trust.

n.º 2 | Série V
Jul · Dez 2022

INDÚSTRIA · TECNOLOGIA · INOVAÇÃO

AEROESPACIAL, AERONÁUTICA E BIG SCIENCE

O ISQ E A REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA EM CURSO PARA RESPONDER ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

PORTUGAL Superbrands 2022 CORPORATE

CLEAN AVIATION

A inovação no setor da aviação para ajudar a atingir os níveis de neutralidade carbónica

ROBERTO TAMAI

Líder do projeto ELT fala do desafio gigantesco de construir o maior "olho do mundo no céu"

© AIRBUS 2021

SEMESTRAL | 5.00€ (iva incluído) | www.isqgroup.com

AERONÁUTICA E AEROESPACIAL

(assista ao vídeo)

www.isqgroup.com

iSQ

AEROESPACIAL, AERONÁUTICA E BIG SCIENCE

O ISQ NO INÍCIO DE UMA IMENSA REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

O desafio das alterações climáticas colocou o mundo perante a necessidade de uma revolução tecnológica, cheia de oportunidades e ameaças. O ISQ assume o seu papel, dando o máximo apoio à indústria nas múltiplas cadeias de fornecimento e diferentes geografias onde está presente. pág. 12

ENTREVISTA

"Estamos a construir uma estrada para o conhecimento"

Roberto Tamai
E-ELT PROGRAMME MANAGER, ESO

Roberto Tamai tem o desafio de liderar o projeto que está a construir o "The World's Biggest Eye on the Sky", o Extremely Large Telescope. A promessa de todo o conhecimento que pode trazer à humanidade supera todos os desafios que um projeto gigantesco, com milhares de requisitos, coloca em termos técnicos e humanos. **pág. 8**

CLEAN AVIATION

A aviação no caminho da neutralidade carbónica

Os novos paradigmas europeus orientados para a neutralidade carbónica até 2050 têm o Clean Aviation como principal instrumento de inovação para o setor da aviação. Este programa sucede ao Clean Sky 2, que teve uma relevante participação portuguesa através do projeto PASSARO, cujo consórcio é integrado pelo ISQ. **pág. 23**

ESO

A busca pela compreensão da origem do Universo

Na senda da procura dos segredos do Universo, nasceu o European South Observatory (ESO). Com telescópios em três locais diferentes, está agora a trabalhar na construção do ELT, Extremely Large Telescope, que será o maior telescópio ótico/infra-vermelho terrestre. **pág. 46**

AGENDA
O que marca a atualidade no ISQ 6

DESCARBONIZAÇÃO
SAGRESSMART
O potencial mineral dos oceanos 20
PROJETO PASSARO
Testes para aeroestruturas mais sustentáveis e inteligentes 25
MOSHO
Reparação e manutenção sustentável de aeroestruturas 26
GAVIÃO
Novas tecnologias para a produção de aeronaves 27
FLY.PT
A revolução no transporte aéreo 28
ASA
O "Jumbo" dos projetos de desenvolvimento de tecnologia 29
ITER
Nuclear, a energia que ajudará à descarbonização? 30
INFANTE
Nova vaga na conquista espacial 32
UPGRADE
Uma plataforma nano-satélite com fins científicos e comerciais 34
ASTRIIS
Criar valor a partir dos oceanos 36

ESPAÇO
ISQ/CSG
19 anos a ver os foguetões 38
VIRIATO E CARAVELA
Tecnologia portuguesa para microlançadores 40
SPACE RIDER
Do IXV ao laboratório orbital não tripulado 41
I2AM
Modificação de aeronaves 42
CLEARSPACE
Retirar satélites inativos do espaço 43

UNIVERSO
CRUSHABLE TPS
Recolha de amostras em Marte 44
JAMES WEBB SPACE TELESCOPE
Um passo de gigante na observação do cosmos 48

À CONVERSA COM
José Miranda Garcia 50
ENGENHEIRO DE SEGURANÇA NO TRABALHO

CÓDIGO QR

COMO FUNCIONA?

O código QR dá-lhe acesso aos conteúdos do nosso *website*. Experimente aceder: só precisa de um *smartphone*.

1. DESCARREGUE UMA APLICAÇÃO GRATUITA DO LEITOR DE QR *CODE* A PARTIR DO SEU DISPOSITIVO MÓVEL.
2. FAÇA *SCAN* DO CÓDIGO QR CENTRANDO-O NO ECRÃ DO DISPOSITIVO MÓVEL.
3. VEJA OS CONTEÚDOS DO NOSSO *WEBSITE*.

FICHA TÉCNICA

» PROPRIEDADE, DIREÇÃO E EDIÇÃO ISQ
» MORADA Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33 • Taguspark - Oeiras • 2740-120 Porto Salvo
» NIPC 500 140 022
» COORDENAÇÃO **Gabinete de Comunicação e Imagem do ISQ**
» CONTACTOS **Telefone:** (+351) 214 228 100 • **Email:** comunicacao@isq.pt • **Website:** www.isqgroup.com
» PRODUÇÃO EDITORIAL **Webtexto** - Conteúdos Editoriais Lda. • **Email:** editorial@webtexto.pt • **Website:** www.webtexto.pt
» DESIGN + PAGINAÇÃO **Hexacubo** Comunicação e Design Lda. • **Email:** info@hexacubo.pt • **Website:** www.hexacubo.pt
» FOTOGRAFIA ISQ, entidades participantes e Shutterstock
» PRÉ-IMPRESSÃO E IMPRESSÃO Cafilesa - Soluções Gráficas
» PERIODICIDADE Semestral » PREÇO DE CAPA 5,00 euros » TIRAGEM 1500 exemplares
» DEPÓSITO LEGAL 36587/90 » ISSN 0871-5742

SOMOS DO tamanho DO QUE VEMOS...

Pedro Matias

PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DO ISQ

O SONHO, A AMBIÇÃO E A VISÃO ESTRATÉGICA SÃO DETERMINANTES PARA QUE POSSAMOS IR MAIS LONGE. ASSIM TEM SIDO A HISTÓRIA DO ISQ, COMO MOSTRAM OS PROJETOS EM CURSO DE AERONÁUTICA, AEROESPACIAL E *BIG SCIENCE*.

A abrangente frase de Fernando Pessoa ("Sou do tamanho do que vejo") é uma inspiração para uma organização como o ISQ, que começou pequena, muito pequena, e que hoje já tem uma dimensão admirável, fruto do trabalho e dedicação de tantos e tantos profissionais que ao longo dos anos deram sempre o melhor de si rumo à excelência e ao futuro. Hoje somos mais de 1600 colaboradores em Portugal e no Mundo. Amanhã, seremos certamente ainda mais.

De facto, o sonho, a ambição e a visão estratégica são determinantes para que possamos ir mais longe e alcançar objetivos que, por vezes, pensávamos muito difíceis ou mesmo inalcançáveis.

Assim tem sido sempre a história do ISQ: criar novas competências e áreas de conhecimento, desenvolvê-las, fazê-las crescer e afirmá-las como novas áreas de excelência, assim como ir para novos mercados; criar conhecimento, acrescentar valor, inovar, crescer.

Vem isto a propósito do tema que escolhemos para este número da Revista do ISQ – também ela renovada e recentemente rebatizada de "TRUST" – e que dedica várias páginas aos muitos projetos que temos vindo a desenvolver na área da aeronáutica, do aeroespacial e também daquilo a que internamente costumamos designar como projetos de *big science*. Ou seja, projetos de grande dimensão, sobretudo a nível do impacto inovador e estruturante que podem vir a ter para a economia, para a sociedade e até para a humanidade como um todo.

O que vão ler nas páginas seguintes é um autêntico capítulo que, por vezes, até parece saído de um filme de ficção científica e que relata alguns dos projetos mais interessantes que atualmente estão a acontecer no Mundo.

Seja na área da DESCARBONIZAÇÃO (atra-

DA MINHA ALDEIA

Da minha aldeia vejo quanto da terra se pode ver no Universo...
Por isso a minha aldeia é tão grande como outra terra qualquer
Porque eu sou do tamanho do que vejo
E não do tamanho da minha altura...
Nas cidades a vida é mais pequena
Que aqui na minha casa no cimo deste outeiro.
Na cidade as grandes casas fecham a vista à chave,
Escondem o horizonte, empurram o nosso olhar para longe
de todo o céu,
Tornam-nos pequenos porque nos tiram o que os nossos olhos
nos podem dar,
E tornam-nos pobres porque a nossa única riqueza é ver.

ALBERTO CAEIRO,
heterónimo de
Fernando Pessoa

vés de projetos sobre o potencial mineral dos oceanos; os testes para aeroestruturas mais sustentáveis e inteligentes; a reparação e manutenção sustentável de aeroestruturas; novas tecnologias para a produção de aeronaves; um sistema intermodal de transporte aéreo; a energia nuclear limpa; microssatélites de última geração; plataformas de nano-satélite com fins científicos e comerciais; ou os oceanos como fonte de recursos);

Seja na área do ESPAÇO (com o lançamento crescente de foguetões e microlançadores no Mundo; um laboratório orbital não tripulado; a modificação de aeronaves; ou a tão necessária, já nos dias de hoje, recolha de lixo aeroespacial);

Seja ainda na área do UNIVERSO (com uma cápsula de cortiça que vai recolher amostras do solo em Marte; ou o mais famoso telescópio da atualidade, o JAMES WEBB SPACE TELESCOPE, que é um passo de gigante na observação do cosmos).

É caso para dizer que a complexidade é a nossa praia. São os desafios difíceis e complexos que motivam todos os dias as nossas equipas a fazer mais e melhor, a querer ir mais longe e a querer apresentar soluções inovadoras aos nossos clientes e parceiros.

Por outro lado, sabemos que o desenvolvimento sustentável está cada vez mais na ordem do dia e, por isso, todos os setores e áreas de desenvolvimento económico têm de se enquadrar nos eixos estratégicos subjacentes ao mesmo. Para isso é preciso conhecimento, é preciso tecnologia, é preciso inovação. E é tudo isto que fazemos e sabemos fazer no ISQ.

NOVO LABORATÓRIO EM SINES EXPANDE ATUAÇÃO REGIONAL

Na sequência da aquisição do LALA - Laboratório de Águas do Litoral Alentejano, o ISQ inaugurou um novo laboratório em Sines. Com este passo, expande a sua cobertura regional, pois já opera em Monção, Grijó, Viseu, Castelo Branco, Loulé e Oeiras. Pela sua localização e estrutura competitivas, este é um marco importante, dotando a região do Alentejo e Algarve com novas funcionalidades no que diz respeito às análises no setor industrial e agro-ambiente, em matéria de águas de consumo humano, piscinas, residuais, processo e naturais doces.

PRIMEIRA ENTIDADE NACIONAL SPO EM *GREEN BONDS*

A área de ambiente e sustentabilidade do ISQ foi reforçada ao tornar-se na primeira entidade nacional a prestar o serviço de Second Party Opinion (SPO) para instrumentos de dívida sustentáveis, nomeadamente para o segmento de mercado de dívida que mais tem inovado nos últimos anos: os financiamentos sustentáveis. Numa metodologia que contempla todos os Princípios *Green*, e tendo em conta o cumprimento das políticas e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e de responsabilidade ambiental, social e de governança corporativa (ESG), o ISQ compromete-se a orientar os investidores durante todo o ciclo dos seus projetos com foco nos critérios ESG. Desta forma, "fornece tanto às instituições financeiras como aos investidores a segurança de que os seus fundos estão alinhados com as principais *frameworks* de finanças sustentáveis e com os seus próprios objetivos", explica João Safara, administrador do ISQ.

FEIRA INTERNACIONAL

ISQ com soluções de Energia em Hannover Messe'22

AS SOLUÇÕES INOVADORAS NO SETOR DO HIDROGÉNIO E DO ESPAÇO MARCARAM A PRESENÇA DO ISQ NA MAIOR FEIRA DE INDÚSTRIA E TECNOLOGIA DO MUNDO.

Portugal foi, este ano, o país parceiro de Hannover Messe, a mais importante feira de indústria e tecnologia do mundo. Entre as 110 empresas portuguesas (dos mais de dois mil expositores) que participaram nesta feira sob o tema "*Let's create the industry of tomorrow*", o ISQ marcou presença com soluções inovadoras para o setor do Hidrogénio e do Espaço. Além disso, vários profissionais do ISQ participaram em fóruns e mesas-redondas.

O ISQ iniciou atividade na área do hidrogénio em 2004, através da sua participação no projeto pioneiro europeu Naturalhy, que investigou os efeitos da introdução de mistura de hidrogénio na rede europeia de gás natural. Hoje, o ISQ tem *know-how* para realizar as avaliações necessárias na conversão de processos/ /equipamentos para a utilização de hidrogénio, desde a fase de produção até ao transporte e distribuição.

Em Hannover, apresentámos ainda serviços de inspeção de alto valor acrescentado com recurso a drones (UAV – Unmanned Aerial Vehicule). Estes podem ser utilizados em grandes estruturas ou em espaços confinados, bem como efetuar inspeções termográficas aéreas em parques fotovoltaicos, em conformidade com a norma IEC TS 62446-3_2017, garantindo inspeção a 100% dos painéis/módulos. De destacar ainda a solução HTHA – High Temperature Hydrogen Attack, que visa responder à deteção de microfissuras por hidrogénio em equipamentos que operam a temperaturas acima de 250 ºC.

A atração no pavilhão nacional (AICEP) foi a sonda para Marte, uma solução de engenharia que junta tecnologia, inovação e cortiça portuguesas. Este projeto foi desenvolvido para a ESA no âmbito do programa de exploração do planeta Marte. Será a primeira vez na história que uma sonda vai trazer algo de Marte e pousar na Terra.

FORMAÇÃO

NOVO CONTRATO INTERNACIONAL PARA FORMAR PERITOS DE ENERGIA "VERDE"

NO ÂMBITO DO PROJETO ITER, O ISQ GANHOU UM CONCURSO INTERNACIONAL NO VALOR DE 1,6 MILHÕES DE EUROS PARA FORMAÇÃO DE TÉCNICOS.

» O ISQ ganhou mais um contrato para formar peritos de energia "verde" no âmbito do projecto ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor), o maior projeto experimental do mundo de fusão nuclear como fonte de energia limpa. No âmbito deste contrato com o Organismo Europeu para o Desenvolvimento da Energia de Fusão (F4E), o ISQ irá formar técnicos que se encontram em Espanha, França, Alemanha e Japão.

O contrato terá a duração de três anos e fará a gestão dos planos de formação de mais de 600 técnicos do ITER e F4E nas mais diversas áreas. O objetivo é a atualização permanente de competências técnicas (materiais, ensaios, testes, inspeções, qualidade) de *soft skills* e de gestão (gestão de projetos, contabilidade, liderança, comunicação, coaching), em formatos digitais e presenciais, com componente prática e *hands on*.

ISQ MUDA PARADIGMA DE MANUTENÇÃO DE TURBINAS EÓLICAS

Em parceria com a Eptune Engineering, o ISQ vai ajudar a desenvolver uma solução mais sustentável no quadro de operações de manutenção das pás das turbinas eólicas, através da realização de ensaios a materiais. Em causa está a conceção de componentes inovadores que integram uma nova solução de plataforma móvel para acesso a torres eólicas. Desta forma, será possível realizar a inspeção e reparação de forma mais fácil, segura e com uma maximização de disponibilidade de acesso, minimizando os tempos mortos de acesso, devido a condições meteorológicas adversas. O projeto denomina-se Easy Platform e tem o mérito de tornar mais consistente e rentável o processo de inspeção e reparação das turbinas eólicas.

INCENTIVAR A INOVAÇÃO NA PREVENÇÃO E GESTÃO DO RISCO

Pelo segundo ano consecutivo, o ISQ esteve presente no júri de avaliação do Prémio "Inovação na Prevenção 2021", promovido pela AGEAS em parceria com a revista "Exame". Neste âmbito, deu o seu contributo para o reconhecimento e incentivo de boas práticas empresariais na área da prevenção e segurança nas PME. A prevenção e gestão do risco (ambiental, tecnológico, patrimonial, de projeto, segurança e saúde, legal) é uma das áreas de expertise do ISQ junto de vários setores de atividade, que vão da aeronáutica, ao Oil&Gas, renováveis até às Ciências da Vida.

SUPERBRAND CORPORATE PELO SEGUNDO ANO CONSECUTIVO

O ISQ foi distinguido como Superbrand Corporate (B2B), pela Superbrands Portugal, numa avaliação ao índice de reputação e relevância. Partindo de uma metodologia idêntica à Superbrands (Consumer), as Superbrands Corporate são identificadas espontaneamente por um painel alargado de profissionais, que referenciam espontaneamente marcas que consideram relevantes na perspetiva de negócio. Para o ISQ é um orgulho fazer parte deste grupo, que reconhece o trabalho desenvolvido pelos colaboradores do grupo, estando ao lado de grandes *players* nacionais e internacionais.

PORTUGAL Superbrands · 2022 · CORPORATE

ISQ INTEGRA O CONSÓRCIO GREEN H2 ATLANTIC COMO I&D PARTNER

O ISQ integra o consórcio Green H2 Atlantic, liderado pela EDP, que visa o desenvolvimento e a operação de um eletrolisador com 100 *megawatts* para produzir hidrogénio verde em Sines. Este foi um dos três projetos selecionados do programa de investigação e desenvolvimento Horizon 2020 - European Green Deal, concebido para demonstrar a viabilidade do hidrogénio renovável numa escala de produção e aplicação tecnológica sem precedentes. O consórcio de 13 entidades, do qual o ISQ faz parte, utilizará o financiamento de 30 milhões de euros para avançar com a construção da unidade de hidrogénio, localizada na central termoelétrica de Sines, em 2023, estando prevista a sua operacionalização em 2025.

"Estamos a construir uma estrada para o conhecimento"

ROBERTO TAMAI TEM O DESAFIO DE LIDERAR O PROJETO QUE ESTÁ A CONSTRUIR O "THE WORLD'S BIGGEST EYE ON THE SKY", O EXTREMELY LARGE TELESCOPE. A PROMESSA DE TODO O CONHECIMENTO QUE PODE TRAZER À HUMANIDADE SUPERA TODOS OS DESAFIOS QUE UM PROJETO GIGANTESCO, COM MILHARES DE REQUISITOS, COLOCA EM TERMOS TÉCNICOS E HUMANOS.

Roberto Tamai
E-ELT PROGRAMME MANAGER, ESO

Saber mais sobre a história do Universo, a existência de outros planetas habitáveis, ou como se formaram as primeiras estrelas e galáxias, é o que nos poderá trazer o "World's Biggest Eye On The Sky", o Extremely Large Telescope (ELT). Um projeto liderado por Roberto Tamai, um profissional com uma carreira de destaque no ESO (Observatório Europeu do Sul) e que, em entrevista, explica como está a ser este desafio gigantesco que tem pela frente. O projeto envolve 16 países e muitas entidades e organizações, entre as quais o ISQ. Sobre este contributo em específico, Roberto Tamai salienta: "O ISQ está a ter sucesso, não apenas como apoio às nossas equipas, mas também em trazer um valor acrescentado de apoio inestimável."

