para apoio a missões de busca e salvamento e combate à poluição;
- Alimentar o conceito REA caracterizando de uma forma mais efetiva o ambiente costeiro;
- Melhoria do conhecimento climático relativo a correntes costeiras, alimentando as bases de dados existentes;
- Contribuir para uma proteção costeira mais eficaz pelo conhecimento mais detalhado dos processos que afectam o litoral.

O projeto SIMOC é constituído pelos seguintes componentes:

- Sistema de Observação - composto por duas estações radar, cada uma composta por um sistema composto por uma antena, equipamento de transmissão e recepção, um computador para pré-processamento e sincronismo tx/rx, equipamento de comunicações para transmissão de dados;
- Sistema de Previsão - Depois de rececionados, os dados alimentarão os modelos de assimilação de forma a serem efetuadas previsões de agitação marítima, circulação e de deriva de poluentes;
- Sistema de Disseminação de Informação - Alimentação da página do IH de forma a difundir via web os resultados, quer das observações quer das previsões.

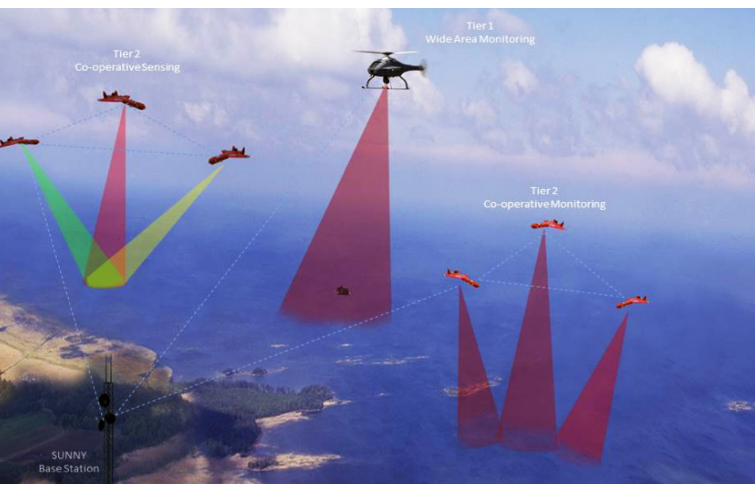
Este projeto, que ficou concluído em 2012, permitiu ao IH adquirir um grau de conhecimento bastante elevado sobre o funcionamento, operação e instalação dos radares de HF costeiros, pelo que se perspetiva a sua instalação ao longo de toda a costa continental bem como a criação de modelos de negócio com entidades nacionais e estrangeiras para a exploração dos dados do sistemas noutros clusters de mercado, como o turismo, o recreio náutico, o desporto náutico de competição, etc.

CONTACTOS

CFR EH CARLOS SANTOS FERNANDES
SANTOS.FERNANDES@HIDROGRAFICO.PT

SUNNY

REDE DE SENSORES AÉREOS INTELIGENTES PARA A DETEÇÃO DE EMBARCAÇÕES
USADAS PARA FINS CRIMINOSOS E ENTRADAS IRREGULARES ALÉM-FRONTEIRAS



ENTIDADES PARTICIPANTES

MARINHA PORTUGUESA – CENTRO
DE INVESTIGAÇÃO NAVAL (CINAV)

FORÇA AÉREA PORTUGUESA - CENTRO DE INVESTIGAÇÃO,
DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DA FORÇA AÉREA (CIDIFA)

INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES
- TECNOLOGIA E CIÊNCIA (INESC-TEC)

ÂMBITO

COMISSÃO EUROPEIA – 7º PROGRAMA QUADRO

DURAÇÃO DO PROJETO

2013 - 2017

ÁREAS TECNOLÓGICAS

AMBIENTE OPERACIONAL

CAMPOS DE APLICAÇÃO

ATIVIDADES DE VIGILÂNCIA DE FRONTEIRAS MARÍTIMAS

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O Projeto SUNNY, cofinanciado pela Comissão Europeia, no âmbito do 7º Programa Quadro, tem como objetivo melhorar a eficácia das atividades de vigilância de fronteiras marítimas. A motivação para este projeto decorre do facto de que a escala e afastamento geográfico de algumas fronteiras (terrestres e marítimas) dos Estados-Membros europeus representam um desafio complexo para as autoridades nacionais. Este desafio é exacerbado pela falta de recursos disponíveis para lidar com estas tarefas e para conseguir atingir os níveis de eficácia pretendidos.

O projeto irá decorrer durante 42 meses e contribuirá para atingir os objetivos do Sistema Europeu de Vigilância das Fronteiras (EUROSUR). No âmbito do projeto SUNNY serão desenvolvidas capacidades técnicas interoperáveis e de baixo custo, em particular para detetar e seguir pequenas embarcações utilizadas por migrantes e traficantes de droga.

O SUNNY irá definir novas ferramentas que permitam recolher informação em tempo real em cenários de operação onde muito do trabalho de desenvolvimento se baseia no processamento de informação e nas comunicações a bordo por forma a melhorar a eficiência e reduzir custos. Com 17 parceiros, o projeto SUNNY representa um avanço relativamente aos projetos de investigação existentes devido às seguintes características:

- Uma rede de sensores para veículos aéreos não tripulados (Unmanned Aerial Vehicles – UAV) com dois níveis, que será desenvolvida para testar capacidades de vigilância focada ou em grandes campos de visão. Estes veículos poderão ser usados futuramente assim sejam autorizados voos em espaços aéreos não-segregados.
- Sensores inovadores e processamento a bordo. O enfoque estará no desenvolvimento e integração de sensores leves e de alta resolução que podem operar em condições variáveis, incluindo na ausência de luz, e em condições atmosféricas de neve ou chuva.
- Exploração e adaptação de tecnologias sem fios e arquiteturas emergentes que contribuirão para a definição de normas europeias.

CONTACTOS

CINAV
CINAV@MARINHA.PT

VELEIRO AUTÓNOMO

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM VELEIRO AUTÓNOMO, UTILIZANDO MATERIAIS COMPÓSITOS, IMPRESSÃO A 3D E APRENDIZAGEM MÁQUINA



DESCRIÇÃO DO PROJETO

A sociedade de hoje em dia é marcada pela crescente autonomia das máquinas, com mais capacidades, com mais funcionalidades e melhores propriedades. A execução de tarefas é mais frequentemente delegada a estas máquinas, salvaguardando a vida humana de tarefas de maior risco, reduzindo custos e aumentando a produtividade ou a versatilidade. Porém, há situações para as quais ainda não existem máquinas fiáveis e eficientes, sendo necessária intervenção humana. Os veículos robóticos autónomos têm vindo a ganhar ênfase, com a generalização de controladores e sensores de baixo custo, associados a algoritmos que lhes conferem maior autonomia e “inteligência”.

Neste sentido o CINAV tem vindo a trabalhar no sentido de dotar a Marinha Portuguesa com conhecimento e tecnologia capaz de operar este tipo de sistemas de forma a manter uma vigilância permanente dos oceanos, com incidência para a área de responsabilidade nacional, através de vários projectos e acções internas e externas, em parceria com outros Centros de Investigação, Universidade e Empresas, nacionais e internacionais.

Este projeto consistiu na construção de um veleiro autónomo de pequena escala sendo dada ênfase ao estudo acerca dos diferentes tipos de veículos autónomos (nomeadamente, veleiros em virtude da sua potencial maior autonomia), o projeto do casco do veleiro, aplicando conceitos básicos de Arquitetura Naval e com recurso a materiais compósitos e impressão 3D, integrando a análise o desempenho de diversos sensores, controladores, atuadores e a programação desenvolvida para o veleiro.

Este projeto também pretendeu realizar um estudo sumário da estimativa de consumos e autonomia do sistema para que seja possível vir a recolher dados suficientes sobre as características esperadas para este tipo de veículos.

ENTIDADES PARTICIPANTES

MARINHA PORTUGUESA – CINAV

ÂMBITO

PROJECTO INTERNO DO CINAV NO ÂMBITO DE TESES DE MESTRADO DE ALUNOS DA ESCOLA NAVAL

DURAÇÃO DO PROJETO

2015 - 2016

ÁREAS TECNOLÓGICAS

AMBIENTE OPERACIONAL

VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS

CAMPOS DE APLICAÇÃO

APLICAÇÃO DE CONCEITOS BÁSICOS DE ARQUITETURA NAVAL E COM RECURSO A MATERIAIS COMPÓSITOS E IMPRESSÃO 3D, INTEGRANDO A ANÁLISE O DESEMPENHO DE DIVERSOS SENSORES

CONTACTOS

CINAV
CINAV@MARINHA.PT

AUXDEFENSE

DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS AUXÉTICOS PARA O SETOR DA DEFESA



CAMPOS DE APLICAÇÃO

PRODUTOS COM BASE EM ESTRUTURAS AUXÉTICAS AVANÇADAS, PARA UTILIZAÇÃO POR MILITARES DOS DIFERENTES RAMOS DAS FORÇAS ARMADAS

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto AUXDEFENSE pretende desenvolver produtos inovadores de elevado desempenho em termos de proteção mecânica (impacto, corte e perfuração), tendo como base estruturas auxéticas avançadas, para utilização por militares dos diferentes Ramos das Forças Armadas, de forma a que:

- Ao nível do vestuário de proteção que incorpore estruturas fibrosas auxéticas de proteção ao corte, perfuração e impacto (ex. balística) em vestuário militar de combate, incluindo colete balístico;
- Ao nível da combinação das estruturas auxéticas com matrizes poliméricas, atuando no desenvolvimento de capacetes balísticos e joelheiras/cotoveleiras para incorporação no vestuário militar de combate, tornando-os mais leves, mais confortáveis e mais eficazes que os atuais.