Começou a carreira no Projeto Túnel de Vento de Plasma Hipersónico da ESA (Agência Espacial Europeia). Agora, tem o desafio de gerir o projeto do "World's Biggest Eye On The Sky", o ELT, que é o projeto mais ambicioso do ESO. Como foi o seu percurso até este projeto?
Após terminar a Universidade Federico II de Nápoles, em Itália, tive bolsas no Centro Nazionale delle Ricerche, Istituto Motori de Nápoles e Berkeley University, CA. Só depois, comecei a minha carreira no Italian Aerospace Research Center (CIRA nas siglas em italiano) para o Túnel de Vento de Plasma Hipersónico da ESA, Projeto Scirocco.

Concluído este projeto, comecei a procurar novos desafios, uma vez que não queria esperar muito tempo antes de iniciar uma nova aventura. Cheguei a concorrer a uma vaga de astronauta italiano, em paralelo com uma vaga de engenheiro mecânico para ajudar a montar o maior observatório do mundo no meio do deserto mais árido da Terra. A transição de Nápoles para o Deserto de Atacama foi... inacreditável, muito corajosa e talvez até irresponsável, considerando que eu estava a mudar-me com a minha família e com a minha primeira filha, que tinha menos de dois anos.

Embarcou numa verdadeira aventura?
Foi, realmente, uma grande aventura! Deixei um posto seguro e de longo prazo para um contrato de três anos no meio do deserto mais árido deste mundo! Passados nove anos, depois de ter terminado a montagem de todos os telescópios do Very Large Telescope Program e de ter iniciado a sua operação, fui chamado para um novo desafio: integrar a equipa de projeto na Europa do futuro maior olho a explorar o universo a partir da Terra, o Extremely Large Telescope (ELT). De volta à Europa, a transição do Chile para a Alemanha foi novamente chocante: de um lugar muito amigável para um país frio, direto e muito educado.

Qual é a dimensão e a duração deste projeto? Quantos países, empresas, centros de investigação e universidades participam?
O orçamento do projeto ELT é de cerca de 1.300 milhões de euros (orçamento em 2022). A sua construção foi aprovada em 2014 e, hoje, a sua primeira observação, com a recolha da primeira luz, está prevista para a segunda metade da década de 2020, por volta de 2028. No entanto, a ideia nasceu na segunda metade da década de 1990. Hoje, o ESO inclui a participação de 16 países e cada Estado-membro traz consigo vários centros de investigação e universidades.

Quais são os seus principais desafios neste projeto?
Nunca me passaria pela cabeça viver dois grandes eventos imprevisíveis, como a pandemia de Covid-19 e a guerra na Ucrânia. Além de extremamente lamentáveis, estas situações também estão a causar atrasos importantes e custos adicionais. Estou ansioso por considerá-los eventos do passado. No que diz respeito especificamente ao ELT, trata-se de um projeto gigantesco, com milhares de requisitos.

Um dos principais desafios é manter todos os requisitos sob controlo, já que existe uma interligação muito forte entre todos eles e, mudar um, significa mudar muitos outros. Outro grande desafio será coordenar os 798 segmentos M1, que irão compor o espelho primário: todos eles devem ser

POR

CARLA GUEDES

"O ORÇAMENTO DO PROJETO ELT É DE CERCA DE 1.300 MILHÕES DE EUROS (...) E A SUA PRIMEIRA OBSERVAÇÃO, COM A RECOLHA DA PRIMEIRA LUZ, ESTÁ PREVISTA PARA A SEGUNDA METADE DA DÉCADA DE 2020, POR VOLTA DE 2028."

mantidos constantemente alinhados (movimento da ordem dos nanómetros), devolvendo uma superfície ótica perfeita, apesar da mudança de gravidade, do vento e das deformações térmicas. Em termos de construção, hoje, o M5 espelho é o mais difícil por causa da tecnologia necessária para criar um espelho leve e rígido. Na verdade, é feito de carboneto de silício e os processos de produção necessários para cumprir os requisitos óticos estão no limite do estado da arte destas tecnologias.

No entanto, o mais desafiador são mesmo as pessoas. Como mantê-las envolvidas e motivadas, apesar das várias dificuldades, dos acontecimentos ao nosso redor e das complicações que vamos encontrando. É claro que sentimos medo em certos momentos, mas o importante é que haja, também, coragem.

O que podemos esperar do ELT na próxima década? O que podemos aprender sobre o lugar da Terra no Universo?

Na próxima década, o ELT deve dar-nos um novo entendimento e compreensão sobre a história do Universo. Podemos descobrir se existem outros planetas com atmosfera habitável, podemos entender como se formaram as primeiras estrelas e galáxias. Mas, com toda a certeza, o grande potencial desta nova máquina vai levantar novas questões. Estamos a construir uma estrada para o conhecimento.

Qual é a complementaridade entre o ELT e os telescópios espaciais, como o James Webb?

Ambos os telescópios têm as suas peculiaridades e diferenças e fazem coisas diferentes, mas com o mesmo objetivo: responder a questões sobre dúvidas que até hoje não foram esclarecidas. Quando lançamos um telescópio espacial, ele é projetado para fazer um trabalho que não pode ser feito no solo. Por outro lado, construir um telescópio no solo é atualmente mais barato do que construí-lo e depois lançá-lo no espaço. No entanto, ajudam-se mutuamente, percebendo cada um deles alguns aspetos que, somente quando colocados em conjunto, podem proporcionar um entendimento ainda maior do mesmo objeto científico. No final, são a combinação ideal para responder às nossas perguntas e aumentar a nossa compreensão em relação aos debates atuais sobre astronomia que ainda estão por resolver.

Quais são os principais objetivos científicos do projeto? E quais são as grandes vantagens para a humanidade?

Sou engenheiro mecânico, mas continuo maravilhado com a potencialidade do instrumento científico que estamos a construir. Há três aspetos que estão no topo da minha lista de favoritos: 1. A potencialidade de analisar a atmosfera dos exoplanetas e verificar se eles possuem algum biomarcador, algum sinal de vida como a entendemos hoje; 2. A confirmação da expansão do Universo e da sua aceleração; 3. Novas fronteiras: com uma máquina tão potente certamente abriremos uma nova visão para horizontes hoje imprevisíveis. Em termos de vantagens para a humanidade, esta ferramenta fornecerá alimento para os nossos cérebros. Precisamos de nos alimentar não apenas de alimentos, mas também e principalmente, de ideias, de novas descobertas. Desde o nosso nascimento, os humanos sempre admiraram o céu, perguntando-se de onde viemos e o que há por lá. O ELT deve ser capaz de fornecer alguma resposta.

Qual é o papel da engenharia no ELT?

Fundamental! A engenharia é a ponte da ciência para a realidade, transformando os requisitos científicos em *hardware* que permite descobertas científicas.

Quais foram os desafios que a indústria teve que superar para a construção do ELT?

Imagine um torno controlado numericamente com precisão submilimétrica do tamanho semelhante a um estádio de futebol, ou o fabrico de um espelho de 2,5 metros com menos de 2 milímetros de espessura, e um espelho muito convexo de 4 metros para ser colocado a 60 metros de altura, ou um espelho plano de 2,7 metros feito por seis pétalas de carbonetos de silício revestidas por um tratamento térmico especial. Estes são apenas alguns dos desafios industriais que estamos a enfrentar.

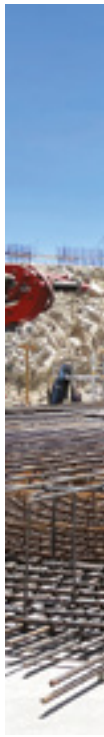
Como é que este projeto está a contribuir para o crescimento da economia europeia?

Vários concorrentes do ELT, fora dos Estados-membros do ESO, solicitaram acesso aos fornecedores que estão a trabalhar para o ELT. Também tenho a certeza de que cada fornecedor que tenha contribuído para o sucesso do ELT do ESO irá usar esta participação como uma bandeira das suas competências e capacidades, aumentando a sua visibilidade mundial. Há também itens desenvolvidos para o projeto ELT que encontraram novos modelos de negócio. Além disso, essa quantia considerável de dinheiro público

PERFIL

ROBERTO TAMAI

Roberto Tamai vem de Nápoles e fez a sua formação em Itália e em Berkeley, na Califórnia. Iniciou a sua carreira no Projeto de Túnel de Vento de Plasma Hipersónico da ESA e, posteriormente, teve uma carreira de destaque no ESO, tanto no Chile como em Garching. Em 1999, mudou-se para o Paranal. Como engenheiro mecânico, tornou-se Chefe da Engenharia do Observatório do Paranal e, depois, Vice-Diretor do Observatório do Paranal La Silla. Em 2008, voltou para Garching para trabalhar no E-ELT e, um ano depois, foi nomeado Chefe da Divisão de Tecnologia e depois Diretor Adjunto de Engenharia do ESO.



"NÃO LIMITARIA A RELAÇÃO QUE O ESO TEM COM O ISQ APENAS AO ELT: O PROGRAMA GLOBAL DO ESO TEM TAMBÉM OUTROS INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS EM CONSTRUÇÃO, BEM COMO VÁRIOS LOCAIS EM OPERAÇÃO NO CHILE, ONDE A EXPERIÊNCIA DO ISQ PODE SER EXPLORADA."

que é necessária para um empreendimento desta natureza é reinjetada nas empresas europeias para fazer desenvolvimento e fabrico de tecnologias de última geração. Isto contribui para garantir que a economia da Europa mantém um elevado nível de inovação e conhecimento tecnológicos em vários campos, desde tecnologias de sensores nanométricos até estruturas mecânicas de grande escala e engenharia civil.

Como explicaria este empreendimento a estudantes?

Quando o papel me foi proposto, eu não acreditava que estava realmente a acontecer. Estava, certamente, muito assustado e com dúvidas se seria capaz. Mas, depois de ter discutido e analisado o que poderia dar ao projeto e à equipa que tinha comigo, não resisti a dedicar-me inteiramente a esta aventura. Por isso, deixo uma sugestão: expandam os vossos horizontes, não se acomodem, trabalhem para transformar os vossos sonhos em realidade. Chama-se risco com consciência.

Como qualifica a relação entre o ESO e o ISQ? Qual a relevância do ISQ nos vários projetos desenvolvidos pelo ESO?

O ISQ está a trazer o *know-how* e as competências que faltam à organização ESO. Estávamos à procura de especialistas em garantia de qualidade, que pudessem dar suporte à equipa deste projeto, apoiando-nos. Sabemos que, muitas vezes, os processos da qualidade representam um projeto paralelo ao efetivo, mas não era isso que eu queria. Realmente, o que eu queria era trazer para o projeto as vantagens do controlo de qualidade sem sobrecarregar as equipas do projeto com mais tarefas. O ISQ está a ter sucesso, não apenas como apoio às nossas equipas, mas também em trazer um valor acrescentado de apoio inestimável. Também aprecio muito a *expertise* em soldadura que o ISQ tem *in house* e em estruturas metálicas de última geração, de que o ELT é composto. Isso é extremamente necessário.

Especificamente sobre o ELT, como é que as duas entidades estão a trabalhar em conjunto?

O ISQ deslocou algumas pessoas, que estão fisicamente presentes nas instalações da nossa sede em Garching, Munique, na Alemanha. Elas agora fazem parte da equipa do ESO, mantendo a sua independência e estrutura, mas colaborando diariamente com o ESO. Os consultores do ISQ visitam também os nossos fornecedores, passando lá grande parte do seu tempo, seguindo rigorosamente os seus processos de qualidade, reportando todos os factos à equipa do ESO.

Como vislumbra a relação entre o ESO e o ISQ no futuro?

Poderia ser ainda reforçado com mais consultores, que acompanhariam as produções em série em cada fornecedor do ELT que tenha tais necessidades, mas também com especialistas em QA e QC, no Chile, acompanhando a construção no local. Mas não limitaria a relação que o ESO tem com o ISQ apenas ao ELT: o programa global do ESO tem também outros instrumentos científicos em construção, bem como vários locais em operação no Chile, onde a experiência do ISQ pode ser explorada.

AEROESPACIAL, AERONÁUTICA E BIG SCIENCE

O ISQ NO INÍCIO DE UMA IMENSA REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA

O desafio das alterações climáticas colocou o mundo perante a necessidade de uma revolução tecnológica, cheia de oportunidades e ameaças. O ISQ assume o seu papel, dando o máximo apoio à indústria nas múltiplas cadeias de fornecimento e diferentes geografias onde está presente.

Em novembro de 2021, teve lugar em Glasgow mais uma Cimeira do Clima, a COP26. Este foi o momento em que ficou estabelecido um objetivo claro de redução de emissões de Gases de Efeito de Estufa (GEE) para impedir que o planeta fique sujeito a um aquecimento médio superior a 1,5 ºC.

Já este ano, o último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) das Nações Unidas demonstra a necessidade de atingir o pico de emissões até 2025, para manter uma hipótese razoável

ATINGIR O PICO DE EMISSÕES EM 2025 IMPLICA QUE TODOS OS SETORES ECONÓMICOS E AS RESPETIVAS CADEIAS DE ABASTECIMENTO TOMEM MEDIDAS, SENDO QUE O GRANDE DESAFIO SERÁ A ELETRIFICAÇÃO.

O ISQ CONTRIBUI HÁ MUITO PARA A CONSECUÇÃO DOS OBJETIVOS DEFINIDOS NA COP26, NOMEADAMENTE NOS SETORES AEROESPACIAL E AERONÁUTICO, MAS TAMBÉM POR VIA DA SUA PARTICIPAÇÃO EM PROJETOS BIG SCIENCE, COMO O ACELERADOR DE PARTÍCULAS DO CENTRE EUROPÉEN DE RECHERCHE NUCLÉAIRE (CERN).

de evitar que se ultrapasse o marco de 1,5 ºC. Este objetivo diz respeito a toda a atividade económica e, portanto, tem que se materializar em todos os setores económicos e respetivas cadeias de fornecimento. Neste contexto, a eletrificação generalizada será um desafio imenso, tal como foi, há mais de 100 anos, a substituição da máquina a vapor pelos motores térmicos. Vai implicar níveis de investimento sem precedentes na história e transformações tecnológicas tão profundas quanto as que aconteceram entre o final do século XIX e início do século XX, com o surgimento da eletricidade, do telefone, do automóvel, do avião, entre outros.

A definição e implementação de medidas de adaptação e mitigação das alterações climáticas vão acelerar dramaticamente, a par de uma monitorização do planeta muito mais completa, precisa e constante para compreender e melhor prevenir o fenómeno das alterações climáticas.

O ISQ, cuja génese está na indústria, já contribui há muito para a consecução dos objetivos definidos na COP26, nomeadamente no âmbito dos setores aeroespacial, aeronáutico, mas também por via da sua participação em projetos Big Science, como o acelerador de partículas do Centre Européen de Recherche Nucléaire (CERN), o reator experimental de fusão nuclear International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) e o European Extremely Large Telescope (ELT) do European Southern Observatory (ESO).

Mas como é que vários projetos, independentes entre si e em setores de atividade diferentes, realizados nos últimos anos, podem estar a contribuir para os objetivos definidos numa cimeira ocorrida em 2021?

O papel do setor aeroespacial

O setor aeroespacial tem tido um papel fundamental na tomada de consciência de cada um de nós relativamente ao nosso planeta. A tomada de consciência coletiva quanto à fragilidade e caráter único da Terra cresceu muitíssimo depois de se tornarem públicas duas fotografias tiradas a partir do espaço. Primeiro, a famosa foto tirada na Apollo 8, em 1968, e que mostrava o "nascer da Terra" no horizonte lunar. Depois, o "pale blue dot", a fotografia que a sonda Voyager 1 tirou, a partir dos confins do sistema solar, e que mostrava o nosso planeta como um minúsculo ponto azul.

Para obter estas fotografias foi necessária uma cadeia in-

POR

PAULO CHAVES

O ACELERADOR DE PARTÍCULAS DO CERN, O MAIOR LABORATÓTIO DE FÍSICA DE PARTÍCULAS DO MUNDO, CONTA COM A PARTICIPAÇÃO DO ISQ EM VÁRIAS ÁREAS.

dustrial e de valor. Um processo que começa com o desenvolvimento da tecnologia de cada subsistema e, depois, do veículo espacial no seu conjunto, a montagem, os testes de aceitação e o lançamento. Uma vez no espaço, os satélites e os veículos espaciais têm uma missão a cumprir, devendo funcionar da forma esperada até a concluírem.

O ISQ está presente em todas estas fases, nos ensaios de desenvolvimento de tecnologia da caracterização de materiais aos ensaios de qualificação de demonstradores tecnológicos, como é o caso do avião espacial IXV/Space Rider. Mas também nas operações de lançamento nos sistemas Ariane 5, Vega e Soyuz e, muito proximamente, Ariane 6, no Porto Espacial Europeu; na cadeia industrial do projeto CleanSpace, que tem como objetivo desenvolver um veículo capaz de eliminar "lixo" espacial; e na interpretação de dados obtidos por satélites para dar resposta às necessidades dos nossos clientes industriais.

No caso do transporte aéreo, apesar de este representar apenas cerca de 3% das emissões totais de GEE, estas devem ser reduzidas substancialmente, não só durante o voo, mas também em toda a cadeia de produção dos aviões.

Um dos principais fatores para reduzir as emissões em voo passa pela redução do peso da aeronave por via da utilização de materiais mais leves na aeroestrutura. E, aqui, temos que destacar o trabalho que desenvolvemos para dois gigantes industriais da aviação. Para a Embraer, criámos uma campanha de ensaios bastante complexa no âmbito do desenvolvimento de uma asa em materiais compósitos para uma nova geração dos seus E-Jets. Já para a Airbus, o ISQ integrou um consórcio industrial português no âmbito do Programa CleanSky2, estando em causa a engenharia de ensaios para uma fuselagem em carbono destinada a uma nova versão de um avião militar.

Na cadeia de produção, onde a atividade industrial tem um peso importante nas emissões, estamos a trabalhar num projeto liderado pela empresa lusa Optimal Structural Solutions, desenvolvendo novas tecnologias de produção mais eficientes, logo com menores emissões de GEE.

VEÍCULOS ESPACIAIS: O ISQ ESTÁ PRESENTE EM TODAS AS FASES DESTES EQUIPAMENTOS, ALGUNS DOS QUAIS COM A MISSÃO DE ELIMINAR O "LIXO" ESPACIAL.