São materiais que apresentam coeficiente de Poisson negativo, ou seja, quando tencionados longitudinalmente, expandem-se no sentido transversal. Os materiais auxéticos apresentam algumas propriedades únicas quando comparadas com materiais convencionais: Maior resistência à fratura e ao corte, maior dureza, variação da porosidade/permeabilidade, capacidade de criar formas em dupla curvatura, maior capacidade de amortecimento e melhor comportamento de absorção de energia.

No final para além do desenvolvimento de um colete e capacete de proteção balística e de vestuário com joelheiras e cotoveleiras de proteção, pretende-se a criação de uma Plataforma Internacional de Materiais Avançados para a Defesa.

CONTACTOS

PROF. DOUTOR RAUL FANGUEIRO
RFANGUEIRO@CIVILUMINHO.PT

ENTIDADES PARTICIPANTES

EXÉRCITO PORTUGUÊS (CINAMIL)

FORÇA AÉREA PORTUGUESA (CIDIFA)

TECMINHO - ASSOCIAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA
PARA O DESENVOLVIMENTO

LEANDRO MANUEL ARAÚJO, LDA. (LMA)

LATINO CONFEÇÕES, LDA. (LATINO GROUP)

FIBRAUTO - FABRICO DE OBJETOS EM POLYESTER, LDA

SCIENCENTRIS, UNIPESSOAL, LDA.

IDT CONSULTING, LDA.

DURAÇÃO DO PROJETO

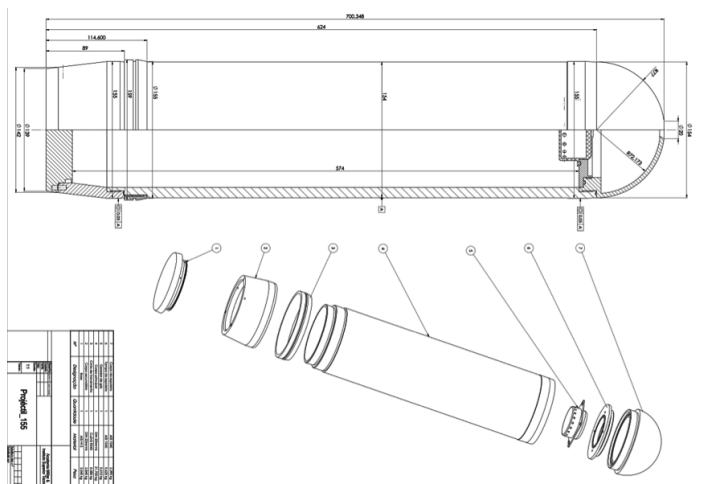
2016-2018

ÁREAS TECNOLÓGICAS

MATERIAIS

FIREND

PROJÉTEL DE ARTILHARIA PARA O COMBATE DE INCÊNDIOS



ENTIDADES PARTICIPANTES

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DA ACADEMIA MILITAR (CINAMIL) - EXÉRCITO

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO NAVAL (CINAV) - MARINHA

AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL (ANPC)

INSTITUTO DE ENGENHARIA MECÂNICA (IDMEC LISBOA)

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO (IST)

ASSOCIAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA AERODINÂMICA INDUSTRIAL (ADAI)

HFA - HENRIQUE, FERNANDO & ALVES, S.A. (HFA)

DURAÇÃO DO PROJETO

2016-2018

ÁREAS TECNOLÓGICAS

AMBIENTE OPERACIONAL

SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLO

TECNOLOGIAS DE APOIO À SEGURANÇA E DEFESA

CAMPOS DE APLICAÇÃO

COMBATE DE INCÊNDIOS (FLORESTAIS E INSTALAÇÕES CRÍTICAS)

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto FIREND tem por objetivo desenvolver um meio complementar para o combate de incêndios, a partir de posições remotas, disponibilizando vetores de transporte para produtos de extinção. Para tal, este projeto tem por base o desenvolvimento de projéteis de artilharia, com aplicação civil, que permitam projetar um produto a uma altitude regulável, em função do tipo de combustível. Releva-se o facto de poder atuar sob qualquer condição atmosférica, independentemente do nível de visibilidade, o combate ao fogo em zonas montanhosas, mesmo que desfavoráveis para a intervenção por meios aéreos, ou inacessíveis por via terrestre. Para além de permitir uma maior precisão, poderá ser utilizado preemptiva e ininterruptamente, não dando espaços de tempo que possibilitem reacendimentos.

Com efeito, a supressão de uma frente de fogo está limitada por vários fatores, sendo alguns dos mais importantes a intensidade local da frente de fogo – caracterizada pela potência calorífica libertada por unidade de comprimento da frente – e a possibilidade de acesso, com segurança. Neste contexto, é premente encontrar soluções técnicas para ultrapassar estas limitações, permitindo extinguir frentes de fogo com elevada intensidade (tipicamente superior a 5MW/m), com dificuldade de acesso em tempo útil, ou então intervir atempadamente em locais remotos onde se verifiquem eventuais reacendimentos.

CONTACTOS

CINAMIL
FIREND@ACADEMIAMILITAR.PT

GAMMA-EX

**GAMMA-EX - SISTEMA AÉREO COM OPERAÇÃO REMOTA PARA SER EMPREGUE
EM CENÁRIOS ONDE FIGURAM AMEAÇAS NRQ**



CAMPOS DE APLICAÇÃO

O PROJETO APLICA-SE NO RECONHECIMENTO VISUAL E OU TÉRMICO DAS ÁREAS AFETADAS NO ÂMBITO DAS OPERAÇÕES NRQ, INCLUÍDO A MONITORIZAÇÃO DE EQUIPAS OPERACIONAIS E VIGILÂNCIA DA ZONA DE INTERVENÇÃO

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projecto Gamma-Ex visa o desenvolvimento de um sistema aéreo com operação remota (RPAS - Remotely Piloted Aircraft System) preparado para conduzir ações de reconhecimento/monitorização Nuclear, Radiológica e Química. A tecnologia caracteriza-se pela sua capacidade de dupla aplicação, quer no âmbito militar, quer civil, nomeadamente em missões de apoio a catástrofes.

O sistema aéreo caracteriza-se por possuir autonomia de navegação, capaz de ser operado remotamente em cenários onde existe o perigo de exposição dos operadores a riscos Q e R. A capacidade para operar em atmosferas explosivas, através da construção de um sistema com certificação ATEX, é uma das características diferenciais do RPAS, apresentando-se como uma solução tecnologicamente inovadora, face aos sistemas já existentes.

A I-SKYEX é uma empresa dedicada ao desenvolvimento e produção de plataformas aéreas não tripuladas e integração de sensores, ajustados às necessidades dos utilizadores finais. A UMLDBQ é uma unidade laboratorial do Exército dedicada à defesa biológica e defesa química e insere-se no CINAMIL como membro do núcleo de ID&I. O CINAMIL é a entidade no Exército que centraliza, gera, promove e participa na investigação e desenvolvimento, em colaboração com outras instituições da comunidade científica nacional ou internacional, na realização de projetos de ID&I e na divulgação de conhecimento científico, nomeadamente em áreas de interesse para a segurança e defesa nacionais.

ENTIDADES PARTICIPANTES

I-SKYEX

LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA E DEFESA BIOLÓGICA
& LABORATÓRIO DE TOXICOLOGIA E DEFESA QUÍMICA - EXÉRCITO

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO NAVAL (CINAV) - MARINHA

INSTITUTO DE SOLDADURA E QUALIDADE (ISQ)

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO - LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO
E SEGURANÇA RADIOLÓGICA

DURAÇÃO DO PROJETO

2016-2018

ÁREAS TECNOLÓGICAS

ROBÔS E VEÍCULOS NÃO-TRIPULADOS

TECNOLOGIAS DE DEFESA QBRN

CONTACTOS

I-SKYEX

ENG.º FILIPE HENRIQUES DUARTE

UAV@I-SKY.PT

BMS

BATTLEFIELD MANAGEMENT SYSTEM & EMM - EMERGENCY MOBILE MESH



ENTIDADES PARTICIPANTES

CRITICAL SOFTWARE

EXÉRCITO PORTUGUÊS

MARINHA PORTUGUESA

AUTORIDADE MARÍTIMA NACIONAL

INESC-ID

DURAÇÃO DO PROJETO

2016-2018

ÁREAS TECNOLÓGICAS

COMUNICAÇÕES TÁTICAS

SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLO

CAMPOS DE APLICAÇÃO

A SOLUÇÃO TECNOLÓGICA DESENVOLVIDA DESTINA-SE A SER EMPREGUE NO APOIO À TOMADA DE DECISÃO EM CENÁRIOS DE OPERAÇÃO DE NATUREZA MILITAR E CIVIL (DUAL USE), DOTANDO OS SEUS UTILIZADORES COM A CAPACIDADE DE CRIAR CONHECIMENTO SITUACIONAL E PARTILHAR UMA IMAGEM OPERACIONAL COMUM (COP)

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto BMS consiste num sistema de comando e controlo destinado à gestão do espaço de batalha das unidades militares aos mais baixos escalões (companhia, pelotão) contribuindo para a partilha da imagem operacional comum e conhecimento situacional. O seu desenvolvimento atendeu aos requisitos operacionais dos baixos escalões, implementando funcionalidades adequadas à generalidade das funções de combate.

Neste contexto, foram desenvolvidos produtos tecnológicos em duas vertentes. Na vertente militar, designada de Battlefield Management System (BMS), consiste no apoio às operações militares, equipando as plataformas de mobilidade dos baixos escalões do Exército Português.

Na vertente civil, designada de Emergency Mobile Mesh (EMM), este produto destina-se essencialmente ao apoio operações de emergência e socorro, equipando os escalões ao nível de manobra em operações de emergência e socorro na linha de costa, sendo exemplo disso as unidades que garantem as operações SAR desenvolvidas no âmbito das funções da Autoridade Marítima Nacional.

As funcionalidades implementadas, apoiadas mesmo em sistemas de comunicações táticas de baixo débito (rádios táticos), permitem efetuar a digitalização do espaço de batalha fazendo por exemplo a associação de viaturas/unidades militares numa base geográfica (mapa/carta digital) de forma automática, bem como a atualização do seu estado. A disseminação de ordens e relatórios entre os vários escalões de comando é estabelecida por métodos gráficos, sem necessidade de comunicações à voz. A adoção de normas NATO para a integração com outros sistemas de comando e controlo possibilita a interoperabilidade em operações conjuntas e/ou combinadas.

CONTACTOS

CRITICAL SOFTWARE, SA
+351 239 989 100

PITVANT

PROJETO DE INVESTIGAÇÃO E TECNOLOGIA
EM VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS



ENTIDADES PARTICIPANTES

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

DURAÇÃO DO PROJETO

2008 - 2015

ÁREAS TECNOLÓGICAS

VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS

DESCRIÇÃO DO PROJETO

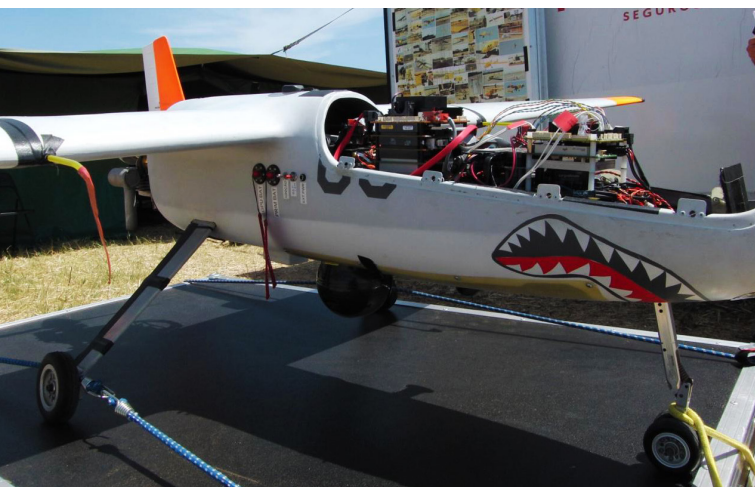
O Projeto de Investigação e Tecnologia em Veículos Aéreos Não Tripulados (PITVANT) teve o seu início em 2008 e decorreu por um período de 7 anos, até 2015. Destina-se ao desenvolvimento de novas tecnologias e de novos conceitos de operação para sistemas de veículos aéreos não-tripulados (UAV) de pequena dimensão, com a realização de testes de transição para sistemas de veículos aéreos não-tripulados de maior dimensão. Os objetivos passaram por desenvolver tecnologias e metodologias em diversas áreas, das quais se destacam: projeto, construção e teste de plataformas de pequena e média dimensão; controlo cooperativo de vários veículos; interoperabilidade de sistemas; sistemas de visão avançados; fusão de dados; sistemas de navegação tendo em vista a integração em UAV; desenvolver novos conceitos de operação de sistemas de UAV em âmbito civil e militar; formar pessoal para com capacidade de definição de requisitos, operação e manutenção de UAV.

CONTACTOS

CORONEL JOSÉ MORGADO
JAMORGADO@EMFA.PT

SEAGULL

SISTEMAS INTELIGENTES DE SUPORTE AO CONHECIMENTO SITUACIONAL
MARÍTIMO COM BASE EM VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS



ENTIDADES PARTICIPANTES

CRITICAL SOFTWARE

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

INSTITUTO DE SISTEMAS E ROBÓTICA DO INSTITUTO
SUPERIOR TÉCNICO

MARINHA PORTUGUESA ATRAVÉS DO CENTRO
DE INVESTIGAÇÃO NAVAL

FORÇA AÉREA PORTUGUESA ATRAVÉS DO CENTRO
DE INVESTIGAÇÃO DA ACADEMIA DA FORÇA AÉREA

DURAÇÃO DO PROJETO

2013 - 2015

ÁREAS TECNOLÓGICAS

VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto SEAGULL – Sistemas inteligentes de suporte ao conhecimento situacional marítimo com base em veículos aéreos não tripulados, decorreu desde 2013 até 2015. Este projeto enfrenta o problema dos elevados custos, deficiente cobertura, resolução temporal e espacial na recolha de dados para a geração de conhecimento situacional marítimo com uma solução baseada em missões de veículos aéreos não tripulados (VANTs), com elevada autonomia e inteligência, e com necessidades reduzidas de comunicação e recursos humanos. O projeto teve como objectivos a investigação e desenvolvimento de sistemas inteligentes com base em VANTs existentes e um protótipo de um sistema de processamento de dados provenientes de diversos sensores instalados a bordo, passível de exploração comercial no mercado global e capaz de efetuar: deteção, classificação, identificação e seguimento de embarcações; reconhecimento de padrões de comportamento de embarcações; deteção de balsas salva-vidas; deteção, classificação e seguimento de manchas de petróleo e outros poluentes; monitorização de parâmetros ambientais. O projeto inclui, ainda, nos seus resultados o protótipo de um algoritmo de deteção e prevenção de colisões, passível de exploração comercial.

CONTACTOS

TENENTE-CORONEL MARIA NUNES (FAP)
MFBENTO@EMFA.PT

SHERLOC

ADVANCED TOOLS FOR STRUCTURAL HEALTH DIAGNOSTICS
OF ROTORCRAFT CRITICAL COMPOSITE COMPONENTS



ENTIDADES PARTICIPANTES

CRITICAL MATERIALS

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CEIIA

OGMA

DURAÇÃO DO PROJETO

2012 - 2014

ÁREAS TECNOLÓGICAS

ESTRUTURAS

MATERIAIS

TESTES NÃO DESTRUTIVOS

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto SHERLOC (Advanced tools for Structural Health diagnostics of Rotorcraft critical cOmposite Components) consiste na investigação, desenvolvimento e teste funcional de ferramentas avançadas para o diagnóstico da integridade estrutural de componentes em materiais compósitos de aeronaves de asa rotativa. Considera todo o seu ciclo de vida, avaliando potenciais defeitos de manufatura, os carregamentos aplicados às aeronaves em missão, a sua condição estrutural ao longo da sua utilização em serviço e a sua condição. O projeto teve como resultado final a criação e validação de ferramentas avançadas de diagnóstico de componentes compósitos, nomeadamente:

- Técnica de Non-Destructive Testing (NDT) baseada na avaliação do espectro de impedância eletromecânica para deteção de defeitos e danos em compósitos.
- Técnica de NDT para diagnóstico de dano em componentes compósitos baseados na tecnologia VS2TM para operações de inspeção e manutenção;
- Sistema avançado de monitorização de integridade estrutural (SHM) baseada na tecnologia VS2TM, testado com base em dados de voo, para avaliação da condição estrutural de aeroestruturas;
- Sistema avançado de integração de ferramentas NDT e SHM, com atualização da informação do sistema SHM através de dados obtidos por técnicas NDT, estrutural em operações de inspeção e manutenção.