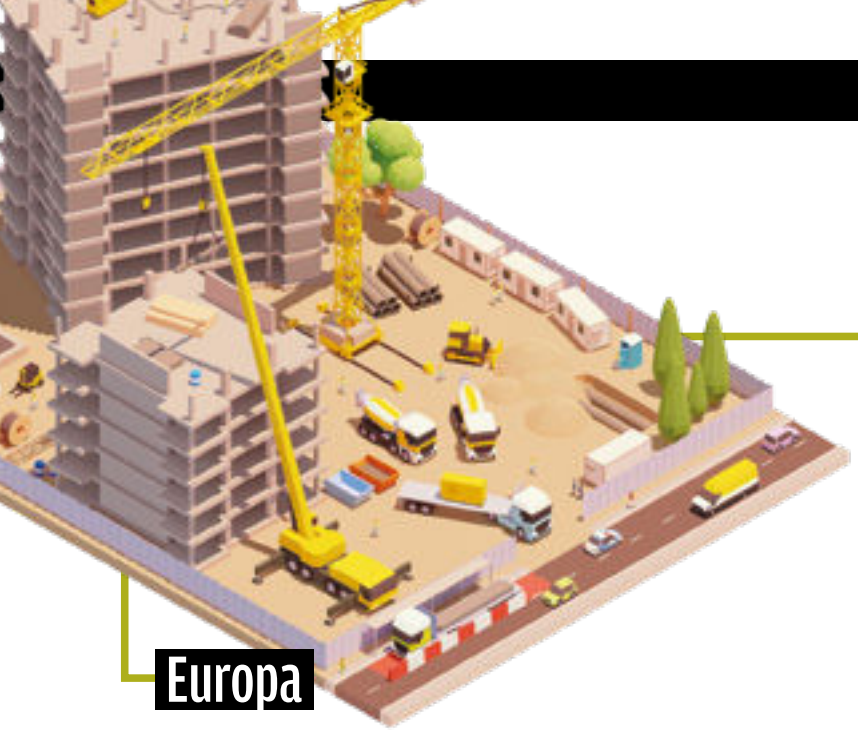
Desafios complexos

Mas as alterações climáticas e a eletrificação da economia colocam também outros desafios, muito complicados de resolver. Onde se irão buscar os minerais, como o cobre, o lítio ou o níquel, necessários para construir as dezenas de milhares de geradores eólicos, painéis solares, baterias, redes de carregamento e tudo o resto que será necessário?

A economia circular fará parte da solução, mas não será suficiente. E como melhorar a gestão da água doce, tendo em conta que o futuro reserva muitas mais situações meteorológicas extremas, como secas mais prolongadas e inundações mais repentinas e violentas?

No que diz respeito aos minerais, o ISQ está a trabalhar, com a Agência Espacial Europeia (ESA), no desenvolvimento de um serviço que permitirá identificar, de forma mais rápida e barata, a existência de minérios no leito do oceano, identificar zonas de alto valor ambiental e aumentar a transparência de operações de mineração submarina. Já no que concerne à gestão da água doce, o ISQ, no âmbito de um consórcio liderado pela SpinWorks, participa no desenvolvimento de um satélite que irá demonstrar tecnologias que permitirão fazer uma monitorização de aquíferos.

AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A ELETRIFICAÇÃO DA ECONOMIA COLOCAM DESAFIOS COMPLEXOS, COMO A NECESSIDADE DE OBTER MINERAIS ESSENCIAIS PARA CONSTRUIR GERADORES EÓLICOS, PAINÉIS SOLARES, BATERIAS OU REDES DE ABASTECIMENTO.



Europa

UMA INDÚSTRIA RESILIENTE APESAR DO IMPACTO DA PANDEMIA
O ano de 2020 foi certamente desafiante e a indústria aeroespacial e de defesa europeia não escapou ao impacto. A pandemia de Covid-19 pesou no setor, mas mostrou também a sua resiliência, mantendo o seu papel enquanto líder do mercado global em 2020.

Dados em destaque

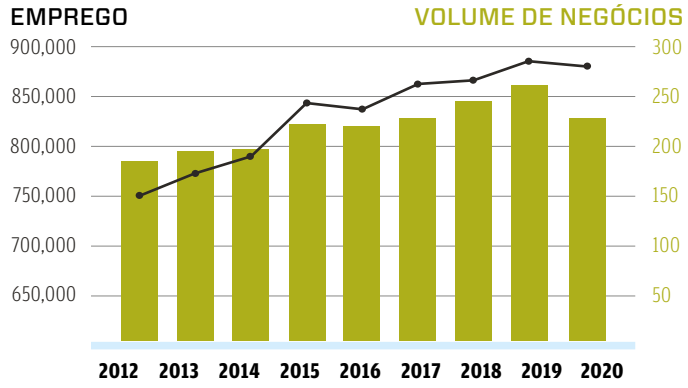
16 mil milhões de euros
alocados ao Programa do Espaço

4 mil milhões de euros
para investigação espacial

França
mercado líder
TENDO POR BASE AS EXPORTAÇÕES AEROESPACIAIS

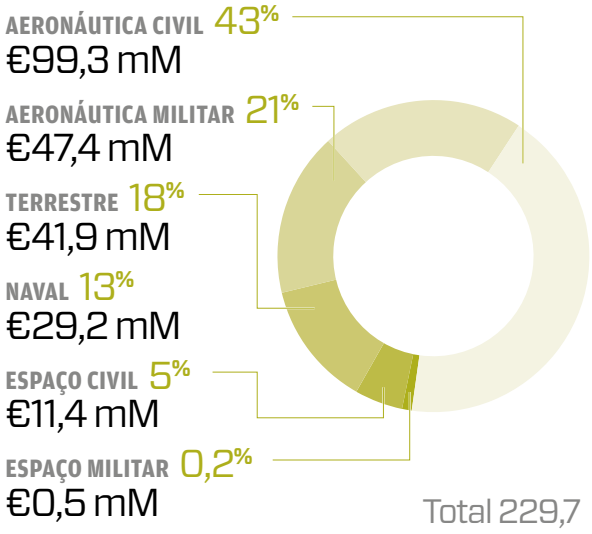
Evolução do volume de negócios e do emprego *(2012-2020)*

A evolução mostra como, depois de uma fase de crescimento – tanto em volume de negócios, como em emprego –, a indústria aeroespacial e da defesa da Europa sofreu uma queda em 2020.

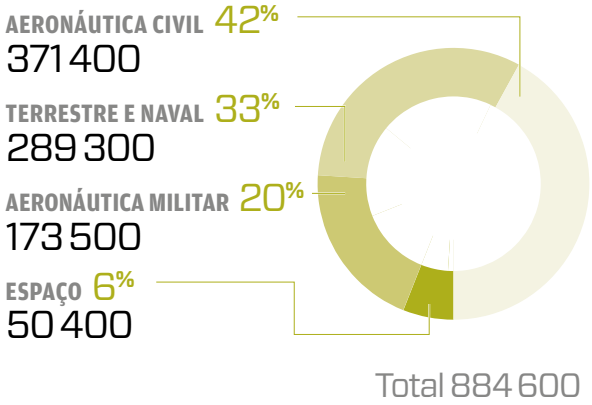


INDÚSTRIA AEROESPACIAL E DE DEFESA DA EUROPA

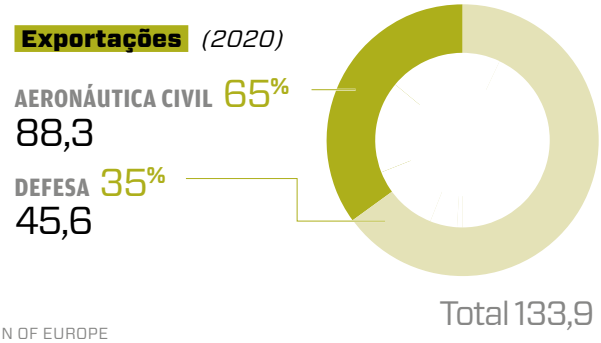
Volume de negócios *(2020)*



Emprego *(2020)*



Exportações *(2020)*



FONTE: 2021 – FACTS & FIGURES, ASD – AEROSPACE AND DEFENCE INDUSTRIES ASSOCIATION OF EUROPE

A AERONÁUTICA, ESPAÇO E DEFESA É UM CLUSTER EM FORTE CRESCIMENTO EM PORTUGAL, TENDO REGISTADO UMA TAXA DE CRESCIMENTO ANUAL DE 12% NOS ÚLTIMOS 10 ANOS.

Portugal

UMA INDÚSTRIA EM FORTE CRESCIMENTO
Um dos clusters de competitividade reconhecidos pelo Estado português, através do IAPMEI, o cluster da Aeronáutica, Espaço e Defesa (AED) tem registado indicadores de crescimento assinaláveis.

100 entidades

18 500 postos de trabalho

1,4% do PIB nacional

1,7 mil milhões de euros de volume de negócios anual

87% de exportações

12% taxa de crescimento anual nos últimos 10 anos

FONTE: AEDCP – CLUSTER NACIONAL DE AERONÁUTICA, ESPAÇO E DEFESA

A EXPLORAÇÃO DO ESPAÇO, ATRAVÉS DOS MAIORES TELESCÓPIOS DO MUNDO, PERMITE OBSERVAR OUTROS PLANETAS QUE TAMBÉM TIVERAM OS SEUS FENÓMENOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.

O contributo da Big Science

Ainda no que diz respeito à eletrificação da economia, existe outro problema difícil de resolver e que está ligado à intermitência das energias renováveis. A produção de energia elétrica com origem nos caudais dos rios, no eólico ou no solar está sempre dependente dos elementos. Mas o consumo de eletricidade tem que acontecer, independentemente de haver falta de água nas barragens, falta de vento ou falta de sol. Por isso, é preciso pensar em novas formas de produzir energia elétrica, que sejam seguras e sem emissões de GEE.

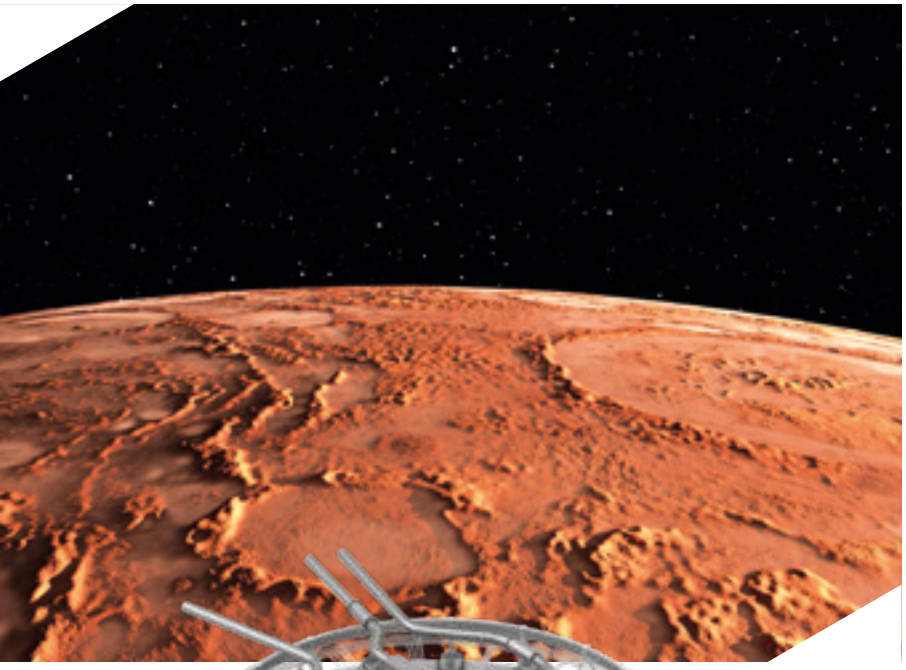
Os reatores de fusão nuclear, que usam o mesmo princípio de funcionamento do Sol e que são muito diferentes de todas as centrais nucleares existentes que utilizam a tecnologia de fissão nuclear, podem ser parte da solução. E o ISQ está a participar, há cerca de 10 anos, no desenvolvimento e construção do reator de fusão experimental ITER, que ficará localizado na Provença, em França. A nossa equipa envolvida neste projeto já incluiu várias dezenas de engenheiros e outros técnicos, com missões em vários países da Europa e Ásia.

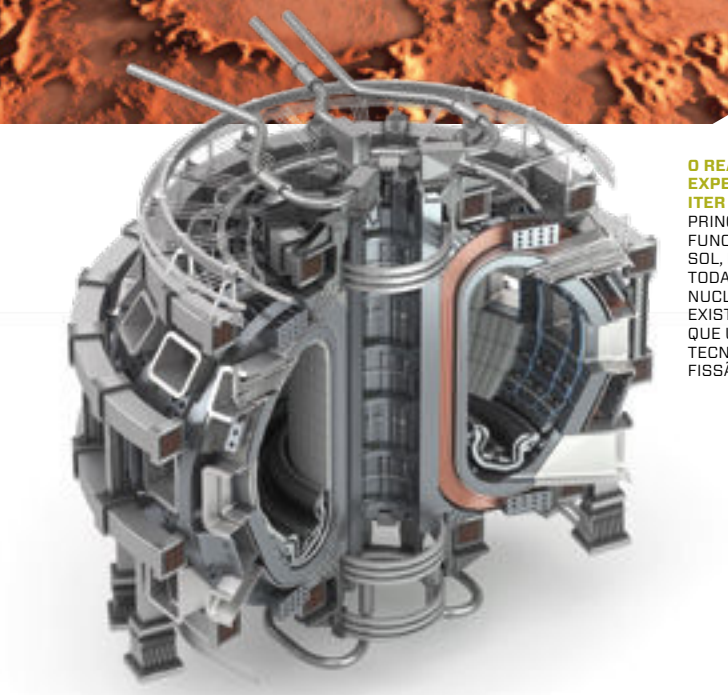
O ITER é um bom exemplo de um projeto na área de Big Science. Outro bom exemplo é o ELT do ESO. Neste caso, o ISQ tem uma equipa permanente na Alemanha há cerca de cinco anos, complementada pela intervenção pontual de outros técnicos localizados em vários pontos da Europa. O ELT destaca-se por ser o maior telescópio ótico do mundo, com um espelho primário de 39 metros. Está a ser construído no deserto do Atacama, no Chile, e vai juntar-se a outros telescópios óticos e radiotelescópios que já estão a funcionar no mesmo local.

Estes telescópios permitem fazer uma espécie de "viagem no tempo", observando outros planetas que também tiveram os seus fenómenos de alterações climáticas, sendo possível verificar os seus efeitos. Os planetas vizinhos da Terra, Marte e Vénus, são dois bons exemplos. Ambos tiveram, no passado distante, oceanos com água líquida. Hoje, Vénus é um "forno" para o qual contribui um mega efeito de estufa, com uma pesadíssima atmosfera essencialmente constituída por CO_2. Marte é um "congelador" com uma fina atmosfera essencialmente constituída por CO_2. Em ambos os casos, é importante caracterizar a forma como o seu clima evoluiu, as razões pelas quais isso aconteceu e as consequências que isso teve.

O ESO já caracterizou a extensão e massa do oceano que existiu em Marte, cuja superfície chegou a ser maior do que a do nosso Oceano Atlântico de hoje. Nas nuvens de Vénus, o ESO descobriu a molécula da Fosfina, um possível marcador da existência de vida. O ESO tem também encontrado vários exoplanetas, ou seja, planetas que orbitam outras estrelas, como, por exemplo, um que é totalmente coberto por água líquida, um imenso oceano e que foi descoberto em 2021.

Embora os objetivos e constrangimentos sejam bem diferentes, as indústrias aeroespacial e aeronáutica, as-





O REATOR DE FUSÃO EXPERIMENTAL ITER USA O MESMO PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO DO SOL, DIFERENTE DE TODAS AS CENTRAIS NUCLEARES EXISTENTES, QUE UTILIZAM A TECNOLOGIA DE FISSÃO NUCLEAR.

sim como os projetos de Big Science, têm uma lógica comum e competências compatíveis entre si. Por isso, toda a experiência e conhecimento adquiridos em cada um destes setores não só é útil para os restantes, mas também para o desenvolvimento e implementação das novas tecnologias que vão ser fundamentais para dar resposta aos desafios colocados pelas alterações climáticas.

Neste âmbito, o ISQ continuará a fazer a sua parte e a equipar-se, em competências e equipamentos, para dar o máximo apoio à indústria nas múltiplas cadeias de fornecimento em diferentes geografias onde está presente, ajudando na missão de deixar aos nossos netos e bisnetos um planeta com condições de habitabilidade superiores, ou pelo menos equivalentes, às que temos hoje.

Com uma presença permanente em países de três continentes, o ISQ tem a oportunidade de encontrar soluções para problemas locais e endogeneizar esse conhecimento e experiência em soluções para problemas globais. Desta forma, estará à altura de aproveitar as oportunidades e dar um contributo consequente e impactante para a adaptação e mitigação das alterações climáticas.

O ISQ VAI CONTINUAR A EQUIPAR-SE, EM COMPETÊNCIAS E EQUIPAMENTOS, PARA DAR O MÁXIMO APOIO À INDÚSTRIA NAS VÁRIAS CADEIAS DE FORNECIMENTO EM DIFERENTES GEOGRAFIAS, AJUDANDO NA MISSÃO DE DEIXAR UM PLANETA COM CONDIÇÕES DE HABITABILIDADE MELHORES OU EQUIVALENTES ÀS DE HOJE.

Satélites

HÁ CADA VEZ MAIS SATÉLITES NO ESPAÇO, TRATANDO-SE SOBRETUDO DE CONSTELAÇÕES DE PEQUENOS SATÉLITES DE COMUNICAÇÕES. POUCOS SÃO REMOVIDOS, O QUE TEM CRIADO SITUAÇÕES DE CONGESTIONAMENTO E A ACUMULAÇÃO DE DETRITOS ESPACIAIS.

Números da indústria aeronáutica europeia

8300 satélites no espaço

... DOS QUAIS 5400 ESTÃO ATIVOS

630 Número estimado de ruturas, explosões, colisões ou acontecimentos anómalos que resultam em fragmentação

+ 9900 toneladas MASSA TOTAL DE OBJETOS ESPACIAIS NA ÓRBITA DA TERRA

Detritos no espaço

36 500 detritos COM MAIS DE 10 CENTÍMETROS

+1 milhão detritos ENTRE 1 E 10 CENTÍMETROS

130 milhões detritos COM 1 MILÍMETRO A 1 CENTÍMETRO

FONTE: ESA HTTPS://SDUP.ESOC.ESA.INT/DISCOSWEB/STATISTICS

MARCOS HISTÓRICOS

Percurso marcante na Aeronáutica e Aeroespacial

HÁ QUASE DUAS DÉCADAS E MEIA, O ISQ INICIOU UM PERCURSO QUE O VIRIA A TORNAR NUMA REFERÊNCIA EM TERMOS DE SERVIÇOS E INOVAÇÃO NA ÁREA DA AERONÁUTICA E AEROESPACIAL.