CONTACTOS

TENENTE-CORONEL TERESA CABRAL
TMCABRAL@EMFA.PT

TROANTE

DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA UAV PARA UTILIZAÇÃO DE ÂMBITO CONJUNTO DUAL



ENTIDADES PARTICIPANTES

FORÇA AÉREA PORTUGUESA ATRAVÉS DO CENTRO DE INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DA FORÇA AÉREA (CIDIFA)

MARINHA PORTUGUESA ATRAVÉS DO INSTITUTO HIDROGRÁFICO

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DA ACADEMIA MILITAR (CINAMIL)

CENTRO DE INFORMAÇÃO GEOESPACIAL DO EXÉRCITO (CIGEOE)

CENTRO DE EXCELÊNCIA PARA A INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL (CEIIA);

CRITICAL SOFTWARE

INSTITUTO DE TELECOMUNICAÇÕES (IT-AV)

CENTRO DE CIÊNCIAS DO MAR E DO AMBIENTE (MARE)

INSTITUTO DOM LUIZ (IDL)

PT INOVAÇÕES E SISTEMAS

ÆDEL AERISOACE LDA

DURAÇÃO DO PROJETO

2015 - 2018

ÁREAS TECNOLÓGICAS

VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS

DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto TROANTE (Desenvolvimento de Tecnologia UAV para Utilização de Âmbito Conjunto Dual) foi iniciado em 2015 e tem uma duração prevista de 3 anos. Este projecto insere-se no novo Conceito Estratégico de Defesa Nacional, tendo em vista o desenvolvimento de tecnologia UAS (Unmanned Aircraft System) de aplicação dual (militar e civil). Tecnologia essa que se pretende que venha a evoluir no sentido da sua industrialização e comercialização e subsequente aplicação no âmbito da Prestação de Serviços. Os objetivos principais do projecto consistem são:

- Testar e operacionalizar um sistema aéreo autónomo não tripulado (UAV) de pequena/média dimensão para uso dual;
- Criar competências, a nível nacional, não só no âmbito da industrialização e comercialização de tecnologia UAV, mas também para posterior prestação de serviços;
- Elaboração de um roadmap que permita dar passos com vista à certificação de Sistemas UAV a nível Nacional em ambas as vertentes, militar e civil, indispensável para se virem a regulamentar as atividades de industrialização, comercialização e prestação de serviços.

CONTACTOS

CEIIA
FILIPE PASSARINHO
FILIPE.PASSARINHO@CEIIA.COM

PROJETOS

POR ÁREA TECNOLÓGICA

AMBIENTE OPERACIONAL

10 | 11 | 12 | 13 | 15

COMUNICAÇÕES TÁTICAS

17

ESTRUTURAS

20

MATERIAIS

14 | 20

ROBÔS E VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS

16

SISTEMAS DE COMANDO E CONTROLO

15 | 17

TECNOLOGIAS DE APOIO À SEGURANÇA E DEFESA

15

TECNOLOGIAS DE DEFESA QRBN

16

TESTES NÃO DESTRUTIVOS

20

VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS

18 | 19 | 21

VEÍCULOS NÃO TRIPULADOS

12 | 15



REPÚBLICA
PORTUGUESA

DEFESA NACIONAL

WWW.PORTUGAL.GOV.PT
AV. ILHA DA MADEIRA,
1400-2014 LISBOA

DGRDN
DIREÇÃO-GERAL DE RECURSOS DA DEFESA NACIONAL

WWW.DGRDN.PT
AV. ILHA DA MADEIRA, N.º 1, 2.º PISO
1400-2014 LISBOA
DGRDN@DEFESA.PT

WWW.DGRDN.PT
AV. ILHA DA MADEIRA, N.º 1, 2.º PISO
1400-2014 LISBOA
DGRDN@DEFESA.PT

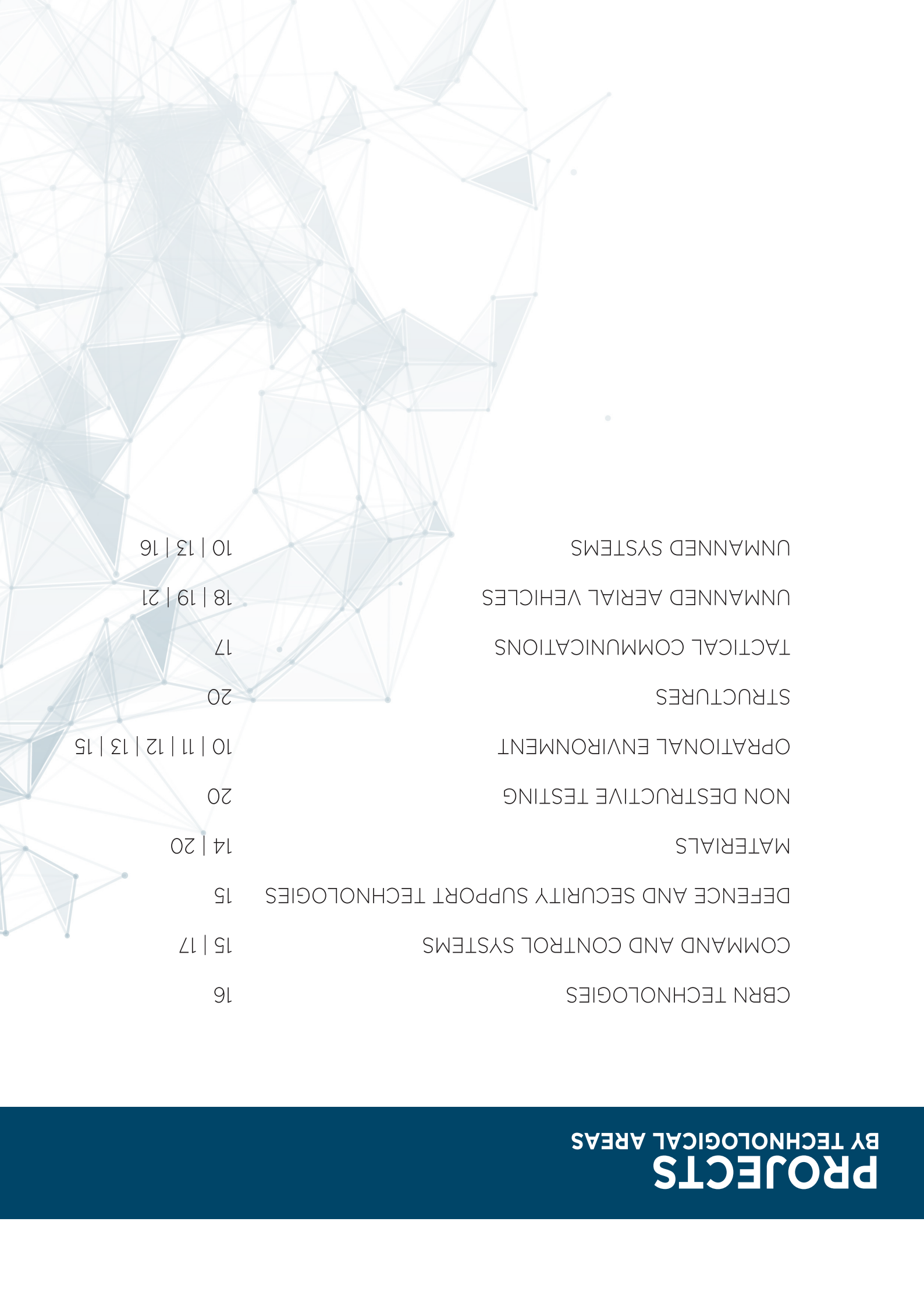
DGRDN
DIREÇÃO-GERAL DE RECURSOS DA DEFESA NACIONAL

WWW.PORTUGAL.GOV.PT
AV. ILHA DA MADEIRA,
1400-2014 LISBOA



**REPÚBLICA
PORTUGUESA**

DEFESA NACIONAL



CBRN TECHNOLOGIES	16
COMMAND AND CONTROL SYSTEMS	15 17
DEFENCE AND SECURITY SUPPORT TECHNOLOGIES	15
MATERIALS	14 20
NON DESTRUCTIVE TESTING	20
OPERATIONAL ENVIRONMENT	10 11 12 13 15
STRUCTURES	20
TACTICAL COMMUNICATIONS	17
UNMANNED AERIAL VEHICLES	18 19 21
UNMANNED SYSTEMS	10 13 16



PARTICIPATING ENTITIES

FORÇA AÉREA PORTUGUESA ATRAVÉS DO CENTRO DE INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DA FORÇA AÉREA (CIDIFA)

MARINHA PORTUGUESA ATRAVÉS DO INSTITUTO HIDROGRÁFICO

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DA ACADEMIA MILITAR (CINAMIL)

CENTRO DE INFORMAÇÃO GEOSPACIAL DO EXÉRCITO (CIGEOE)

CENTRO DE EXCELÊNCIA PARA A INOVAÇÃO DA INDÚSTRIA AUTOMÓVEL (CEIIA);

CRITICAL SOFTWARE

INSTITUTO DE TELECOMUNICAÇÕES (IT-AV)

CENTRO DE CIÊNCIAS DO MAR E DO AMBIENTE (MARE)

INSTITUTO DOM LUIZ (IDL)

PT INOVAÇÕES E SISTEMAS

FEDEL AERISOACE LDA

PROJECT DURATION

2015 - 2018

TECHNOLOGICAL AREAS

UNMANNED AERIAL VEHICLES



PROJECT DESCRIPTION

The project TRONTE (Development of UAV Technology for Dual Purpose Use) was initiated in 2015 and has a predicted duration of 3 years. This project meets the new Strategic Concept for National Defense and aims to develop Unmanned Aircraft System (UAS) technology with dual use (military and civilian). It is intended that this technology will evolve in the direction of industrialization and commercialization and future application in the service industry.

The main objectives of the project are:

- Test and operationalize an unmanned aerial vehicle (UAV) of small to medium dimensions for dual use; Create national capabilities for the industrialization and commercialization of UAV technology, as well as for services;
- Produce a roadmap that will allow the certification of UAV systems for dual purpose, crucial for future regularization of industrial, commercial and service activities.

CONTACTS

CEIIA
FILIPE PASSARINHO
FILIPE.PASSARINHO@CEIIA.COM

SHERLOC

ADVANCED TOOLS FOR STRUCTURAL HEALTH DIAGNOSTICS
OF ROTORCRAFT CRITICAL COMPOSITE COMPONENTS



PARTICIPATING ENTITIES

CRITICAL MATERIALS

FORÇA AÉREA PORTUGUESA

CEIIA

OGMA

PROJECT DURATION

2012 - 2014

TECHNOLOGICAL AREAS

STRUCTURES

MATERIALS

NON DESTRUCTIVE TESTING

PROJECT DESCRIPTION

The SHERLOC (Advanced tools for Structural Health diagnostics of Rotorcraft critical Composite Components) project consists of research, development and functional testing of advanced tools for the diagnosis of the structural integrity of composite components of rotary wing aircraft. The tools consider the whole life cycle, namely the potential manufacturing defects, the structural loads applied to aircraft in mission, structural condition throughout their use in service and structural condition inspection and maintenance operations. The project's end result was the creation and validation of advanced aerostuctures diagnostic tools of composite components, namely:

- Non Destructive Testing (NDT) technique based on the EMI-Electromechanical Impedance measurement for the detection of defects and damages in composites;
- NDT technique for composite components damage diagnostic, based on VS2TM technology for inspection and maintenance operations;
- Advanced system of structural health monitoring (SHM) based on VS2TM technology, testing it in service with flight data;

Advanced system of NDT and SHM tools integration, updating the information in the SHM system with data obtained with NDT techniques, which was crucial in inspection and maintenance operations.

CONTACTS

TENENTE-CORONEL TERESA CABRAL
TMCABRAL@EMFA.PT

SEAGULL

INTELLIGENT SYSTEMS FOR MARITIME SITUATIONAL AWARENESS BASED ON UNMANNED AERIAL VEHICLES



PARTICIPATING ENTITIES

CRITICAL SOFTWARE

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

INSTITUTO DE SISTEMAS E ROBÓTICA DO INSTITUTO
SUPERIOR TÉCNICO

MARINHA PORTUGUESA ATRAVÉS DO CENTRO
DE INVESTIGAÇÃO NAVAL

FORÇA AÉREA PORTUGUESA ATRAVÉS DO CENTRO
DE INVESTIGAÇÃO DA ACADEMIA DA FORÇA AÉREA

PROJECT DURATION

2013 - 2015

TECHNOLOGICAL AREAS

UNMANNED AERIAL VEHICLES

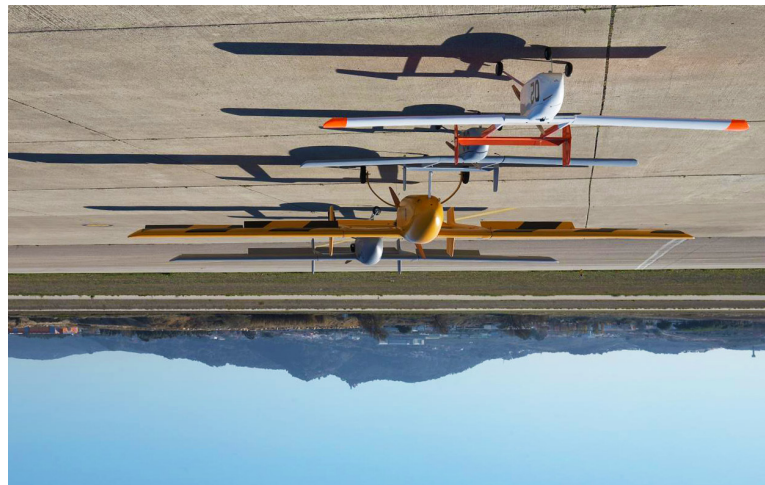
CONTACTS

TENENTE-CORONEL MARIA NUNES (FAP)
MFBENTO@EMFA.PT

The SEAGULL project - Intelligent systems for support of Maritime Situational Awareness with Unmanned Aerial Vehicles (UAV), started in 2013 and was concluded in 2015. This project faced the problem of high costs, deficient coverage, temporal and spatial resolution of the collection of data for maritime situational awareness with a solution based on UAV missions, with high autonomy and intelligence, and decreased need of communications and human resources. The project's objectives counted with the research and development of intelligent systems based on existing UAVs and a prototype of a system to process data originating from several sensors installed on board, which could be explored commercially and should be able to perform: detection, classification, identification and tracking of ships; detection of life-boats; detection, classification and tracking of oil and other pollutants; monitoring of environmental parameters. The project also generated a prototype of an sense and avoid collision algorithm, which could be commercialized.

PITVANT

RESEARCH AND TECHNOLOGY PROJECT IN UNMANNED AERIAL VEHICLES



PARTICIPATING ENTITIES

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
 FORÇA AÉREA PORTUGUESA

PROJECT DURATION

2008 - 2015

TECHNOLOGICAL AREAS

UNMANNED AERIAL VEHICLES

CONTACTS

CORONEL JOSÉ MORGADO
 JAMORGADO@EMFA.PT

PROJECT DESCRIPTION

The Research and Technology in Unmanned Aerial Vehicles Project (PITVANT) started in 2008 and lasted 7 years, finishing in 2015. It focused on the development of new technologies and operation concepts for Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) of small dimension, with tests for the transition to vehicles of bigger dimension. PITVANT's objectives included the development of technologies and methodologies in several areas, namely: the project construction and testing of platforms of small and medium dimensions; cooperative control of several vehicles; interoperability of systems; advanced vision systems; data fusion; navigation systems for integration in a UAV; development of new operation concepts for UAV systems in both military and civilian environment; training of personnel with the capacity of requirement definition, operation and maintenance of a UAV.



TECHNOLOGICAL AREAS

COMMAND AND CONTROL SYSTEMS

TACTICAL COMMUNICATIONS

PROJECT DURATION

2016-2018

INESC-ID

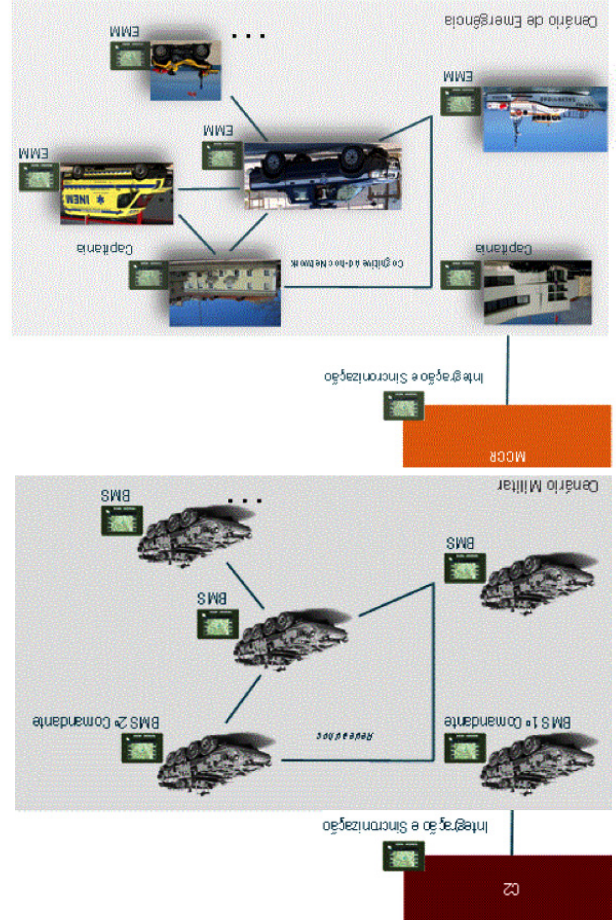
AUTORIDADE MARÍTIMA NACIONAL

MARINHA PORTUGUESA

EXÉRCITO PORTUGUÊS

CRITICAL SOFTWARE

PARTICIPATING ENTITIES



PROJECT DESCRIPTION

THE DEVELOPED TECHNOLOGICAL SOLUTION IS INTENDED TO BE USED TO SUPPORT THE DECISION-MAKING ON MILITARY AND CIVILIAN OPERATION SCENARIOS (DUAL USE), PROVIDING AND SHARE A COMMON OPERATING PICTURE (COP)

APPLICATION FIELDS

THE BMS project consists on a command and control system used for management of the battlefield of military units at the lowest levels (Company, Platoon) contributing to the sharing of a common operating scenario and situational awareness. Its development meets the operational requirements of the lower echelons, implementing features suitable to most of warfighting functions.