1998

» Participação na DANOTEC – Associação das Indústrias de Defesa, Armamento e Novas Tecnologias.

2000

» Inspeção e controlo da qualidade para o Large Hadron Colider (LHC), novo Acelerador Linear de Partículas do CERN (Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear).

2001

» Estudo de Engenharia para a correção de anomalias estruturais no hangar 6 da TAP Air Portugal.

2002

» Acordo de colaboração com o Centro para a Prevenção da Poluição C3P-NASA.

2003

» Participação no Centro Espacial Europeu em Kourou, na Guiana Francesa, com o primeiro engenheiro do ISQ integrado na equipa permanente do CSG, no âmbito das inspeções técnicas e análises de risco para os sistemas de lançamento do Ariane 5. A equipa do ISQ aumentou para quatro elementos em 2006 e para oito técnicos e engenheiros em 2008.

2004

» Primeiro contrato assinado com a Agência Espacial Europeia (ESA) para atividades de suporte laboratorial e desenvolvimento de métodos de inspeção não destrutiva.

» Gestão integral do laboratório de lubrificantes da OGMA – Indústria Aeronáutica de Portugal (até 2009).

2005

» Colaboração com a NASA na área das tecnologias de brasagem eletrónica isentas de chumbo e crómio hexavalente.

» Início da colaboração com a OGMA no âmbito das análises químicas e controlo ambiental.

2006

» Colaboração com a ESA na avaliação de novos revestimentos isentos de crómio hexavalente.

2008

» Arranque do primeiro contrato de prestação de serviços para desenvolvimento de tecnologia com o integrador industrial Thales Alenia Space (TAS) para um novo painel exterior de um lançador europeu.

2009

» Começo do projeto Intermediate eXperimental Vehicle (IXV), veículo de reentrada da ESA.

» Início da participação no Comité Aeroespacial Nacional de Ensaios não Destrutivos (CANEND).

» Avaliação de riscos profissionais para operadores de manutenção no Aeroporto de Lisboa.

2010

» Início da prestação de serviços para a Embraer em Évora, no âmbito da prevenção de acidentes.

» 1.ª campanha de ensaios para a Optimal Structural Solutions, em provetes de materiais compósitos para a indústria aeronáutica.

» Conclusão da 1.ª campanha de ensaios em TRL6, com a TAS.

2011

» 1.º contrato de prestação de serviços com o ITER, o reator experimental de fusão nuclear a ser construído em França.

» Abertura, nas instalações do ISQ em Castelo Branco, do novo Centro de Ensaios Estruturais para a Aeronáutica e Espaço.

2012

» O ISQ ganha o concurso, lançado pela Embraer, para o desenvolvimento de uma campanha de ensaios complexa e até TRL6, num demonstrador de uma asa em materiais compósitos.

» Início da participação na Associação Portuguesa da Indústria Aeronáutica (PEMAS).

2013

» Elaboração, atualização e revisão das medidas de autoproteção na ANA, para os aeroportos de Lisboa, Porto, Faro, Beja, Açores, Madeira e Porto Santo, no âmbito da segurança contra incêndios em edifícios.

» O ISQ integra a Direção da PEMAS.

2014

» Conclusão da qualificação do sistema de proteção térmica não ablativo do Intermediate eXperimental Vehicle (IXV) – veículo de suborbital da ESA.

» Contrato com a ESA para a Avaliação do Ciclo de Vida (LCA) de materiais e processos para a indústria espacial, assim como de propelentes utilizados na indústria espacial.

» Criação do Consórcio AeroCluster Portugal – acordo de colaboração para a coordenação de ações conjuntas ao nível dos programas de investigação europeus Clean Sky 2 (CS2) e Horizonte 2020 (H2020).

» Inspeção estrutural do sistema de portões principais do hangar 6 da TAP Air Portugal.

2015

» Lançamento bem-sucedido do Intermediate eXperimental Vehicle (IXV), veículo suborbital da ESA.

» Participação no processo de preparação do Programa PRIDE/ /Space Rider, para o desenvolvimento do veículo reutilizável não tripulado, sucessor do IXV, destinado a realizar atividades laboratoriais em órbita.

AVALIAÇÃO, TESTE E INSPEÇÃO DE AEROESTRUTURAS SÃO ALGUNS DOS EXEMPLOS DO TRABALHO DESENVOLVIDO PELO ISQ NA ÁREA AERONÁUTICA.

» Início da participação, como parceiro de projeto, no programa europeu Clean Sky2.

» Arranque do projeto AIRMES com a TAP Air Portugal na área da manutenção aeronáutica.

» Seleção do projeto PASSARO pelo Clean Sky 2 na área do desenvolvimento de novos materiais e teste de aero-estruturas, em tópico liderado pela ADS (Airbus, Defence and Space), sendo o ISQ um dos *core partners*.

2016

» Arranque do projeto PASSARO, onde o ISQ lidera as atividades de testes e ensaios de aero-estruturas.

» 1.º contrato no âmbito do projeto de desenvolvimento e construção do novo telescópio ótico terrestre European Extremely Large Telescope (ELT) do Observatório Europeu do Sul (ESO).

» O ISQ assume a presidência da PEMAS.

2017

» Arranque do Projeto Mobilizador INFANTE para a conceção, construção e demonstração em órbita de um satélite de Observação da Terra.

» Demonstração de um conceito de serviços de observação da Terra para a deteção de depósitos minerais no fundo do oceano (ESA).

» O ISQ faz parte do grupo de fundadores da AED Cluster Portugal, com um papel importante no processo de fusão das associações PEMAS, PROESPAÇO e DANOTEC, integrando a Direção Executiva.

2018

» Demonstração de tecnologias de realidade aumentada para atividades de inspeção no Centro Espacial Europeu, em Kourou, com a participação da Lusospace.

» Participação na preparação do Space Launcher Prize da Comissão Europeia.

» Participação no Projeto HABAIR, liderado pelo Instituto Superior Técnico, com o objetivo de demonstrar tecnologias para transporte de sondas, utilizando balões de alta altitude.

2019

» Conclusão do projeto de análise de alternativas ao crómio hexavalente em ligas e materiais de utilização aeroespacial para a ESA, que incluiu a realização de ensaios no Centro Espacial Europeu, em Kourou.

» Conclusão da 1.ª fase do projeto Portuguese Micro-launcher System (ESA) liderado pela OMNIDEA, em que o ISQ se focou no modelo de custeio de operações em um Porto Espacial.

» Participação no concurso para a operação de um Porto Espacial nos Açores, integrado no consórcio Azulport, liderado pela Deimos Space.

2020

» Arranque do projeto para desenvolvimento de um serviço de deteção remota de depósitos minerais no fundo do oceano – SAGRESsmart (ESA).

» Início do projeto ClearSpace, com o ISQ integrado na atividade liderada pela Deimos Space.

» Começo do projeto UPGRADE, que visa criar e integrar um satélite demonstrador de observação da Terra, para monitorização de lençóis freáticos.

» Renovação, por mais dois anos, do Contrato para Prestação de Serviços de Engenharia, no Centro Espacial Europeu na Guiana Francesa.

» Arranque de três projetos mobilizadores nacionais para o setor aeroespacial: Viriato, Caravela e ASTRII.

2021

» A Fusion for Energy (F4E) contrata o ISQ para ensaios destrutivos e não destrutivos de materiais e *mock-ups* em ambientes e temperaturas elevadas para o ITER, reator experimental de fusão nuclear.

» A F4E contrata o ISQ para o desenvolvimento e demonstração de ensaios não destrutivos aplicados a ligações reforçadas forjadas (weldolets) para o ITER.

» Realização de Ensaios de Frangibilidade em equipamento para aeroportos, para a Sotecnica e ANA Aeroportos.

2022

» Conclusão do projeto para desenvolvimento de um serviço de deteção remota de depósitos minerais no fundo do oceano – SAGRESsmart (ESA).

» A F4E adjudica ao ISQ um contrato para procura, negociação e coordenação de formação especializada e serviços relacionados para o ITER.

COBRINDO 70% DA SUPERFÍCIE TERRESTRE, OS OCEANOS TÊM DEPÓSITOS MINERAIS DE ALTO POTENCIAL, MAS APENAS 10% DO FUNDO OCEÂNICO ESTARÁ MAPEADO EM DETALHE.

SAGRESSMART

Desvendar o potencial mineral dos oceanos

O PROJETO SAGRESSMART NASCEU PARA AJUDAR A DESVENDAR O POTENCIAL MINERAL QUE EXISTE NO FUNDO DOS OCEANOS E, ASSIM, DAR RESPOSTA À NECESSIDADE DE FORNECIMENTO E APROVISIONAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS E MINERAIS. COM ESTE PROJETO, O ISQ ACREDITA QUE PODE DESEMPENHAR UM PAPEL IMPORTANTE E POSITIVO NA EXPLORAÇÃO SUSTENTÁVEL DE MINERAIS NO FUNDO DO MAR.

O esforço global para atingir emissões zero até 2050 e para mitigar a dependência de países como a Rússia, a China ou a República Democrática do Congo tem desafiado os líderes europeus e de outros países, como o Canadá e a Austrália, a tomar medidas. O objetivo é garantir o fornecimento e o aprovisionamento de matérias-primas e minerais críticos, que são vitais para o Pacto Ecológico e para a resiliência das indústrias europeias.

Nesse sentido, estão a ser estabelecidas metas para a eliminação de combustíveis fósseis no setor da energia e dos transportes. Ao mesmo tempo, estão a ser tomadas medidas para garantir o fornecimento de metais críticos através de parcerias estratégicas, promovendo a economia circular, a eficiência dos recursos e a exploração responsável dos seus recursos naturais. Contudo, as metas e medidas propostas podem estar comprometidas se houver uma oferta insuficiente de matérias-primas e minerais.

Estimativas do Banco Mundial, apresentadas no relatório "Minerais para Ação Climática: A Intensidade Mineral da Transição de Energia Limpa", indicam que a produção de minerais, como grafite, lítio e cobalto, pode aumentar em quase 500% até 2050 para atender à crescente procura por tecnologias de energia limpa. Nesse sentido,

ESTIMATIVAS DO BANCO MUNDIAL INDICAM QUE A PRODUÇÃO DE MINERAIS, COMO GRAFITE, LÍTIO E COBALTO, PODE AUMENTAR QUASE 500% ATÉ 2050 PARA ATENDER À PROCURA POR TECNOLOGIAS DE ENERGIA LIMPA.

» O POTENCIAL DOS DADOS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA

Os dados de observação da Terra (EO), como os utilizados no projeto SAGRESsmart, constituem uma forma muito eficiente de coletar grandes quantidades de dados sobre elementos necessários para a ocorrência de depósitos minerais no fundo do mar, principalmente em áreas inexploradas e remotas devido à ausência de dados e difícil acesso.

De particular relevância são as observações sobre parâmetros físicos e bioquímicos dos oceanos. Estes influenciam a ocorrência e qualidade de recursos minerais do fundo do mar, como nódulos polimetálicos (depósitos de óxido de manganês, ferro, níquel e cobre a uma profundidade de 4 a 6 mil metros de profundidade) e crostas ferromanganesíferas (depósitos de manganês, ferro, mas também de cobalto, níquel, telúrio e terras-raras a uma profundidade entre os 800 e 2500 metros de profundidade).

Ao contrário do uso exclusivo de dados provenientes de sistemas de ancoragem multiparamétricos ou de mapeamento baseados em navios de pesquisa e investigação, a tecnologia desenvolvida tira partido da crescente disponibilidade de dados de EO e integra todos os dados relevantes numa única solução para explorar e quantificar as diferentes correlações, tendências e relações entre as diversas variáveis.

OS OCEANOS PODEM DAR RESPOSTA A PARTE DAS METAS E MEDIDAS PROPOSTAS PELOS LÍDERES MUNDIAIS, MAS A PESQUISA E PROSPEÇÃO EM ALTO MAR SÃO MUITO DISPENDIOSAS.

estima-se que mais de três biliões de toneladas de minerais e metais serão necessários para implementar energia eólica, solar e geotérmica, bem como armazenar energia de forma a alcançar um incremento da temperatura global abaixo dos 2 °C.

Embora muitos depósitos minerais já sejam conhecidos, existem inúmeros desafios a ser superados para desenvolver novas minas em terra, desde investimentos consideráveis em infraestruturas até à obtenção de licença ambiental e social para operar. Como tal, adquirir e construir reservas de matérias-primas e minerais suficientes é um processo moroso. Pode levar muitos anos – ou mesmo décadas – desde a primeira avaliação de um projeto até ao início da produção.

O DESAFIO OCEÂNICO

É neste contexto que os oceanos podem dar resposta a boa parte das metas e medidas propostas pelos líderes mundiais. Cobrindo 70% da superfície terrestre, não é surpresa que depósitos minerais de alto potencial económico possam ser encontrados no fundo do mar.

No entanto, alcançá-los não é fácil. A pesquisa e prospeção em alto mar são muito dispendiosas, demoradas e limitadas pela falta de informação e investimento.

Estima-se que apenas 10% do fundo oceânico tenha sido mapeado em detalhe e, apesar dos dados coletados desde a década de 60, a

POR

JOÃO CARVALHO

ANDRÉ CARVALHO

BRUNO FERREIRA

CORTESIA DA ESA

maioria dos estudos de pesquisa e prospeção ainda estão focados em revisitar sítios conhecidos. Isso significa que as avaliações de hoje são apenas uma aproximação grosseira e as áreas ideais para depósitos minerais ainda não foram encontradas. Neste caso, as estratégias de pesquisa e prospeção mineral bem-sucedidas dependem de uma estimativa rápida e confiável do potencial de recurso, mas também de uma avaliação de risco confiável do alvo de pesquisa e prospeção.

» ENERGIA LIMPA DEPENDE DE METAIS CRÍTICOS

O vento e o sol são alternativas aos combustíveis fósseis, que fornecem energia ilimitada, acessível e livre de carbono. Contudo, isto não significa que não exista impacto no meio ambiente. As tecnologias de energia limpa carecem e dependem de metais, que, aliado ao desenvolvimento da sociedade (crescimento da infraestrutura urbana) e tecnológico (veículos elétricos e outros dispositivos de armazenamento de energia), aumentam a pressão sobre os suprimentos atuais. Isto significa que os sistemas sem emissões necessitam de milhões de toneladas de metais críticos.

Através da conciliação de dados de geociência com modelos de *machine learning*, é possível identificar alvos e interpretar de forma mais rápida e clara quais os alvos com maior potencial, de modo a focar as atividades de pesquisa e prospeção apenas nessas áreas. Desta forma, simplificam-se os fluxos de trabalho de coleta e análise de dados, aumenta-se o conhecimento e reduz-se a incerteza, permitindo que empresas de exploração, bem como investidores, mitiguem o risco na exploração. Ao mesmo tempo, podem ser tomadas decisões de investimento mais informadas e os órgãos intergovernamentais podem apoiar melhor as políticas e a regulamentação de ordenamento do espaço marítimo e atrair investimentos.

A RESPOSTA NO PROJETO SAGRESSMART

É com esse objetivo, de ajudar a identificar alvos com elevado potencial para pesquisa e prospeção mineral no fundo oceânico, que nasce o SAGRESsmart, um projeto desenvolvido pelo ISQ. Combinado com ocorrências minerais conhecidas e outros dados de campo, a tecnologia desenvolvida no projeto SAGRESsmart usa dados de observação da Terra (EO) e inteligência artificial para identificar alvos com elevado potencial para pesquisa e prospeção mineral no fundo oceânico.

Mas este não é um projeto que se limita a querer conhecer mais sobre o fundo oceânico. A missão do projeto SAGRESsmart é também apoiar uma exploração responsável, tendo em conta a dificuldade em extrair recursos minerais, quer seja em terra ou no fundo do mar, sem um impacto negativo na pegada ambiental e ecológica.

O objetivo é que a indústria de mineração do fundo do mar seja capaz de fornecer as matérias-primas necessárias de forma responsável e sustentável, integrando, desde o início do processo da cadeia de valor, tecnologias de exploração inovadoras e menos invasivas para localização de áreas com elevado teor e quantidade de metais, assim como para destacar o potencial não realizado em áreas não exploradas.

No ISQ, acreditamos que podemos desempenhar um papel importante e positivo na exploração sustentável de minerais do fundo do mar. Simplificando os fluxos de trabalho de recolha e análise de dados, aumentando o conhecimento e reduzindo a incerteza, empresas de exploração e investidores vão conseguir acelerar projetos e mitigar os seus riscos. Além disso, órgãos intergovernamentais vão conseguir tomar decisões mais informadas para melhor apoiar políticas e regulamentações e atrair investimentos.

DESENVOLVIDO PELO ISQ, O SAGRESSMART VISA AJUDAR A IDENTIFICAR ALVOS COM ELEVADO POTENCIAL DE PESQUISA E PROSPEÇÃO MINERAL NO FUNDO OCEÂNICO, USANDO DADOS DE OBSERVAÇÃO DA TERRA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.

CLEAN AVIATION

A aviação no caminho da neutralidade carbónica

OS NOVOS PARADIGMAS EUROPEUS ORIENTADOS PARA A NEUTRALIDADE CARBÓNICA ATÉ 2050 TÊM O CLEAN AVIATION COMO PRINCIPAL INSTRUMENTO DE INOVAÇÃO PARA O SETOR DA AVIAÇÃO. ESTE PROGRAMA SUCEDE AO CLEAN SKY 2, QUE TEVE UMA RELEVANTE PARTICIPAÇÃO PORTUGUESA ATRAVÉS DO PROJETO PASSARO, CUJO CONSÓRCIO É INTEGRADO PELO ISQ.

Híbridas, ultra-eficientes ou movidas a hidrogénio, estas são as características das aeronaves que se preparam para cruzar os céus já em 2050 e o caminho para lá chegar já começou a ser trilhado. O Programa Europeu chama-se Clean Aviation e posiciona-se estrategicamente para o desenvolvimento de tecnologias inovadoras e disruptivas que permitam uma aviação sustentável. A base será a utilização de energias alternativas (eletricidade, hidrogénio ou combustíveis sintéticos) e mais eficientes, contribuindo para um setor mais amigo do ambiente e da sociedade em geral.

O PARADIGMA DA NEUTRALIDADE CARBÓNICA

O Programa Clean Aviation insere-se nos novos paradigmas europeus orientados para as prioridades da neutralidade carbónica, que orientam as linhas mestras do novo Programa Quadro Comunitário do Horizonte Europa. Sucessor do anterior programa Quadro Horizonte 2020, o Clean Sky 2, a Parceria Público-Privada Clean Aviation surge, assim, como o principal instrumento de inovação para o setor da aviação, para que as metas de sustentabilidade sejam alcançadas em 2050.

O objetivo legislativo da neutralidade carbónica em 2050, apresentado na Lei Europeia do Clima publicada em junho de 2021, surge na sequência do European Green Deal, lançado pela Comissão Europeia em 2019. Esta lei determina, desde logo, metas intermédias temporais de 55% de redução de emissões em 2030, em comparação com os níveis de 1990.

Para que estas metas possam ser alcançadas, foi lançado um pacote de medidas pela Comissão Europeia no designado "Fit for 55" para efeitos da transição verde. Este pacote afeta economicamente diversos setores, nomeadamente da energia e mobilidade, mas promo-

NÚMEROS DO Clean Aviation

27 membros fundadores

12 membros associados

4 mil milhões de euros de orçamento global

7 anos de duração

Call 1 lançada em março 2022

POR

MARGARIDA PINTO

© AIRBUS 2020

ENTRE OS MEMBROS FUNDADORES, O CLEAN AVIATION CONTA COM EMPRESAS RELEVANTES NO SETOR DA AVIAÇÃO, COMO A AIRBUS, A SAFRAN E A LEONARDO.

DESCUBRA MAIS SOBRE ESTA PARCERIA
WWW.CLEAN-AVIATION.EU

ve um maior investimento no desenvolvimento de tecnologias limpas e amigas do ambiente.

A PARCERIA CLEAN AVIATION

E é aqui que se insere a parceria público-privada Clean Aviation, apoiada pela Comissão Europeia. Lançada em dezembro de 2021, conta com 27 membros fundadores e 12 membros associados, um orçamento global de quatro mil milhões de euros (dos quais 1,7 mil milhões de euros em financiamento público) para um período de sete anos.

Nos seus membros fundadores destacam-se empresas do setor da aviação, como a Airbus, a Safran ou a Leonardo. Além destas, entre os membros associados encontram-se empresas de outros setores, como a Siemens e a Solvay, que contribuirão com tecnologias e soluções provenientes de outros domínios industriais.

A agenda estratégica da Clean Aviation prevê o desenvolvimento de três plataformas de demonstração, para as quais serão desenvolvidos sistemas de redução de emissões e fontes de energia alternativas. O objetivo é que em 2035 já seja possível disponibilizar ao mercado veículos aéreos em conformidade com os objetivos propostos e que, em 2050, se consiga proceder à substituição de 75% da frota mundial da aviação civil.

Nos pilares tecnológicos do projeto prevê-se o desenvolvimento de aeronaves regionais híbridas, aeronaves ultra-eficientes de curto/médio alcance e tecnologias disruptivas para aeronaves a hidrogénio.

Neste programa estão previstas duas fases distintas. A Fase 1 terá lugar entre 2022-2025 e está focada no desenvolvimento de tecnologias e demonstração laboratorial. Já na Fase 2, entre 2026 e 2031, onde o projeto já revela uma maior maturidade, preveem-se demonstrações em voo.

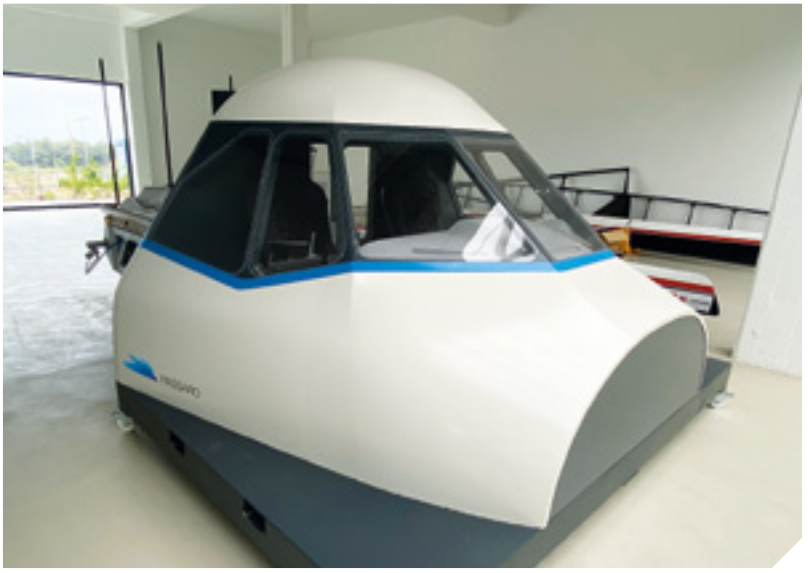
» O ISQ NO CLEAN SKY 2

A participação portuguesa no Programa Clean Sky 2 (CS2) é destacada pelo projeto PASSARO, aprovado em 2016 como Core Partner na ITD Airframe desta parceria, com um financiamento total de quatro milhões de euros e onde participam 10 entidades portuguesas. Esta participação permitiu a presença em órgãos de gestão e de decisão do CS2, nomeadamente no Steering Committee da ITD Airframe, assim como do Governing Board, dando visibilidade ao consórcio nacional.

O ISQ integra o consórcio e representa o projeto, como Core Partner, nos órgãos de gestão do CS2. O projeto PASSARO foi considerado, pela Agência Nacional de Inovação, um dos cinco projetos com maior impacto nacional no anterior Programa Quadro.

No âmbito desta relevante participação portuguesa, em 2018 foi assinado um Memorando de Entendimento entre o Estado português e o CS2, para promover sinergias e o alinhamento estratégico das linhas de Especialização Inteligente nacional para a Aeronáutica com as da Agenda Estratégica da parceria.

Neste seguimento, a nível nacional foram aprovados dois projetos "complementares" ao Projeto PASSARO, em parceria com a Airbus Defence and Space (ADS) em Espanha e apoiados no âmbito do Portugal 2020, enquadrados nos Projetos de I&DT em copromoção industrial. Estes projetos, o MOSHO e o GAVIÃO, contemplam atividades complementares e de extensão às do projeto PASSARO, focadas na reparação e monitorização estrutural, assim como no desenvolvimento de novos processos de fabrico para a fuselagem de aeronaves, respetivamente.



DEMONSTRADORES DE *COCKPIT* EM ESCALA REAL PERMITIRAM REALIZAR DIVERSAS ATIVIDADES DE TESTE PARA DETERMINAR A REDUÇÃO DE RUÍDO E DE RESISTÊNCIA AO IMPACTO.

PROJETO PASSARO

Testes para aeroestruturas mais sustentáveis e inteligentes

A RESISTÊNCIA AO IMPACTO E A ATENUAÇÃO DE RUÍDO MELHORAM AS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA E DE SUSTENTABILIDADE DAS AERONAVES. PARA ISSO, ESTÃO A SER TESTADAS TECNOLOGIAS E MATERIAIS EM MEIO LABORATORIAL E À ESCALA REAL PELO ISQ NO ÂMBITO DO PROJETO PASSARO.

O desenvolvimento e integração de novos materiais funcionais, para resistência ao impacto e atenuação de ruído em aeroestruturas, permitem melhorar as condições de segurança e de sustentabilidade da aeronave. Isso acontece através da redução ou eliminação de materiais menos sustentáveis e da criação de melhores condições acústicas no interior da aeronave, assim como de melhorias a nível ergonómico, com claro impacto positivo nas condições de saúde ocupacional dos pilotos.

No projeto PASSARO, iniciado em 2016, o ISQ abordou várias tecnologias aplicáveis aos testes estruturais de aeroestruturas em meio laboratorial e à escala real, avaliando o desempenho das soluções e materiais desenvolvidos no projeto.

TESTES À ESCALA REAL

Foram realizadas diversas atividades de teste em demonstradores de *cockpit* à escala real para determinação da redução de ruído e de resistência ao impacto. Estes testes seguiram-se à instalação de novos materiais compósitos desenvolvidos e fornecidos pelo parceiro de projeto INEGI, assim como da análise das condições ergonómicas de uma nova geração de design de interiores do mesmo *cockpit*.

No que diz respeito aos testes de redução de ruído, estes têm sido realizados no Laboratório de Ensaios Especiais do ISQ, em Castelo Branco, em parceria com a empresa DbWAVE (do Grupo ISQ). Os ensaios consistem em medir o ruído gerado por uma fonte no interior do *cockpit*, que passa pelo forro interior e pela fuselagem. É, assim, possível determinar o coeficiente de absorção e de transmissão de ruído dos materiais desenvolvidos.

Um outro ensaio para testagem à escala real é a resistência a impactos de elevada energia, realizados neste projeto, através do ensaio designado de "Bird Strike", ou impacto de aves. De uma forma resumida, é realizado o disparo de uma ave com 1,8 kg de peso, a uma velocidade de 450 km/h contra o *cockpit*, sendo posteriormente analisado o dano da estrutura de acordo com as normas aeronáuticas específicas para este ensaio. Neste caso, o ISQ desenvolveu o plano de testes, instrumentação e todo o equipamento de ensaio para suporte do cockpit.

Abordando também o interior do *cockpit*, o ISQ – em colaboração com a empresa SO – Saúde Ocupacional (Grupo ISQ) e a Faculdade de Motricidade Humana – efetuou a avaliação ergonómica de um novo conceito de design de interiores para os *cockpits* dos aviões do futuro. O parceiro ALMADESIGN foi o responsável pelo desenvolvimento do *design* de interiores e de produto com a introdução de ecrãs tácteis, novas localizações dos comandos e uma remodelação geral estética na melhoria do conforto dos pilotos. A avaliação ergonómica baseou-se na recolha de dados para realização de uma avaliação postural, de conforto e antropométrica, através da utilização de uma ferramenta de *software* e variáveis cinemáticas obtidas por um sistema de sensores inerciais, giroscópios e acelerómetros, permitindo estimar a posição e orientação otimizada de cada segmento do corpo.

POR

NELSON MATOS

MARGARIDA PINTO

MOSHO

Reparação e manutenção sustentável de aeroestruturas

DESENVOLVENDO ATIVIDADES COMPLEMENTARES AO PROJETO PASSARO, O MOSHO VISA O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS COMPÓSITOS E TÉCNICAS DE REPARAÇÃO E DE INSPEÇÃO DE AEROESTRUTURAS, INTEGRANDO CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL.

O setor aeronáutico procura desenvolver e integrar soluções avançadas e sustentáveis de materiais resistentes ao impacto, reparação e monitorização de aeroestruturas em compósito. E é esse o objetivo do projeto MOSHO, que desenvolve atividades complementares às desenvolvidas no projeto PASSARO – reparação e sensorização de materiais compósitos – e que estão fortemente alinhadas com as linhas estratégicas do Clean Sky 2, mais especificamente da ITD Airframe, com o qual possuiu diversas sinergias.

Iniciado em 2018, o projeto MOSHO conta com a participação de três entidades nacionais (Stratosphere, ISQ e INEGI), tendo realizado diversas atividades relacionadas com o desenvolvimento de novos materiais particularmente resistentes ao impacto e com capacidades de autorregeneração. Além disso, tem trabalhado na área da reparação de estruturas compósitas e respetiva inspeção, através de técnicas de inspeção não destrutiva (NDT) em que o ISQ esteve ativamente envolvido.

A COMPONENTE AMBIENTAL

No projeto foi ainda realizada pelo ISQ, em colaboração com o INEGI, a avaliação de sustentabilidade ambiental. Neste caso, foram implementados conceitos de ecoeficiência e eficiência total, bem como de avaliação do ciclo de vida das reparações destes novos materiais, técnicas de reparação e de inspeção. Trata-se, pois, de uma temática importante, uma vez que o "selo verde ambiental" é um fator determinante para a adoção destas soluções por parte do sector aeronáutico.

O projeto encontra-se em fase de validação e demonstração dos desenvolvimentos laboratoriais num componente demonstrador aeronáutico à escala real, sendo de destacar que os resultados têm um elevado potencial de vir a revolucionar as operações de reparação e manutenção de aeronaves.

O desenvolvimento deste projeto tem vindo a ser acompanhado com bastante interesse, quer pela Airbus Defence & Space, líder do projeto PASSARO, quer pela TAP ME, que é responsável pela identificação e definição do componente demonstrador aeronáutico. Este facto confere ao projeto uma forte possibilidade de valorizar os resultados de uma forma rápida e eficiente em meio completamente operacional.

POR

NELSON MATOS

MARGARIDA PINTO

PROJETO COMPLEMENTAR AO PASSARO E RESULTANTE DO MOU COM O CS2, O MOSHO CONTA COM A PRESENÇA DE VÁRIAS ENTIDADES NACIONAIS:

Stratosphere

ISQ

inegi

TAP AIR PORTUGAL

O PROJETO MOSHO ESTÁ EM FASE DE VALIDAÇÃO E DEMONSTRAÇÃO DOS DESENVOLVIMENTOS LABORATORIAIS NUM COMPONENTE DEMONSTRADOR AERONÁUTICO À ESCALA REAL.

DEMONSTRADOR À ESCALA REAL, DE UMA SECÇÃO DA FUSELAGEM DE UM AVIÃO REGIONAL, VISA SER PRODUZIDO NESTE PROJETO.

CORTESIA DA ADS

GAVIÃO

Novas tecnologias para a produção de aeronaves

O DESAFIO DE ENCONTRAR A COMBINAÇÃO IDEAL ENTRE O MATERIAL E O RESPETIVO PROCESSO DE FABRICO NA NOVA GERAÇÃO DE AERONAVES ESTÁ A SER ASSUMIDO PELO PROJETO GAVIÃO, QUE DÁ SEGUIMENTO AOS RESULTADOS PREVIAMENTE ALCANÇADOS NO PROJETO PASSARO COM A AIRBUS DEFENCE AND SPACE.

POR

FILIPE RIBEIRO

NELSON MATOS

MARGARIDA PINTO

As viagens aéreas são responsáveis por uma grande, e crescente, parcela das emissões de carbono do mundo. Apesar do abrandamento muito significativo do turismo devido à pandemia de Covid-19, as previsões indicam que a recuperação para níveis de tráfego pré-pandémicos deverá ocorrer em 2024.

Felizmente, há muito que a indústria aeronáutica está empenhada em superar o desafio da sustentabilidade através, por exemplo, de inovações que incluem novos materiais e tecnologias projetadas para reduzir as emissões de CO_2, NOx, assim como de ruído.

Neste contexto, os materiais compósitos têm vindo a assumir o protagonismo na nova geração de aeronaves. Comparativamente ao alumínio (que no passado representava até 70% de todo o avião), os compósitos, além de serem leves, têm potencialmente melhor desempenho e durabilidade. Por outro lado, podem ser multifuncionais. Desta forma, um dos desafios atuais, para uma maior integração destes materiais, passa por encontrar a combinação ideal entre o material e o respetivo processo de fabrico.

UMA EXTENSÃO DO PASSARO

O projeto GAVIÃO (Investigação e Desenvolvimento de Tecnologias para Produção de Componentes de Aeronaves de Larga Escala) está a ser desenvolvido pelo consórcio constituído pela OPTIMAL Structural Solutions (coordenador do projeto), pelo ISQ e pelo INEGI. Este resulta das atividades realizadas no projeto PASSARO com a Airbus Defence and Space (ADS) e pretende ser uma extensão dos seus desenvolvimentos.

O projeto tem como objetivo global impulsionar o uso dos materiais compósitos em novas estruturas aeronáuticas de grandes dimensões. Pretende-se que estas apresentem um elevado nível de integração dos seus componentes. O projeto será precursor de novas tecnologias de fabrico e assemblagem ecoeficientes. Além disso, visa a produção final, com recurso aos novos processos de fabrico, de um demonstrador à escala real de uma secção da fuselagem de um avião regional.

Em específico, o ISQ é responsável pela análise da sustentabilidade das novas soluções tecnológicas, através de metodologias de análise de ciclo e custo de vida. É também responsável pela caracterização mecânica e eletromagnética dos materiais compósitos desenvolvidos, assim como pela validação estrutural e funcional de subsistemas. Além disso, o ISQ tem a seu cargo a simulação do comportamento eletromagnético e a respetiva compatibilidade com os sistemas eletrónicos da estrutura aeronáutica.

O conhecimento e as competências empregues no GAVIÃO são resultado do caminho começado pelo consórcio no projeto PASSARO. Neste caso, o ISQ destacou-se no desenvolvimento de modelos de compatibilidade eletromagnética, bem como em testes de impacto de elevada energia, lightning strike, compatibilidade eletromagnética, entre outros, efetuados num demonstrador à escala real de um cockpit da ADS, líder do projeto PASSARO.

FLY.PT

A base tecnológica para a revolução no transporte aéreo

O DESAFIO SUSTENTÁVEL NO SETOR DA AERONÁUTICA PASSA TAMBÉM PELO PROJETO FLY.PT, CRIANDO A BASE TECNOLÓGICA E DE CONHECIMENTO QUE É NECESSÁRIA PARA ABORDAR A REVOLUÇÃO EM CURSO NO TRANSPORTE AÉREO.

Um sistema de transporte aéreo pessoal, constituído por um veículo autónomo aéreo ou drone, permitindo a mobilidade aérea. Um veículo automóvel autónomo, permitindo a mobilidade terrestre. E uma cabine acoplável a cada um dos dois veículos. Estes são os elementos de um sistema intermodal, cujos protótipos estão a ser desenvolvidos pelo projeto FLY.PT.

Mas não é só. O projeto vai também desenvolver, prototipar e testar elementos de propulsão, armazenamento de energia, autonomia, acoplamento e integração, design industrial e conceitos de uso demonstrados por um *mockup* da cabine à escala 1:1.

Inserido numa estratégia de resposta nacional aos desafios criados pelo desenvolvimento sustentável no setor da aeronáutica, o FLY.PT criará a base tecnológica e de conhecimento necessária para abordar a revolução em curso no transporte aéreo. Nesta revolução estão em causa conceitos de uso e de multimodalidade, tecnologias relacionadas com a eletrificação das aeronaves, sistemas autónomos e estruturas do futuro, novos materiais e processos. Tratam-se, portanto, de conceitos que se estão a tornar os grandes desafios tecnológicos da disrupção que se antevê neste setor.

PORTAS ABERTAS PARA O FUTURO

O resultado será o desenvolvimento de produtos que potenciam futuros serviços integrados, com uma visão global única assente no demonstrador de um sistema de transporte multimodal urbano, elétrico. O objetivo é, de uma perspetiva de conjunto, a preparação de um consórcio. Já, individualmente, perspetiva-se a criação de uma possível rede de fornecedores para a integração da economia nacional neste subsetor aeronáutico disruptivo emergente.

Por outro lado, o projeto está alicerçado numa extensa colaboração entre o sistema científico e tecnológico nacional e o tecido industrial. Neste caso, o objetivo é a identificação de temáticas e o alinhamento entre este sistema e o tecido económico, potenciando futuras ações nesta temática.