To accomplish this goal, two technological products were developed: the Battlefield Management System for the Military, to support military operations by equipping the mobile platforms of the lower echelons of the Portuguese Army (e.g.: PANDUR II 8x8, Leopard 2 A6 and others) and the Marine Corps of Portuguese Navy; the Emergency Mobile Mesh (EMM). For civilian usage, whose main objective is to support emergency echelons in emergency and relief operations on the coast line; as an example all the units involved on SAR operations developed within the competences of the National Maritime Authority.

The features implemented are supported even over narrowband communication systems (tactical radio) and allows to perform the digitalization of battlefield, making for example the association of vehicles / military units to a geographical information system (GIS), or digital map, automatically, as well their own status update. It is possible to send orders and reports between the various levels of command using graphical methods, without the need of vocal communications. The adoption of NATO standards for integration with other Command and Control Systems enables interoperability in a joint and/or combined operations.

CONTACTS

CRITICAL SOFTWARE, SA
+351 239 989 100

GAMMA-EX

APPLICATION FIELDS

GAMMA-EX PROJECT AIMS TO DEVELOP A REMOTELY PILOTED AIRCRAFT SYSTEM (RPAS) PREPARED TO PERFORM TASKS OF NUCLEAR, RADIOLOGICAL AND CHEMICAL RECONNAISSANCE AND MONITORING, WITH DUAL-USE TECHNOLOGY, IN PARTICULAR TO SUPPORT DISASTER RELIEF OPERATIONS

PROJECT DESCRIPTION

This RPAS is characterized by its navigation autonomy, able to be operated remotely in scenarios where there is the peril of operator exposure to risks Q and R. The ability to operate in explosive atmospheres, by building a system with ATEX certification, it is one of main characteristics, presenting itself as an innovative technologically solution compared to existing systems.

CONTACTS

I-SKYEEX
ENG.º FILIPE HENRIQUES DUARTE
UAV@I-SKYY.PT

PARTICIPATING ENTITIES

I-SKYEEX

LABORATÓRIO DE BROMATOLOGIA E DEFESA BIOLÓGICA
& LABORATÓRIO DE TOXICOLOGIA E DEFESA QUÍMICA - EXÉRCITO

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO NAVAL (CINAV) - MARINHA

INSTITUTO DE SOLDADURA E QUALIDADE (ISQ)

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO - LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO
E SEGURANÇA RADIOLÓGICA

PROJECT DURATION

2016-2018

TECHNOLOGICAL AREAS

CBRN TECHNOLOGIES

UNMANNED SYSTEMS



APPLICATION FIELDS

COMMAND AND CONTROL SYSTEMS

OPERATIONAL ENVIRONMENT

DEFENCE AND SECURITY SUPPORT TECHNOLOGIES

TECHNOLOGICAL AREAS

2016-2018

PROJECT DURATION

HFA - HENRIQUE, FERNANDO & ALVES, S.A. (HFA)

INDUSTRIAL (ADAI)

ASSOCIAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO DA AERODINÂMICA

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO (IST)

INSTITUTO DE ENGENHARIA MECÂNICA (IDMEC LISBOA)

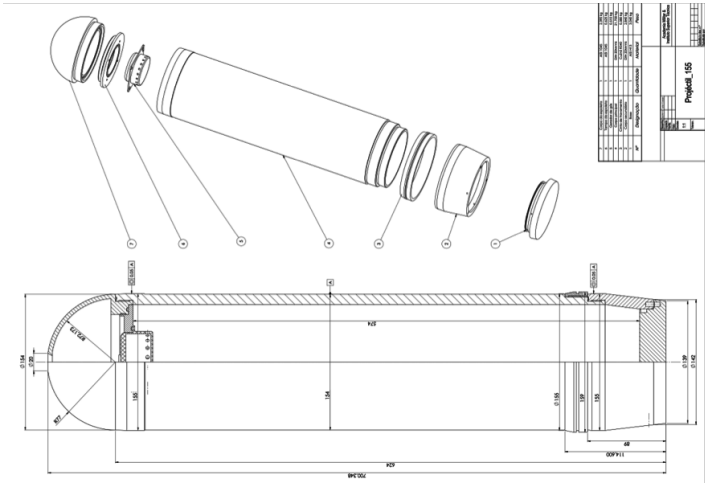
AUTORIDADE NACIONAL DE PROTEÇÃO CIVIL (ANPC)

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO NAVAL (CINAV) - MARINHA

(CINAMIL) - EXÉRCITO

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DA ACADEMIA MILITAR

PARTICIPATING ENTITIES



CONTACTS

CINAMIL
FIREND@ACADEMIA MILITAR.PT

The FIREND Project has the objective to design and develop an artillery ammunition that is able to release fire extinguisher chemical powder over forest fires, preventing them from expanding or even extinguish them. The FIREND Project ammunition will be able to release the chemical under harsh wind and visibility conditions or over rugged terrain that obstruct or severely constrain the operation of aircrafts used to combat forest fires. Other foreseeable advantages are the reduction of fire combating personnel exposure to fire and the lower cost per utilization when compared with fire combat air assets.

This project intends to discriminate the design of the electronic fuse used by the artillery shell of the FIREND Project that does not contain any explosive charge. The acceleration at the end of the howitzer tube will initiate the fuse in accordance with the flight time and permitting the deliverance of the chemical powder on the designated area on optimal effectiveness conditions.

Thus, the innovation that is proposed consists in fighting fires with decisive advantages, complementing ground and air resources currently used in this type of missions.

PROJECT DESCRIPTION



THE AUXDEFENSE PROJECT AIMS TO DEVELOP ADVANCED AUXETICS MATERIALS FOR USE BY MILITARY PERSONNEL FROM THE DIFFERENT BRANCHES OF THE ARMED FORCES

EXERCÍCIO PORTUGUÊS (CINAMIL)

FORÇA AÉREA PORTUGUESA (CIDIFA)

TECMINHO - ASSOCIAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA PARA O DESENVOLVIMENTO

LEANDRO MANUEL ARAÚJO, LDA. (LMA)

LATINO CONFECÇÕES, LDA. (LATINO GROUP)

FIBRAUTO - FABRICO DE OBJETOS EM POLYESTER, LDA

SCIENTECENTRIS, UNIPESSOAL, LDA.

IDT CONSULTING, LDA.

2016-2018

MATERIALS



PROF. DOUTOR RAUL FANGUEIRO
RFANGUEIRO@CIVIL.UMINHO.PT

Auxetic materials are materials having a negative Poisson's ratio, that is, when tensioned longitudinally they extend in the transverse direction. The auxetic materials exhibit some unique properties compared to conventional materials: increased resistance to fracture and shear, greater hardness, variation of the porosity / permeability, ability to create shapes in double curvature, cushioning capacity and better energy absorption behavior.

- At the protective clothing level, incorporating fibrous auxetic structures to protect from cuts, drilling and impact (eg. Ballistics) for military combat clothing, including ballistic vest;
- At the combination of auxetic structures with polymer matrices, working on the development of ballistic helmets and knee / elbow pads for incorporation in combat military clothing, making them lighter, more comfortable and more effective than the existent ones.

The AUXDEFENSE project aims to develop

of mechanical protection (impact, cutting and drill with advanced auxetics materials for use by military personnel from the different branches of the Armed

AUTONOMOUS SAIL BOAT

PROJECT DESCRIPTION

Today's society is marked by the growing autonomy of machines with more capabilities, more features and better properties. Tasks are often delegated to these machines, safeguarding human life from higher risk tasks, reducing costs and increasing productivity and versatility. However, there are situations for which there are still no reliable and efficient machines, requiring human intervention.

The autonomous robotic vehicles have been gaining emphasis with the generalization of controllers and low-cost sensors, associated with algorithms which give them greater autonomy and "intelligence".

In this sense, CINAV has been working to provide the Portuguese Navy with knowledge and technology to operate this type of systems in order to maintain a persistent oceans surveillance, namely, the national area of responsibility through various projects and internal and external actions, in partnership with other national and international research centers, universities and companies.

This project aimed to develop and build an autonomous small scale boat with an emphasis to the study about the different types of autonomous vehicles (namely, sailboats due to its potential higher autonomy), the boat hull design, applying basic concepts of Naval Architecture and use of composite materials and 3D printing, integration analysis of the performance of various sensors, controllers, actuators and developing the programming for the sailboat. This project also sought to conduct a summary study of estimated consumption and system autonomy in order to collect sufficient data on the features expected for this type of vehicles.