O FLY.PT servirá também para criar um importante cartão de visita da indústria nacional e demonstrar o elevado nível de inovação existente hoje em Portugal neste domínio. Desta forma, será possível ambicionar a participação em programas de investigação, desenvolvimento e venda deste e de outro tipo de sistemas a nível internacional.

fly.pt

O CONSÓRCIO É LIDERADO PELA TEKEVER

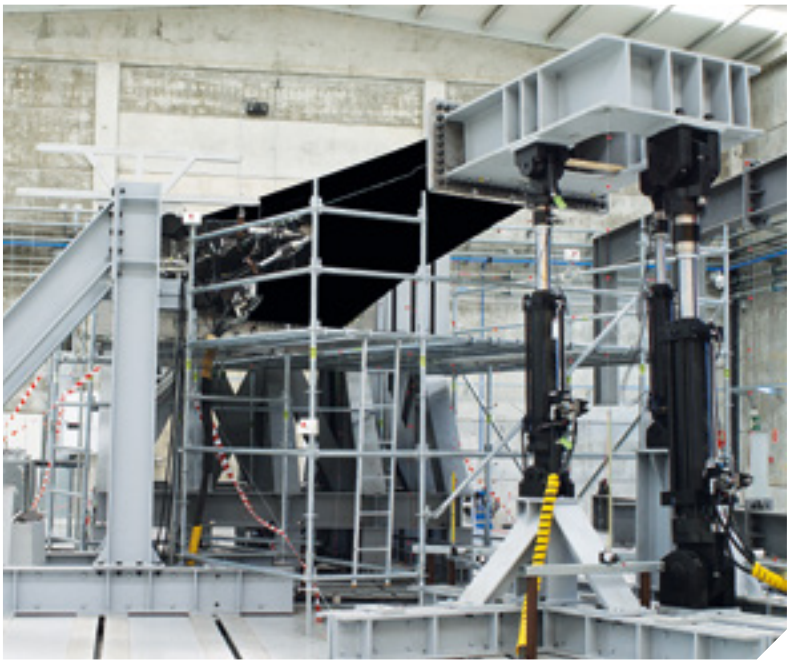
UMA DAS GRANDES REFERÊNCIAS DA INDÚSTRIA NACIONAL

e tem a participação da mais alargada rede de empresas de entidades do setor em regime de inovação aberta:

A ASSOCIAÇÃO DE AERONÁUTICA ESPAÇO E DEFESA (AED CLUSTER PORTUGAL/AEDCP).

POR

ANA CABRAL



ASA

O "Jumbo" dos projetos de desenvolvimento de tecnologia

UM AMBICIOSO PROGRAMA PARA VALIDAR UM DEMONSTRADOR DE UMA ASA DE MATERIAIS COMPÓSITOS DESTINADA À FAMÍLIA DE AVIÕES E-JET, DA EMBRAER, LANÇOU AS BASES PARA O ISQ SER, HOJE, CAPAZ DE ENTREGAR PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA DE GRANDE DIMENSÃO.

A capacidade para entregar, com sucesso, projetos de desenvolvimento de tecnologia de grande dimensão é, hoje, uma realidade no ISQ. Um caminho que começou há 10 anos e no qual foi possível ir obtendo as competências e os meios técnicos necessários.

O tiro de partida foi o convite da Embraer para, em concorrência com duas outras entidades portuguesas, apresentar uma proposta para a realização de um ambicioso programa de ensaios de desenvolvimento tecnológico. Tratava-se de validar um demonstrador de uma asa construída em materiais compósitos destinada à família de aviões E-Jet. Um projeto que acabou por ser adjudicado ao ISQ e que foi concluído com total sucesso, após alguns anos de trabalho duro e exigente.

Até então, nunca tínhamos sido responsáveis por uma campanha de testes tão complexa, pela sua multidisciplinaridade e duração. Foi necessário agregar equipas de seis áreas internas, complementadas por um parceiro externo, a Optimal Structural Solutions, e múltiplos fornecedores, que construíram as estruturas necessárias para os ensaios. Investimos numa nova infraestrutura de ensaios estruturais, financiada com fundos regionais de apoio, que ficou instalada no Laboratório de Ensaios Especiais do ISQ em Castelo Branco.

Mas os desafios deste projeto não ficaram por aqui. Para conseguir responder às suas exigências, foi necessário desenvolver as competências necessárias para tirar o máximo proveito deste novo laboratório e desenvolver novas metodologias de ensaio para materiais compósitos. E nada disto teria sido possível se não existisse também a capacidade de gestão de um projeto com esta complexidade e duração, assim como o profissionalismo e colaboração da equipa de engenheiros da Embraer.

O resultado final mostra como a utilização de materiais mais leves em aviões e outros meios de transporte terão um impacto importante na descarbonização da economia. Por um lado, porque induzem uma maior eficiência energética durante o transporte, mas também porque permitem substituir outros materiais, cuja produção implica maior libertação de gases de efeito de estufa.

A nossa expectativa é de que esta infraestrutura tecnológica continue a ter um papel muito relevante, em Portugal, no desenvolvimento de tecnologias fundamentais, para conseguir os objetivos traçados para a descarbonização.

ATÉ AO ARRANTE DO PROJETO ASA, O ISQ NUNCA TINHA SIDO RESPONSÁVEL POR UMA CAMPANHA DE TESTES TÃO COMPLEXA, PELA SUA MULTIDISCIPLINARIDADE E DURAÇÃO.

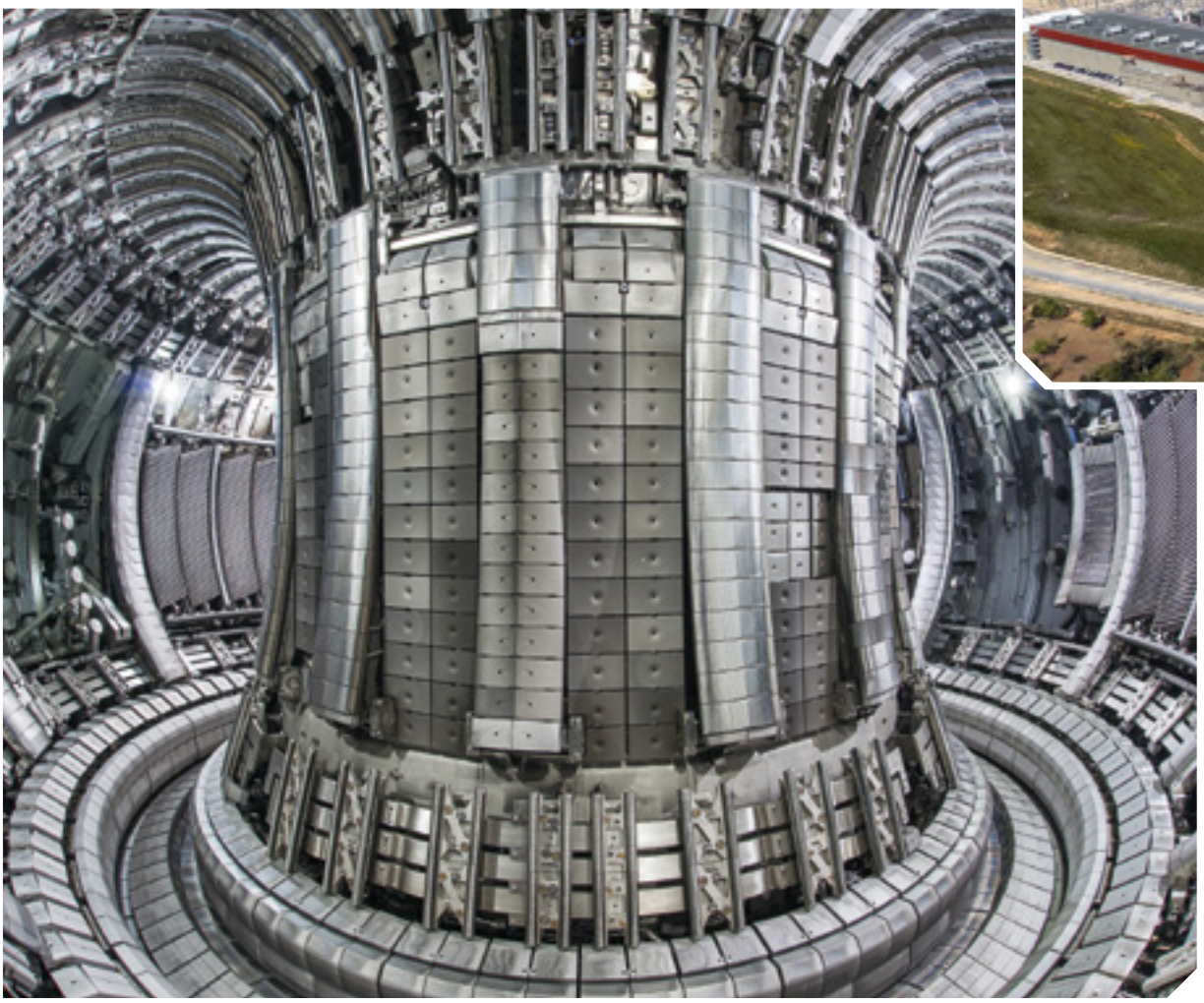
O QUE GANHOU O ISQ COM O PROJETO ASA?

OS GANHOS DESTE PROJETO PODEM SER RESUMIDOS EM QUATRO PILARES PRINCIPAIS:

1. A CAPACITAÇÃO TÉCNICA DAS NOSSAS EQUIPAS EM ENSAIOS, MATERIAIS E GESTÃO DE PROJETOS COMPLEXOS
2. A DISPONIBILIZAÇÃO DE UMA INFRAESTRUTURA LABORATORIAL MAIS COMPLETA
3. A CREDIBILIZAÇÃO COMERCIAL ACRESCIDA RESULTANTE DO SUCESSO DESTE PROJETO
4. O APROFUNDAMENTO DO CONHECIMENTO DESTE MERCADO

POR

PAULO CHAVES



NA FUSÃO NUCLEAR É NECESSÁRIA UMA GRANDE QUANTIDADE DE ENERGIA PARA CRIAR AS CONDIÇÕES INICIAIS NECESSÁRIAS AO PROCESSO. NO INTERIOR DO EQUIPAMENTO, AS TEMPERATURAS ATINGEM 150 MILHÕES DE GRAUS.

ITER

Nuclear, a energia que ajudará à descarbonização?

A APOSTA NO NUCLEAR É REAL, SOBRETUDO COM A ACELERAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DE FUSÃO NUCLEAR COMO FONTE DE ENERGIA DE EMISSÃO ZERO. NESTA ÁREA, O ISQ DESTACA-SE NO CONTROLO DA QUALIDADE E TESTE DE COMPONENTES DO TOKAMAK, PEÇA CENTRAL DO REATOR EXPERIMENTAL DO ITER.

A produção de energia através do nuclear é inevitável. A necessidade de uma entrega estável que não dependa da imprevisibilidade das marés, dos ventos e da disponibilidade do sol obriga à produção através de combustíveis, quer sejam fósseis ou nucleares.

A tendência nos próximos anos para a utilização de energia nuclear na produção de energia elétrica permanecerá estável a nível mundial, verificando-se um aumento da capacidade nuclear na Ásia e uma diminuição na Europa (em particular na Alemanha) e na América do Norte.

A dependência da Europa relativamente aos combustíveis fósseis, aliada à instabilidade política e à volatilidade dos mercados, impulsiona o investimento no nuclear, com o aumento da segurança, do rendimento e da requalificação das centrais por fissão e o desenvolvimento das centrais por fusão. Contrariamente à tendência que preconizava o fim do nuclear, a aposta neste tipo de produção é real. Atualmente, existem vários reatores por fusão experimentais que procuram uma forma de controlar a estabilização do seu combustível durante a produção.

Perspectiva-se que o desenvolvimento da tecnologia de fusão nuclear sofra uma aceleração, entrando rapidamente

O PROJETO ITER, QUE VISA DESENVOLVER O REATOR EXPERIMENTAL DE FUSÃO NUCLEAR, LOCALIZA-SE EM CADARACHE, FRANÇA, E CONTA COM A COLABORAÇÃO DO ISQ.

no circuito comercial. Tal como a Fissão Nuclear, a Fusão Nuclear poderá ter diversos fins comerciais, que vão desde a produção da energia elétrica até ao transporte marítimo, por exemplo.

AS CENTRAIS POR FUSÃO

Os reatores de fusão são intrinsecamente seguros (e muito mais seguros quando comparados com os de fissão nuclear), já que produzem poucos resíduos radioactivos e terão custos de combustível muito baixos. Além disso, a produção nuclear não assenta numa reação exotérmica que produza dióxido de carbono. Assim, o potencial da fusão nuclear como fonte de energia de emissão zero é uma realidade que é necessário explorar como alternativa, visando a redução da pegada carbónica naquele que pode ser um grande motor para a descarbonização da energia.

Estes aspetos positivos tornam a fusão nuclear muito atractiva para a produção de energia elétrica. No entanto, ao contrário dos reatores de fissão, é necessária uma grande quantidade de energia para criar as condições iniciais necessárias ao processo.

No interior do equipamento, a temperaturas de 150 milhões de graus e a elevadas pressões, o combustível torna-se um plasma – exatamente como acontece no Sol –, produzindo uma quantidade enorme de energia. Esta temperatura de reação é conseguida através de uma "excitação" eletromagnética e outros meios auxiliares, levando assim à fusão. No ITER, a energia utilizada é de 50 megawatts para uma energia produzida de 500 megawatts.

ISQ AO LADO DA F4E E DO ITER

Na última década, o ISQ tem estado na vanguarda do projeto de desenvolvimento do reator experimental de fusão nuclear, ITER, localizado em Cadarache, França. Fornecendo serviços de engenharia, consultoria, ensaios e formação para entidades como a F4E e o próprio ITER, valorizando a participação portuguesa no projeto.

Neste projeto, destaca-se a participação do ISQ no acompanhamento e controlo da qualidade dos componentes que estão a ser construídos em vários países e, agora, montados em Cadarache. Pode-se dizer que o ISQ é a entidade ibérica com maior contributo na área do controlo da qualidade e teste de componentes do Tokamak, peça central do reator experimental do ITER.

Perspetiva-se que o ITER entre em funcionamento em 2035, o que representa um grande passo científico/tecnológico, para que a energia por fusão passe da fase de conceito para a sua operacionalização.

Com a crise climática e energética, como problema a resolver a curto prazo, a produção de eletricidade com emissões zero precisa de aumentar enormemente. Prevê-se que as energias renováveis, como a solar, eólica e hidrogénio verde, cresçam exponencialmente nas próximas décadas e substituam a produção de energia térmica existente, em virtude de serem mais atrativas económica e ambientalmente. A esperança é que as novas gerações de reatores nucleares possam competir em preço e segurança e serem acrescentadas como uma boa alternativa ou complemento à fonte atual de energias renováveis.

O ITER TOKAMAK SERÁ O PRIMEIRO REATOR DE FUSÃO TOTALMENTE PROJETADO PARA A OPERAÇÃO DE DEUTÉRIO-TRÍTIO, DOIS ISÓTOPOS DE HIDROGÉNIO.

» A reação de fusão no ITER Tokamak será alimentada com deutério e trítio, dois isótopos de hidrogénio. Como tal, o ITER será o primeiro reator de fusão totalmente projetado para a operação de deutério-trítio. Os deutérios são encontrados na água do mar na concentração de 33 miligramas por litro. Extrair esse deutério da água do mar é um processo industrial simples. A "água pesada", ou D2O (água na qual o deutério substitui o hidrogénio), é primeiro separada da água comum por um processo químico e, em seguida, é submetida à eletrólise para obtenção do deutério.

POR

RODRIGO CUNHA

DAVID PEREIRA

MÓNICA REIS

INFANTE

Ponta de lança para uma nova vaga na conquista espacial

PROJETO MOBILIZADOR, O INFANTE MARCA O INÍCIO DA CAPACITAÇÃO DO ISQ NO PROJETO, MONTAGEM, INTEGRAÇÃO E TESTE DE SATÉLITES, ABRINDO A PORTA A OUTROS PROJETOS DE DESENVOLVIMENTO DE NOVOS SATÉLITES.

POR

PAULO CHAVES

Desde o Sputnik até aos nossos dias, os satélites artificiais têm assumido um crescente protagonismo e importância no dia a dia de cada um de nós. Primeiro, com as comunicações e transmissões televisivas via satélite, depois com os sistemas de geoposicionamento e a observação da Terra e, finalmente, com as novas constelações para o fornecimento de serviços de internet.

Além disso, os satélites têm um impacto positivo, cada vez mais relevante, nas economias dos países que os produzem e que possuem cadeias de fornecimento altamente especializadas. Ironicamente, o peso desta indústria cresce ao mesmo tempo que o custo de desenvolvimento, construção, teste, lançamento e exploração de um satélite está a decrescer de forma muito substancial.

Esta dinâmica não passou despercebida ao setor espacial que existia em Portugal em 2016, altura em que se começou seriamente a discutir a possibilidade de capacitar a indústria portuguesa no sentido de conseguir integrar as cadeias de fornecimento de satélites. O passo seguinte foi a formação de um consórcio industrial, liderado pela TEKEVER, e que contou com mais cerca de 15 entidades. Entre empresas, centros tecnológicos e universidades, estava também o ISQ, tendo sido constituído um projeto mobilizador com o objetivo de conceber, construir, testar e demonstrar em órbita um pequeno satélite de Observação da Terra. Assim, nasceu o projeto INFANTE.

O PAPEL DO ISQ

O ISQ participou neste projeto em duas vertentes: a Engenharia da Qualidade e a verificação por teste de equipamentos e subsistemas do satélite. A aprendizagem foi muito significativa, sobretudo na vertente da engenharia de sistemas e de verificação por teste de vários subsistemas, que nunca tinham sido testados no ISQ.

OS SATÉLITES ARTIFICIAIS SÃO TAMBÉM IMPORTANTES PARA:

- compreender as alterações climáticas
- identificar riscos ambientais
- observar a atmosfera e os oceanos

Além disso, este projeto pioneiro abriu a porta à participação em outros projetos de desenvolvimento de novos satélites, como o Upgrade, liderado pela SpinWorks, em consórcio com a Universidade do Texas-Austin, INL e ISQ.

A importância da participação nestes projetos revela-se no papel fundamental que têm tido os satélites artificiais que orbitam a Terra para compreender as alterações climáticas, nas suas causas e consequências. Terão também um papel muito importante na identificação de riscos ambientais para populações e infraestruturas, riscos de seca, de fogos florestais e observação da atmosfera e oceanos.

Nesta linha, a tendência é ter cada vez mais constelações especializadas em problemas concretos, como, por exemplo, a observação de aquíferos subterrâneos. Estas serão fundamentais para a mitigação dos efeitos negativos das alterações climáticas e para a monitorização de gases de efeito de estufa.