CONTACTS

CINAV
CINAV@MARINHA.PT

APPLICATION FIELDS

UNMANNED SYSTEMS
OPERATIONAL ENVIRONMENT
TECHNOLOGICAL AREAS
2015 - 2016

PROJECT DURATION

PROJECT DEVELOPED BY ENGINEERING GRADUATE STUDENTS
OF THE NAVY RESEARCH CENTER

SCOPE

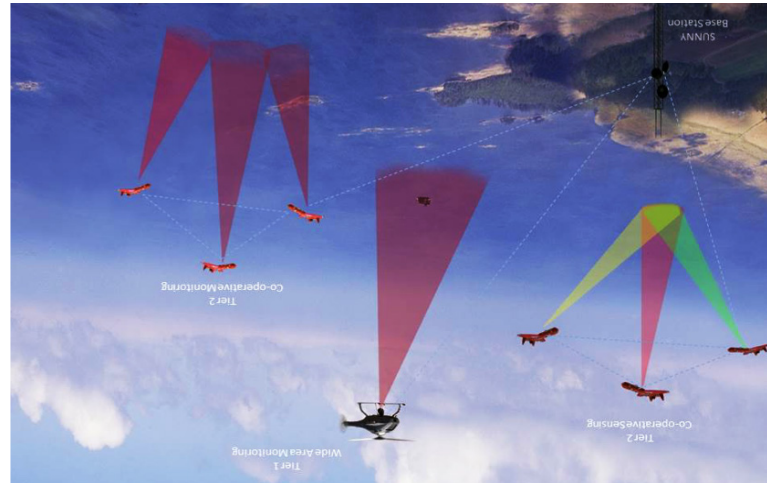
MARINHA PORTUGUESA - CINAV

PARTICIPATING ENTITIES



SUNNY

SMART UNATTENDED AIRBORNE SENSOR NETWORK FOR DETECTION OF VESSELS USED FOR CROSS BORDER CRIME AND IRREGULAR ENTRY



PARTICIPATING ENTITIES

MARINHA PORTUGUESA - CENTRO
DE INVESTIGAÇÃO NAVAL (CINAV)
FORÇA AÉREA PORTUGUESA - CENTRO DE INVESTIGAÇÃO,
DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO DA FORÇA AÉREA (CIDIFA)
INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS E COMPUTADORES
- TECNOLOGIA E CIÊNCIA (INESC-TEC)

SCOPE

EUROPEAN COMMISSION SEVENTH FRAMEWORK PROGRAMME

PROJECT DURATION

2013 - 2017

TECHNOLOGICAL AREAS

OPERATIONAL ENVIRONMENT

APPLICATION FIELDS

MARITIME BORDER SURVEILLANCE ACTIVITIES

CONTACTS

CINAV
CINAV@MARINHA.PT

PROJECT DESCRIPTION

The Project SUNNY, co-funded by the European Commission under the 7th framework Programme, aims to improve the efficiency of maritime border surveillance activities. The motivation for this project comes from the fact that the scale and geographical remoteness of some borders (land and sea) of European Member States represent a complex challenge for national authorities. This challenge is exacerbated by the lack of resources available to handle these tasks and to be able to achieve the desired levels of effectiveness.

The project will run for 42 months and will contribute to achieving the objectives of the European Surveillance System (EURSUR). There will be developed low-cost interoperable technical capabilities, in particular to detect and track small boats used by migrants and drug traffickers, under the SUNNY project Framework.

The SUNNY will set new tools to gather real-time information on operational scenarios where much of the development work is based on information processing and onboard communications in order to improve efficiency and reduce costs.

With 17 partners, SUNNY project represents an advance overexisting research projects due to the following characteristics:

- A network of sensors for Unmanned Aerial Vehicles(UAV) with two levels, to be developed to test surveillance capabilities focused on large fields of view. These vehicles may be used in the future, as soon as non-segregated airspace flights are authorized;
- Innovative sensors and onboard processing; The focus is on the development and integration of light sensors and high resolution that can operate at variable conditions, including the absence of light and atmospheric conditions, snow or rain.

Exploration and adaptation of emerging wireless technologies and architectures that will contribute to the definition of European standards.

- Improve the characterization of coastal oceanic dynamics, getting longer and better samples;
 - Feed the existing IH drift models, significantly improving the results obtained to support search and rescue missions and pollution disasters;
- The SIMOC project aims to monitor the adjacent areas to those defined as high interest areas, regarding surface currents and sea waves. These observations will allow development of different assimilation and pollution drift models, and the application of these results for port management, safety of navigation, SAR actions or pollution, contributing to the following areas of activity:

PROJECT DESCRIPTION

SURFACE CURRENTS AND SEA WAVES MONITOR

APPLICATION FIELDS

OPERATIONAL ENVIRONMENT

TECHNOLOGICAL AREAS

2009-2012

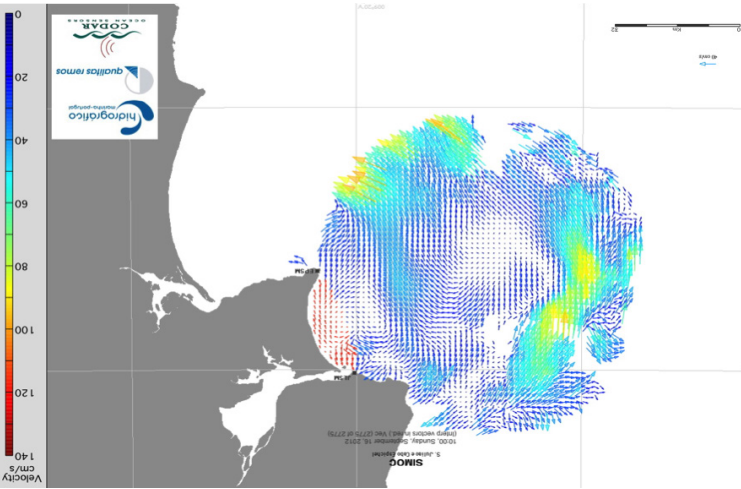
PROJECT DURATION

FINANCING BY MOD

SCOPE

MARINHA PORTUGUESA - INSTITUTO HIDROGRÁFICO (IH)

PARTICIPATING ENTITIES



- The SIMOC project consists of the following components:
- Observation System - composed of two radar stations, each consisting of a system with one antenna, transmitting and receiving equipment, a computer for pre-processing and communications equipment for data transmission;
 - Prediction System - After reception, data will feed the models to improve sea waves forecasts, current circulation and pollutant drifting;
 - System Information Dissemination - data will feed IH webpage in order to spread results, via web, and the observations or forecasts.
- This project, which was completed in 2012, allowed the IH to acquire a very high degree of knowledge about the functioning, operation and installation of coastal HF radars. That allowed to perspective its installation throughout the mainland coast and the development of business models, with national and foreign entities, for the use of the system in other market clusters such as tourism, recreational boating, nautical sports competition, etc.

CONTACTS

CFR EH CARLOS SANTOS FERNANDES
SANTOS.FERNANDES@HIDROGRAFICO.PT

SEACON



PARTICIPATING ENTITIES

MARINHA PORTUGUESA - CENTRO DE INVESTIGAÇÃO
NAVAL (CINAV)
FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO - FEUP

SCOPE

MDN

PROJECT DURATION

2008 - 2011

TECHNOLOGICAL AREAS

OPERATIONAL ENVIRONMENT

UNMANNED SYSTEMS

APPLICATION FIELDS

OPERATIONAL USE OF SEACON CLASS AUV'S IN COMBINATION
WITH TRIDENTE CLASS SUBMARINES

CONTACTS

CINAV
CINAV@MARINHA.PT

PROJECT DESCRIPTION

The SEACON project resulted from an opportunity to Portugal in order to participate, from the early stages, in the development and integration of autonomous vehicle technologies for military applications.

In this context, the Seacon project aimed to provide the Portuguese Navy a system for training, demonstration and development of concepts of operations with small AUVs. At the end of the project the Seacon system comprised the following components:

- 3 LAUVs (Light Autonomous Underwater Vehicles). These vehicles share the same platform, and will be configurable with different types of sensors;
- Battery chargers;
- Acoustic location system (for optional use);
- Command and control system of multiple heterogeneous vehicles for installation on laptops. This system comprises modules to support all mission phases: planning, training, supervision and mission analysis.

The project has special relevance for the Defence in the following areas:

- In the Mine Warfare capability building, with the use of AUV;
- In training of the War Mines Detachment (DGM);
- When using AUV in missions where human intervention is impossible or is considered highly risky, missions where the use of traditional means is inadvisable for geographical reasons, physical or temporal including on operational missions, scientific and public utility.

The R&D activity also contributes to a better knowledge of the military equipment by the armed forces, facilitating the life cycle management of military equipment.

The R&D Defence activities foster the development of the DTIB and favoured the technology transfer to companies from other sectors, in order to create exportable products and boost their internationalisation.

QUALITY AND ENVIRONMENT

The areas of the Environment and Quality from the General Directorate for National Defence Resources have a transversal role in National Defence projects.

Our work on environment is regulated by our Environmental Policy for National Defence (MDN Order No. 6484/2011) that aims to define the guidelines, priorities and objectives to operationalize the strategy of the Ministry of Defence on environment, working in four thematic areas: Environmental Management, Management of Natural Resources, Climate Change and Environmental Education.

It was also created the Structure for Coordination of Environmental Affairs of the Ministry of National Defence (ECAA), which aims to ensure dialogue and ongoing cooperation on environmental issues among the various MDN structures.

In the Quality area, this General Directorate carries out the monitoring of contracts under the Government Guarantee Assurance for NATO.

DTIB

PORTUGUESE DEFENCE TECHNOLOGICAL AND INDUSTRIAL BASE

PORTUGUESE DTIB

The Portuguese Defence Technological and Industrial Base (DTIB) includes all entities that participate are able to participate in the various stages of defence equipment's life cycle. It is mostly composed of Small and Medium Enterprises (SMEs), whose flexible organisational structure is an important feature for their internationalisation.

These companies are dispersed throughout various industrial sectors and possess an enormous innovation capacity, both regarding technologies and production processes.

As we are moving towards a scenario in which defence equipment incorporates more and more civil technologies and components, most of the Portuguese defence-related SMEs have been focusing their activity on dual-use products/technologies, which can have applications in military and civilian markets.

The skills, competencies and professionalism of many of those companies should also be emphasized, particularly when it comes to those participating in the different stages of military equipment's life cycle: conception and design, industrialization and production, logistic support, modernization and reconditioning of defence systems for new applications, as well as demilitarization, dismantling and disposal.

As for internationalisation, Portugal has been focusing its efforts on our demonstrated competitive advantages, such as aeronautics and space; naval and sea economy, information and communication technologies, materials and energy, nanotechnology and moulds, allowing our companies to be highly competitive, mainly in foreign markets.

Given the limited dimension of our national defence and security markets, as well as our companies' size, most of them develop their activities abroad, mostly by integrating the supply chain of major contractors, allowing them to be more competitive and resilient. These companies participate in the various stages of the defence equipment' life cycle, operating mainly in activities related to the production of components and subsystems, the logistic support of the life cycle of military systems and equipment.

R&D - RESEARCH AND DEVELOPMENT

The R&D Defence Strategy aims to sustain, reinforce and develop the defence military capabilities and simultaneously contribute to the development of the national DTIB.

The MOD, as a pivot entity for the Defence R&D as well as customer, promoter and facilitator with the Portuguese Armed forces, civil society and international R&D players, defines the pillars of the strategy and its operational vectors, on which activity plans are developed and aligned with the Military Procurement Law.

The MOD has different roles: as a customer it ensures the development of projects that meet the requirements to new military capabilities; as a promoter it supports the development of the national and European economies and the development of scientific and technological knowledge in defence technological areas of key interest in the medium and long terms; and as facilitator is coordinating actions of the different R&D Defence stakeholders (civil and military), ensuring an effective management of synergies.

The military needs result from capabilities shortfalls and a prospective analysis of the armed and security forces and their equipment requirements, considering their future use - missions and environments. It is this vision which enables a timely identification of future needs, allowing time for product research and development that can put domestic companies at the forefront in some niche markets, according to their size and competencies.

The General Directorate for National Defence Resources (DGRDN) promotes a wide variety of projects in different areas, such as autonomous vehicles, ICT, advanced materials, processing signals, explosives, etc. Due to its high level of maturity, some of these projects can fulfill the armed forces military capabilities shortfalls and, at the same time, contribute to the development of the DTIB and internationalisation of national companies.

2. To coordinate public policy measures with impact on the national DTIB development that contributes to the identification of key industrial capabilities

To coordinate existing public policy measures that can be used for the development of the national DTIB.

To improve the governance models ruling the industrial participation and control its implementation.

To identify national competences (distinctive and/or competitive) in line with the Defence R&D Strategy, the Armament Plan and the cooperative context of EDA and NATO.

3. To affirm and reinforce the role of the defence technological and industrial sector, in the context of their contribution to the national economic development, giving particular emphasis to the scientific and technological system and national SMEs

To identify the importance of DTIB for the national economy, analysing its contribution for national economy, as well as its development and potential capability to execute projects.

To define public policies aimed at reinforcing the competitiveness of the national DTIB. Considering the wide scope of defence, security, aeronautics, space and sea areas, it is necessary to adapt the existing supporting framework to obtain the appropriate support to the specificity of development, in a competitive and/or distinctive frame, of technologies, equipments and services.

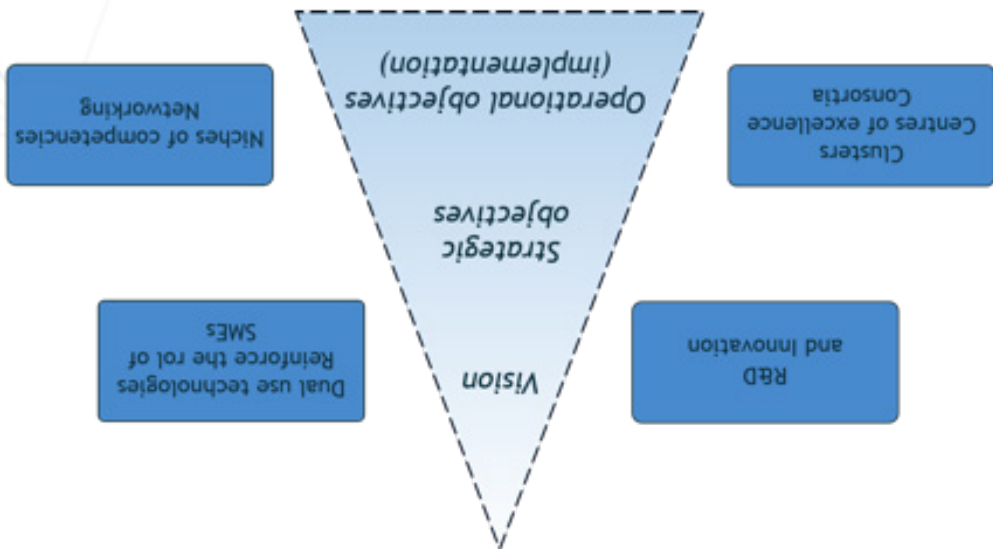
4.

To reduce external dependencies on defence technologies, goods and services, promoting a greater participation of the national DTIB on re-equipment projects, directing supports towards stronger business segments

To characterize the DTIB capabilities allowing evaluation of national technological incorporation in equipments and services to be acquired under the Military Procurement Law).
To facilitate DTIB access to armaments trade and industry.

5. To promote and enhance national DTIB participation in programs, projects and other cooperative and competitive initiatives at European and international levels

To encourage DTIB's participation in bilateral cooperative programs as well as within NATO and EDA, through the promotion and support of business opportunities



DTIB DEFINITION

The “Defence Technological and Industrial Base” (DTIB) is the set of national scientific and technologic entities, public and private, ready to intervene in one or more stages of the defence systems and equipment’s life cycle and in other civilian areas, such as Security, Aeronautics, Space and Sea.

VISION

Development, consolidation and reinforcement of a Defence Industrial and Technological Base (DTIB), able to fulfill Defence requirements and capabilities and other related areas, such as security, aeronautics, space and sea.

To involve the DTIB in the planning of the Military Procurement Law (LPM), and associated documents, such as the Armament Plan and the Defence’s R&D Plan in order to identify areas in which the DTIB may have the capability to intervene, in different time frames.

To identify and disseminate opportunities for DTIB on an internal, European, NATO and bilateral levels, in areas pertaining to systems, equipments, services and defence technologies.

1. To define main priorities in armaments and military re-equipment programs and projects and identify opportunities for national DTIB

06 DTIB - PORTUGUESE DEFENCE TECHNOLOGICAL
AND INDUSTRIAL BASE

10 R&D DEFENCE PROJECTS - DEFENCE RESEARCH
& DEVELOPMENT & INNOVATION PROJECTS

10 NAVY

10 SEACON

11 SIMOC

12 SUNNY

13 VELEIRO AUTÓNOMO

14 ARMY

14 AUXDEFENSE

15 FIREND

16 GAMMA-EX

17 BMS

18 AIR FORCE

18 PITVANT

19 SEAGULL

20 SHERLOC

21 TROANTE

23 INDEX BY TECHNOLOGICAL AREAS

This publication presents the Defence Research and Development and Innovation projects (RD&I) aiming to contribute to the development of the national DTIB (Defence Technological and Industrial Base) and the creation of defence military capabilities.

It also pretends to show the growing importance of RD&I activities for other defence related sectors, such as Aeronautics, Space and Sea through the presentation of various dual-use projects civil and military.

PUBLISHED BY THE PORTUGUESE MINISTRY OF DEFENCE - GENERAL DIRECTORATE
FOR NATIONAL DEFENCE RESOURCES, NOVEMBER 2016.

THE INFORMATION OF THE PRESENT PUBLICATION IS FOR GENERAL INFORMATION
PURPOSES ONLY. RESPONSIBILITY FOR THE INFORMATION IN THIS CATALOGUE LIES
ENTIRELY WITH THE INSTITUTIONS CONTAINED THEREIN.



2016

DEFENCE RESEARCH & DEVELOPMENT
& INNOVATION PROJECTS

R&D DEFENCE PROJECTS