INSPEÇÃO 4.0

COM A UTILIZAÇÃO DOS ÓCULOS DE REALIDADE ASSISTIDA, ATRAVÉS DE COMANDO VOZ, O OPERADOR PODE RAPIDAMENTE TER ACESSO E VISUALIZAR DOCUMENTAÇÃO ONLINE EM AMBIENTE INDUSTRIAL. A CÂMARA DE ALTA DEFINIÇÃO E MICROFONE PERMITEM REALIZAR VÍDEO CHAMADAS DE FORMA EFICIENTE.

www.isqgroup.com

ies@isq.pt | ies_comercial@isq.pt

iSQ

A AGÊNCIA ESPACIAL EUROPEIA ESTÁ A PROPOR VOAR CUBESATS PARA A LUA E PARA ASTEROIDES PRÓXIMOS DA TERRA. TAMBÉM A NASA LANÇOU DOIS NANO-SATÉLITES PARA APOIAR A SUA MISSÃO EM MARTE.

UPGRADE

Uma plataforma nano-satélite com fins científicos e comerciais

O PROJETO UPGRADE ESTABELECERÁ UMA PLATAFORMA NANO-SATÉLITE NOVA, CAPAZ DE DAR RESPOSTA ÀS NECESSIDADES DE APLICAÇÕES ESPACIAIS DE BAIXO CUSTO NO FUTURO PRÓXIMO. ENTRE OS FINS POSSÍVEIS ENCONTRAM-SE A OBSERVAÇÃO DA TERRA, COMUNICAÇÕES, MONITORIZAÇÃO DE TERRITÓRIO E SUPORTE DE CONSTELAÇÕES.

O projeto uPGRADE destina-se ao desenvolvimento, integração e preparação para a operação de um demonstrador de uma plataforma CubeSat com fins comerciais e científicos, tais como a observação da Terra, comunicações, monitorização de território e suporte de constelações.

CubeSats foi a solução encontrada para reduzir os custos no acesso ao espaço. Originalmente, tratou-se de um satélite com a forma de um cubo com uma aresta de 10 centímetros, que utilizava equipamentos disponíveis no mercado e apenas conseguia dar resposta a um simples objetivo científico.

Esta solução revolucionou o acesso ao espaço, que recorria essencialmente a grandes satélites, os quais demoravam anos a planear e a produzir. De modo a aumentar a complexidade e a capacidade dos mesmos, começou-se, então, a juntar vários destes cubos, criando plataformas de CubeSats. Estas servem de base para o desenho de novos satélites, capazes de dar resposta a problemas mais complexos, mantendo a filosofia de satélites mais pequenos com um ciclo de desenvolvimento mais rápido.

Nos últimos anos, houve um rápido desenvolvimento de componentes, equipamentos e subsistemas para pequenos satélites, devido ao aumento do número de participantes em atividades espaciais, incluindo pequenas empresas, universidades/instituições de pesquisa e até agências espaciais.

SATÉLITES MAIS PEQUENOS, COM UM CICLO DE DESENVOLVIMENTO MAIS RÁPIDO, OS CUBESATS DÃO RESPOSTA A PROBLEMAS MAIS COMPLEXOS.

POR

TIAGO CATARINO

JOÃO R. CARVALHO

Por exemplo, a Agência Espacial Europeia está atualmente a propor voar CubeSats tanto para a Lua quanto para asteroides próximos da Terra. Por sua vez, a NASA lançou dois nano-satélites interplanetários como um suporte de retransmissão de comunicações para a sua própria missão a Marte, e selecionou 13 CubeSats de empresas, universidades e agências espaciais externas para voar para a Lua no voo de teste Artemis 1.

No entanto, o desenvolvimento de tecnologias-chave como propulsão, navegação, comunicações e poder de computação a bordo continuam a ser um obstáculo para que os nano-satélites se tornem mais difundidos. Os custos de lançamento em relação aos custos de fabrico de satélites também se estão a tornar um fator significativo em todo o setor espacial, já que a massificação da produção de satélites no âmbito das nano e pequenas constelações reduziu os custos para as centenas de milhares de euros por unidade.

MUDANÇA DE PARADIGMA

O objetivo do projeto passa por estabelecer uma plataforma nano-satélite nova, para futuras aplicações, que pretende iniciar uma mudança de paradigma muito necessária. Essa mudança irá focar-se na implementação, desde os estágios iniciais do projeto, de soluções tecnológicas fundamentais de alto desempenho, como propulsão elétrica, comunicações óticas, navegação por rádio assistida por visão, entre outras, concebidas para atender às necessidades de aplicações espaciais de baixo custo no futuro próximo. Esta abordagem garantirá, quando a tecnologia CubeSat se estabilizar no médio prazo, a satisfação de um conjunto muito mais alargado de potenciais clientes num conjunto mais amplo de segmentos de mercado, desde Observação da Terra (EO) até telecomunicações, ciência espacial e missões de exploração.

Para dar resposta a este projeto, o ISQ juntou-se a um consórcio constituído e liderado pela SpinWorks, o Laboratório Ibérico de Nanotecnologia (INL) e a Universidade do Minho. Estes últimos produziram, em conjunto, descobertas em sensores baseados em MEMS ao longo de mais de 10 anos. Tratam-se de acelerómetros de alta precisão, que serão o principal instrumento científico da missão.

O PAPEL DO ISQ

O ISQ, devido à sua experiência significativa no apoio às fases de Assembly, Integration and Testing (AIT) para grandes sistemas (como o lançador Ariane 5 da ESA) e para nano-satélites (como o INFANTE), vai liderar o desenvolvimento de sistemas de apoio em terra, o planeamento de AIT e as atividades de qualificação espacial.

Adicionalmente, o ISQ fará o tratamento dos dados recebidos. Quando estes são recebidos em terra, devido aos protocolos utilizados para tal, são ilegíveis. Deste modo, para que os dados possam ser utilizados e compreendidos, é necessário que estes estejam disponíveis para consulta de um modo a que seja possível serem utilizados.

A demonstração das capacidades desta plataforma será feita usando o conceito de observação das variações do campo gravítico da Terra e medição da termosfera neutra, através de um acelerómetro de alta precisão. Estas capacidades serão avaliadas em terra, através de uma validação cuidadosa e substantiva do protótipo que será preparado para voo, com o lançamento para órbita baixa fora do contexto deste projeto.

» MONITORIZAR OS RESERVATÓRIOS SUBTERRÂNEOS DE ÁGUA

No contexto da EO, uma das possíveis aplicações para esta tecnologia é a monitorização dos reservatórios subterrâneos de água – aquíferos – existentes no nosso planeta.

Esta possibilidade permite melhorar significativamente o conhecimento e informação sobre a qualidade e dinâmica dos aquíferos, quer em relação às variações sazonais e efeitos antropogénicos, quer com o fenómeno das mudanças climáticas. Informação sobre a qualidade e uso da água e capacidade de armazenamento, exploração e recarga dos aquíferos é essencial para conhecer, proteger e otimizar o uso do recurso hídrico.

ASTRIIS

Criar valor a partir do conhecimento dos oceanos

PERANTE A IMPORTÂNCIA DE AGREGAR, CRUZAR E ANALISAR INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO SOBRE O MEIO MARINHO E A SUA INTERAÇÃO COM AS INFRAESTRUTURAS AÍ COLOCADAS, NASCEU O ASTRIIS, UM PROJETO RELEVANTE NO CONTEXTO DA ECONOMIA DO MAR.

POR

MÁRIO RIBEIRO

Para atingir as metas de descarbonização será necessário aumentar a produção de energia elétrica renovável de forma muito significativa. E é aí que os oceanos vão ter um papel crucial, sobretudo por via dos geradores eólicos *offshore*.

O ASTRIIS é um projeto mobilizador que tem, precisamente, como objetivo o desenvolvimento de conhecimento técnico-científico para a conceção e implementação de produtos e serviços de informação integrados e customizáveis – e respetivos protótipos demonstradores –, bem como a sua aplicação e exploração em setores da Economia do Mar, com elevado potencial de desenvolvimento e de criação de valor. Tal é o caso da geração de eletricidade com eólicas *offshore*. Este projeto tem a ambição de desenvolver um conjunto de serviços (soluções integradas) dirigidos a diferentes setores relacionados com o mar, que tirem partido da capacidade de integração de múltiplas fontes de dados e modelos para produzir informação de valor acrescentado focada nas necessidades dos utilizadores.

RESPONDER A NECESSIDADES DO MERCADO

A partir da aquisição de dados, combinada com a modelação numérica e previsão, o projeto ASTRIIS vai responder a várias necessidades do mercado:

- REGULAÇÃO DO ESPAÇO MARÍTIMO E DA GESTÃO SUSTENTÁVEL E INTEGRADA DA EXPLORAÇÃO DOS OCEANOS E ZONAS COSTEIRAS;
- PROCESSOS E ESTRUTURAS DE DECISÃO;
- PRODUTOS DIGITAIS ABERTOS À SOCIEDADE EM MATÉRIA DE LITERACIA DOS OCEANOS.

A GERAÇÃO DE ELETRICIDADE COM EÓLICAS *OFFSHORE* É UM DOS CASOS QUE PODEM BENEFICIAR DESTE PROJETO.

COLMATAR AS LACUNAS

Os copromotores pretendem romper com o atual paradigma assente na dispersão e, por vezes, inexistência de informação e de conhecimento sobre o meio marinho e a sua interação com as infraestruturas que aí são colocadas, nomeadamente as eólicas *offshore*. Efetivamente, embora existam muitas bases de dados nacionais e internacionais, bem como modelos numéricos de previsão, permanecem lacunas significativas de conhecimento baseado em observação do meio marinho com meios *in situ*.

Além disso, faltam também racionais de utilização e de novos algoritmos que redundem em aplicações baseadas em estratégias de observação da terra (OT), quer por plataformas espaciais, quer por meios aéreos. Acresce que não existem ainda facilidades, para um operador não especializado, de agregar, cruzar e analisar esta significativa quantidade de dados numa utilização efetiva para fins específicos. E é para colmatar esta insuficiência que nasce o projeto ASTRIIS.

Para atingir o objetivo, desenhou-se uma estratégia de construção da oferta de produtos e serviços que emerge da aquisição de dados por via da observação *in situ* e da deteção remota. Estes dados, combinados com a modelação numérica e previsão, darão resposta a necessidades do mercado no âmbito da regulação do espaço marítimo e da gestão sustentável e integrada da exploração dos oceanos e zonas costeiras, bem como dos processos e estruturas de decisão, ou ainda como produtos digitais abertos à sociedade em geral, numa ótica de utilização em contextos formativos ou educacionais (literacia dos oceanos).

Superbrands
PORTUGAL

IN ISQ WE TRUST

MARCAS DE EXCELÊNCIA EM PORTUGAL 2021

ISQ/CSG

19 anos a ver os foguetões

ÚNICA ENTIDADE PORTUGUESA PRESENTE, EM PERMANÊNCIA, NO SPACEPORT DE KOUROU, O ISQ DESTACA-SE PELO TRABALHO DESENVOLVIDO NA ÁREA DA QUALIDADE E SEGURANÇA DOS TRÊS SISTEMAS DE LANÇAMENTO AQUI PRESENTES: O ARIANE 5, O SOYUZ E O VEGA.

O ISQ iniciou a sua presença em Kourou em agosto de 2003. No ano anterior, tinha chegado ao fim de vida o Ariane 4, lançador que provou a capacidade da Europa e da Arianespace para o transporte espacial. Falamos, claro, de um transporte muito especial.

Olhando um pouco para a história, o estudo e desenvolvimento de lançadores começou na Europa no fim dos anos 50.

A França utilizou primeiro a Argélia como base e, depois, a Guiana Francesa, onde foi criado o CSG, Centre Spatial Guyanais, numa área com sensivelmente 1200 km². Aqui, são feitos os lançamentos e produzidos alguns componentes. No entanto, os motores, reservatórios e equipamentos de controlo são fabricados na Europa. É curioso salientar que foi com um Ariane 4, VA 59, em 25 de setembro de 1993, que aqui foi lançado o PoSat1.

Neste tipo de projetos, em que planear, produzir e criar as condições para o lançamento podem demorar de 10 a 15 anos, com todas as validações necessárias, a engenharia portuguesa é uma referência. Neste âmbito, destaca-se o ISQ, única entidade portuguesa presente, em permanência, no Spaceport de Kourou. Opera com equipas de controlo de qualidade e segurança, fazendo o acompanhamento de operações, da preparação das cargas úteis e dos lançadores. No Centro Espacial Europeu são lançados os foguetões de três sistemas de lançamento: o Ariane 5, o Soyuz e o Vega.

POR

RODRIGO CUNHA

» Recentemente, o Administrador do ISQ José Figueira, e o responsável desta área, Rodrigo Cunha, deslocaram-se à Guiana Francesa para contactos com as equipas locais e para avaliarem novos projetos.

ARIANE 5

Desde os anos 50 foram vários os modelos produzidos e testados, sendo que a partir do início de 1980 começou a ser desenvolvido o Ariane 5. O primeiro voo realizou-se em 1996 e até à data foram lançados 86, que transportaram satélites, sondas e um módulo de reabastecimento da ISS. Utiliza como combustível líquido o hidrogénio e como comburente o oxigénio, ambos criogénicos para os dois andares. O segundo andar pode ter em alternativa um motor a hidrazina. Tem ainda dois aceleradores laterais a combustível sólido, com uma massa de 500 toneladas, que é consumida nos primeiros 2,5 minutos.

À descolagem pesa mais de 750 toneladas e, para órbitas baixas, pode transportar 20 toneladas de carga. Já para órbitas geoestacionárias e lançamento de sondas de investigação, o transporte pode superar as 10 toneladas.

De salientar que o Ariane 5 foi utilizado para o lançamento da Roseta, em

SOYUZ
LANÇADOR MÉDIO, ENTROU EM SERVIÇO EM 2011. TEM MAIS DE 46 METROS DE ALTURA, UM DIÂMETRO DE 10,3 METROS E PESA 308 TONELADAS À DESCOLAGEM.

ARIANE 5
REALIZOU O PRIMEIRO VOO EM 1996. À DESCOLAGEM, PESA MAIS DE 750 TONELADAS E, PARA ÓRBITAS BAIXAS, PODE TRANSPORTAR 20 TONELADAS DE CARGA.

VEGA (ao centro)
É O MAIS PEQUENO DOS LANÇADORES DE KOUROU: TEM 30 METROS DE ALTURA, PESA 138 TONELADAS À DESCOLAGEM. ESTÁ VOCACIONADO PARA COLOCAR EM ÓRBITA SATÉLITES DE OBSERVAÇÃO DA TERRA.

2004, sonda que foi no encalço de um cometa, 67P/Churyumov-Gerasimenko, para o orbitar, estudar e lançar um veículo, o Philae, que pousou no cometa. Recentemente, lançou também o telescópio espacial James Webb. De realçar que tendo em consideração as dimensões do telescópio, este era o único equipamento, que, sem alterações, era capaz de o fazer.

Estes dois lançamentos foram perfeitos, pois sem margem de erro libertaram a carga no local correto, com a direção e velocidades pretendidas, o que permitiu às sondas poupar combustível. Além disso, permitiu que a Roseta efetuasse mais observações e criou condições para que o James Webb pudesse prolongar a sua vida útil. É claro que, em ambos os casos, o ISQ esteve presente. No caso da Roseta, com a validação das condições de ventilação durante o seu período na base até e no lançamento e, no James Webb, em várias operações de teste no âmbito da segurança.

SOYUZ

O Soyuz, lançador médio, entrou em serviço em Kourou, em 2011. São fornecidos pela Rússia, que, fruto de um acordo com a Europa, faz o seu lançamento no CSG. Com uma altura de mais de 46 metros e um diâmetro de 10,3 metros, pesa à descolagem 308 toneladas, utilizando combustíveis líquidos e oxigénio. É um lançador robusto, muito flexível, capaz de efetuar lançamentos para qualquer órbita e para missões no espaço. Além disso, possui quatro andares e destaca-se por ter uma tecnologia mais do que comprovada, garantindo uma fiabilidade extremamente alta.

Este lançador é também utilizado em missões tripuladas a partir de Baikonur, no Cazaquistão. Já em Kourou é utilizada uma versão modernizada, que possui um controlo de voo digital, um terceiro andar com melhores performances e uma capacidade de carga para maiores dimensões. O seu *payload* máximo é de cinco toneladas.

De notar que já foram lançados mais de 1900 Soyuz e que foi com este equipamento que foram lançados os satélites para o sistema de navegação por satélite Europeu Galileo.

VEGA

Entre os lançadores utilizados em Kourou, o Vega é o mais pequeno. Possui um peso à descolagem de 138 toneladas e pode ter até 30 metros de altura. Foi projetado para o transporte de cargas mais pequenas, até 2,5 toneladas, e para órbitas até 800 km de altitude.

O Vega está vocacionado para a colocação em órbita, baixas ou héliossincronas, de satélites de observação da Terra. De tecnologia italiana, fez o primeiro lançamento em fevereiro de 2012 e, até à data, foram lançados 20 Vegas.

É um lançador com três andares, mais um andar superior. O primeiro andar, P80, tem um funcionamento de menos de dois minutos. De seguida, o segundo andar, Zefiro 23, irá trabalhar durante um período idêntico. Já o terceiro andar, Zefiro 9, continua o impulso durante 2,5 minutos. Aqui chegados, já foi abandonada a atmosfera. O andar superior, Avum, inicia a sua missão durante seis minutos. O satélite é, então, colocado em órbita. Possuindo um motor capaz de se reiniciar, poderá alternar entre a fase balística e impulsos para ajustes da sua posição, conseguindo assim uma maior precisão de lançamento.

O ISQ É A ÚNICA ENTIDADE PORTUGUESA COM PRESENÇA PERMANENTE NO SPACEPORT DE KOUROU.

CORTESIA DA ESA

VIRIATO E CARAVELA

Tecnologia portuguesa para microlançadores

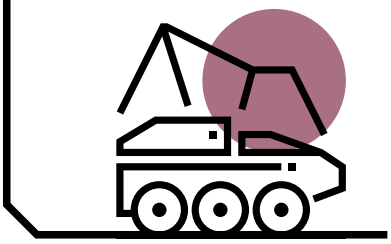
DOIS PROJETOS COMPLEMENTARES PARA CAPACITAR A INDÚSTRIA PORTUGUESA NA ÁREA ESPACIAL, O VIRIATO E O CARAVELA, CONTRIBUEM PARA O DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA DE PROPULSÃO, TENDO EM VISTA UM POSSÍVEL LANÇADOR ORBITAL PORTUGUÊS.

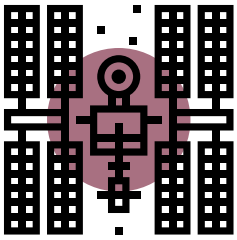
A indústria nacional focada no Espaço tem vindo a evoluir de forma contínua ao longo dos últimos 20 anos, em grande parte alavancada pela participação portuguesa na ESA (Agência Espacial Europeia). A massa crítica atingida no setor levou a que as empresas e centros de I&D se associassem, primeiro, na PROESPAÇO, e, mais recentemente, no Cluster da Aeronáutica, Espaço e Defesa (AEDcp). Desta forma, é possível articular e dar expressão às necessidades do setor para continuar a crescer em dimensão e perfil de especialização para novos patamares de integração.

Os projetos Viriato e Caravela surgem da colaboração entre esta indústria, avançam em tandem e contribuem para o desenvolvimento de tecnologia de propulsão para um possível lançador orbital português.

Nestes projetos, o ISQ é o responsável pela definição e verificação dos processos de gestão de qualidade e segurança, adequados à realidade dos microlançadores. Com vista à qualificação dos subsistemas e do sistema integrado (CARAVELA), o objetivo é garantir que o conjunto de atividades planeadas para a totalidade do projeto se desenvolve de acordo com os objetivos traçados e sem colocar em risco pessoas e bens.

Esta atividade está estruturada tendo como base um sistema de Garantia da Qualidade e um sistema de Garantia da Segurança (VIRIATO). Desta forma, o *know-how* obtido pelas atividades e presença no porto espacial europeu na Guiana Francesa, por parte do ISQ, torna possível o desenvolvimento dos procedimentos operacionais pré e pós-lançamento, transferindo esse conhecimento para o caso de um veículo suborbital de menores dimensões.





» VIRIATO

Veículo inovador reutilizável para investigação e alavancagem de tecnologia orbital

O projeto VIRIATO ambiciona desenvolver e demonstrar um veículo suborbital nacional que, além dos seus potenciais usos efetivos, servirá de plataforma para o desenvolvimento nacional de tecnologias aplicáveis a lançadores orbitais e, eventualmente, de um microlançador português.

» CARAVELA

Desenvolvimento e demonstração de *building blocks* para microlançadores

Este projeto tem como objetivo desenvolver e demonstrar, de forma integrada, tecnologia para os principais *building blocks* que constituem um microlançador, a partir das capacidades que já existem em Portugal nestas áreas.

Os utilizadores da tecnologia desenvolvida no projeto CARAVELA são: integradores de lançadores com interesse nos subsistemas desenvolvidos; operadores de microssatélites interessados em utilizar um futuro microlançador, desenvolvido a partir dos resultados do projeto, para lançar os seus satélites; e centros de investigação ou empresas que desenvolvem instrumentos e outros equipamentos que beneficiam de foguetes-sonda (semelhantes aos protótipos que resultarão do projeto), por exemplo, para teste em ambientes de microgravidade.

POR

TIAGO CATARINO

SPACE RIDER

Do IXV ao laboratório orbital não tripulado

NÃO TRIPULADO E, COMO TAL, MAIS FLEXÍVEL, O SPACE RIDER SERÁ UMA EXCELENTE ALTERNATIVA À ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL PARA A EXECUÇÃO DE ATIVIDADES LABORATORIAIS NO ESPAÇO. ESPERA-SE QUE AS EXPERIÊNCIAS NESTE LABORATÓRIO ORBITAL ACELEREM O DESENVOLVIMENTO DE NOVOS MATERIAIS E TECNOLOGIAS.

CORTESIA DA ESA

POR

PAULO CHAVES

A Agência Espacial Europeia (ESA) está prestes a iniciar a exploração comercial de um veículo orbital reutilizável, não tripulado, chamado Space Rider. Este veículo, pouco maior que um automóvel comum, pode manter-se em órbita cerca de seis meses, como um laboratório orbital robotizado e realizar experiências nos domínios da Física, Biologia, Farmacêutica, Medicina e Ciências Espaciais. Além disso, pode ainda executar missões de Observação da Terra.

O Space Rider será uma excelente alternativa à Estação Espacial Internacional para a execução de atividades laboratoriais no espaço, sobretudo pelo facto de não ser tripulado. Logo, é muito mais flexível. Um dos locais de aterragem definidos para este veículo será a ilha de Santa Maria, nos Açores.

POUCO MAIOR QUE UM AUTOMÓVEL COMUM, O LABORATÓRIO ORBITAL SPACE RIDER VAI REALIZAR EXPERIÊNCIAS NO DOMÍNIO DA FÍSICA, BIOLOGIA, FARMACÊUTICA, MEDICINA E CIÊNCIAS ESPACIAIS.

O PAPEL DO ISQ NO SPACE RIDER

- Desenvolvimento de tecnologia para o protótipo, chamado IXV.
- Participação nas operações de integração e teste em preparação do lançamento (voo de demonstração).
- Colaboração na fase inicial de definição de missão para o veículo.

LONGA COLABORAÇÃO DO ISQ

O ISQ iniciou a sua participação neste projeto há cerca de 10 anos, quando estava a ser desenvolvido o protótipo que deu origem ao Space Rider. Esse protótipo chamava-se IXV e foi lançado, com sucesso, em fevereiro de 2015 por um lançador Vega. O ISQ esteve envolvido no desenvolvimento de tecnologia para o IXV durante cerca de cinco anos, sempre em equipa com grandes empresas europeias deste setor, como a Safran e a Thales Alenia Space, sendo o cliente final a ESA.

A atividade do ISQ focou-se no sistema de proteção térmica reutilizável, desde a caracterização de materiais, despressurização, pressurização e testes termomecânicos em subsistemas, até aos ensaios de qualificação dos vários elementos deste sistema de proteção térmica.

Já no Centro Espacial Europeu, em Kourou, engenheiros do ISQ participaram nas operações de integração e teste em preparação do lançamento. Este voo de demonstração foi um total sucesso, após o qual o ISQ ainda colaborou com o Professor Braga Campos, na altura o delegado português para este programa, na fase inicial de definição de missão para o veículo que hoje se chama Space Rider.

As experiências que vão decorrer neste laboratório orbital podem acelerar o desenvolvimento de novos materiais e tecnologias relevantes para a descarbonização de vários setores industriais. Por outro lado, o Space Rider poderá ser um precursor para a instalação em órbita de atividades laboratoriais ou industriais, sempre robotizadas, que por esse facto beneficiam da ausência de gravidade e podem tirar partido das condições ambientais aí existentes.

I2AM

Processo de modificação de aeronaves

ERA NECESSÁRIO AUMENTAR A EFICIÊNCIA DO PROCESSO DE MODIFICAÇÃO DE AERONAVES E REDUZIR O ERRO HUMANO E FOI, DESTA FORMA, QUE NASCEU O I2AM. UM PROJETO QUE DESENVOLVE E APLICA UM CONJUNTO DE TECNOLOGIAS QUE PERMITEM MELHORAR O PROCESSO DE RECOLHA, TRATAMENTO DE DADOS E INSTALAÇÃO.

O processo de modificação de aeronaves é, de uma forma global, bastante ineficiente. O ciclo de execução é muito longo e a aeronave fica indisponível para operação durante longos períodos. Por outro lado, na fase de instalação é frequente existirem erros originados por instruções mal concebidas ou mal interpretadas. O resultado é a necessidade de retrabalho, além do impacto que os erros podem ter na aeronavegabilidade.

Perante a gravidade da situação, foi necessário desenvolver um processo de modificação de aeronaves, em particular de sistemas aviónicos, que aumentasse a eficiência do processo de modificação e reduzisse o erro humano. Foi com essa missão que nasceu o I2AM, que tem como base o desenvolvimento e aplicação de tecnologia de Realidade Aumentada/Realidade Virtual/Realidade Mista (RA/RV/RM). Um projeto onde o ISQ está presente com contribuições ao nível do Digital Twin, 3D Printing, RV, Inteligência Artificial (IA) e simulação 3D, utilizando as valências do grupo de investigação Sistemas Inteligentes e Digitais.

Assim, com a introdução de um conjunto de tecnologias (ver destaque), o projeto visa aumentar consideravelmente a eficiência do processo na recolha, tratamento de todos os dados e posterior instalação. Desta forma, reduz-se o tempo necessário nos *surveys* – inspeção detalhada aos sistemas instalados na aeronave –, diminui-se a necessidade de realizar *surveys* suplementares e regista-se uma diminuição significativa da ocorrência de erros humanos.

O PROCESSO DE MODIFICAÇÃO

Neste contexto, o processo de modificação inicia-se com a definição de requisitos técnicos e operacionais por parte dos operadores, por exemplo sobre novos sistemas aviónicos que contemplem novos requisitos de comunicação, navegação e *surveillance* exigidos pelas autoridades aeronáuticas, ou para dar resposta a problemas de obsolescência.

De forma a ser efetuada a validação dos requisitos, é realizado um *survey*. O objetivo é fazer o levantamento de todos os elementos necessários à elaboração do projeto de modificação, em particular a identificação de equipamentos a remover, a sua localização e dimensões, estruturas de suporte, bem como as respetivas cablagens.

A informação recolhida é fundamental para ser garantida a compatibilidade com os novos equipamentos a ser instalados, bem como para a elaboração de desenhos CAD para o fabrico e posterior instalação dos novos equipamentos. Depois, toda a documentação produzida no âmbito do projeto de modificação, como desenhos e especificações técnicas, é utilizada na incorporação dos novos equipamentos na primeira aeronave a ser alvo da modificação, conhecida como aeronave protótipo.

No contexto normativo, os projetos de modificações de aeronaves são regulados no âmbito da EASA, onde estes têm de ser certificados por uma entidade DOA P21J (Design Office Approval Organization). A entidade DOA assegura que a aeronave protótipo modificada reúne todas as condições de aeronavegabilidade. Isto é, em termos aeronáuticos a capacidade de a aeronave voar de forma segura, sendo emitidos os respetivos relatórios de testes e certificados de conformidade.

A empresa do setor aeronáutico envolvida no I2AM tenta, com este projeto, também caminhar no sentido de reunir as condições que lhe permitam obter a certificação DOA, desenvolvendo desta forma uma unidade de negócios de modificação de aeronaves, o que contribui para alavancar as exportações da empresa.

TECNOLOGIAS ENVOLVIDAS NO I2AM

- REALIDADE AUMENTADA (RA)
- REALIDADE VIRTUAL (RV)
- REALIDADE MISTA (RM)
- INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)
- VISÃO POR COMPUTADOR
- SIMULAÇÃO 3D
- DIGITAL TWIN (DT)
- INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR (IHC)
- AEROMEC
- ASSOCIAÇÃO C.C.G/ZGDV (CENTRO DE COMPUTAÇÃO GRÁFICA) - APOIO DO FEDER DE 873.233€

POR

HÉLDER CASTRO

CLEARSPACE

Retirar satélites inativos do espaço a um custo reduzido

MAIS DE SEIS MILHARES DE LANÇAMENTOS DE SATÉLITES FORAM EFETUADOS NAS ÚLTIMAS SEIS DÉCADAS, FAZENDO COM QUE MAIS DE 9300 TONELADAS DE MATERIAL ESTEJAM A VAGUEAR EM TORNO DA TERRA. APENAS UM TERÇO ESTÁ ATIVO E É NECESSÁRIO REMOVER OS DETRITOS ESPACIAIS COM SEGURANÇA. ESSA É A MISSÃO DO CLEARSPACE.

Os satélites sustentam o nosso estilo de vida. Têm uma utilização muito variada, desde a exploração espacial, observação da Terra, meteorologia, telecomunicações e navegação. São únicos na rapidez e na forma como podem recolher e partilhar informação.

Assim, e tendo em conta que a atividade espacial começou há mais de 60 anos, foram efetuados mais de 6050 lançamentos. Como resultado, temos um número elevado de objetos que gravitam em volta da Terra, desde satélites ativos a satélites fora de serviço e componentes de satélites.

Estamos a falar de mais de 9300 toneladas que vagueiam em torno da Terra. Apenas 24% dos objetos são satélites e só um terço destes está ativo. Mais de 560 eventos de fragmentação foram registados e somente sete devido a colisões. No entanto, este valor deverá aumentar nos próximos anos.

A explosão de um satélite produz uma enorme quantidade de detritos, com massas e velocidades diferenciadas. Os testes antissatélites, intercetações de satélites por mísseis lançados do solo, têm sido um dos principais contribuintes no passado recente. Só a "experiência" chinesa FengYun-1C, em janeiro de 2007, aumentou a população de objetos espaciais rastreáveis em 25%.

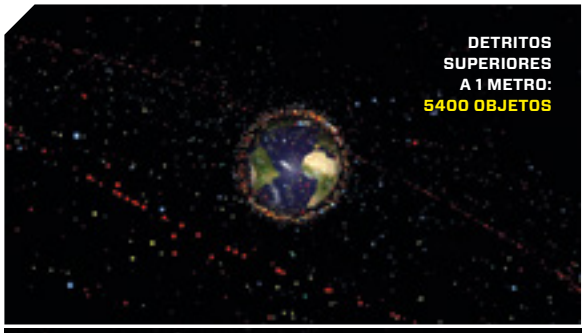
O PAPEL DA CLEARSPACE

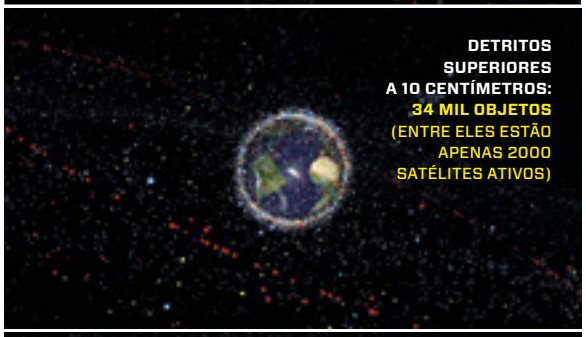
Consórcio liderado pela Deimos, em que o ISQ está presente, a ClearSpace tem como missão "tornar-se líder em tecnologias de robótica em órbita e provedora de serviços para aumentar a segurança, confiabilidade e acessibilidade das atividades espaciais".

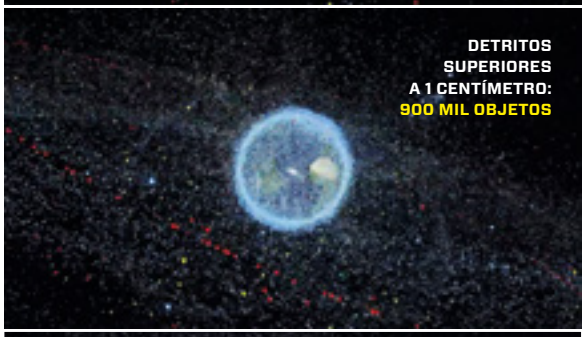
A missão do ClearSpace-1 é desenvolver um veículo semelhante a um robô com quatro braços articulados, que irão abraçar os detritos espaciais, permitindo depois a sua remoção com segurança.

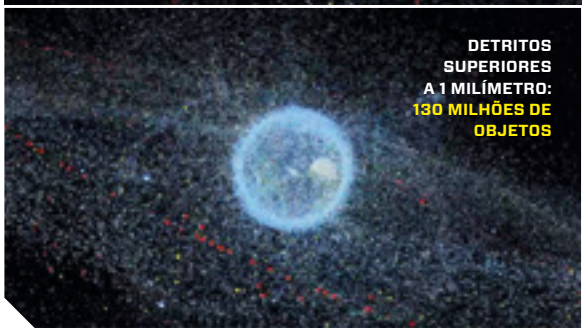
A primeira tarefa do ClearSpace-1 está prevista para 2025. Após o lançamento, do centro espacial Kourou, na Guiana Francesa, vai agarrar e obrigar a um *deorbiting* do Vespa (Adaptador de Carga Secundária Vega) deixado pelo foguetão Vega, colocado em órbita em 2013. Este adaptador é do tamanho de um satélite de 112 kg e o objetivo é "empurrá-lo" para mais perto da atmosfera terrestre, onde irá sobreaquecer e desintegrar-se.

O ClearSpace-1 faz parte do programa ADRIOS da ESA para desenvolver serviços em órbita para satélites, como reabastecimento, reparações e manobras orbitais. É um projeto de 100 milhões de euros, para o qual a ESA contribui com 86 milhões de euros. O ISQ deu o seu contributo com competências na Garantia da Qualidade e no RAMS.









NÚMERO DE OBJETOS DE DETRITOS ESPACIAIS EM ÓRBITA. PARA OBJETOS MENORES QUE 10 CM A ESA CONSTRUIU UM MODELO ESTATÍSTICO.

POR

RODRIGO CUNHA

PERSEVERANCE
DESDE FEVEREIRO DE 2021 QUE O VEÍCULO ESTÁ A EXPLORAR A SUPERFÍCIE DE MARTE.

CRUSHABLE TPS

Missão a Marte para recolha de amostras

TRÊS EMPRESAS PORTUGUESAS JUNTARAM-SE E CRIARAM UMA CÁPSULA DE REENTRADA ATMOSFÉRICA PARA RECOLHA DE AMOSTRAS DO SOLO EM MARTE. DAQUI A 10 OU 12 ANOS, ESTA CÁPSULA TRARÁ AMOSTRAS PARA TERRA, QUE PODEM TER UM IMPACTO ENORME PARA A HUMANIDADE.

A chegada a Marte é o princípio de uma missão de longa duração. Trazer amostras para terra é o objetivo e com uma importante participação portuguesa. Pela primeira vez na história, uma sonda vai trazer algo de Marte e pousar na Terra. E, para a exploração do planeta vermelho, foi concebida uma cápsula, fruto de um consórcio de empresas nacionais.

Juntaram-se três empresas portuguesas, misturaram cortiça, inovação e engenharia, e desenvolveram para a Agência Espacial Europeia (ESA) uma cápsula de reentrada atmosférica (ERC) para recolha de amostras do solo em Marte. O projeto denomina-se cTPS (Crushable TPS) e os autores são a Amorim Cork Composites, a Stratosphere, o PIEP e o Grupo ISQ.

O desafio consistiu na conceção e produção de uma cápsula de reentrada atmosférica com as características termomecânicas otimizadas a uma reentrada atmosférica, que dispensa o auxílio de paraquedas ou outros sistemas auxiliares de atenuação de forças de impacto na fase de contacto com a superfície terrestre, capaz de assegurar a integridade estrutural de reservatório, que conterá as amostras de solo.

Trata-se de uma solução inovadora que, pela integração inédita de diferentes materiais na cápsula e com uma configuração geométrica original, é capaz de responder integralmente às especificações definidas pela ESA para o programa de exploração do planeta Marte.

Os novos materiais usados, no caso a cortiça, e outros desenvolvidos especificamente para este projeto, irão viabilizar a obtenção de um sistema multifuncional capaz de suportar as elevadíssimas cargas térmicas (temperaturas) e dinâmicas associadas a uma reentrada atmosférica. Simultaneamente, vão permitir cumprir todos os requisitos definidos, sobretudo no que diz respeito ao limite de desaceleração do reservatório na fase de impacto.

POR

CARLA GUEDES

ENGENHARIA PORTUGUESA EM DESTAQUE

A engenharia portuguesa oferece assim à ESA uma solução mais simples, mais leve, 25% abaixo do peso máximo exigido, e com garantia de redução dos custos de produção.

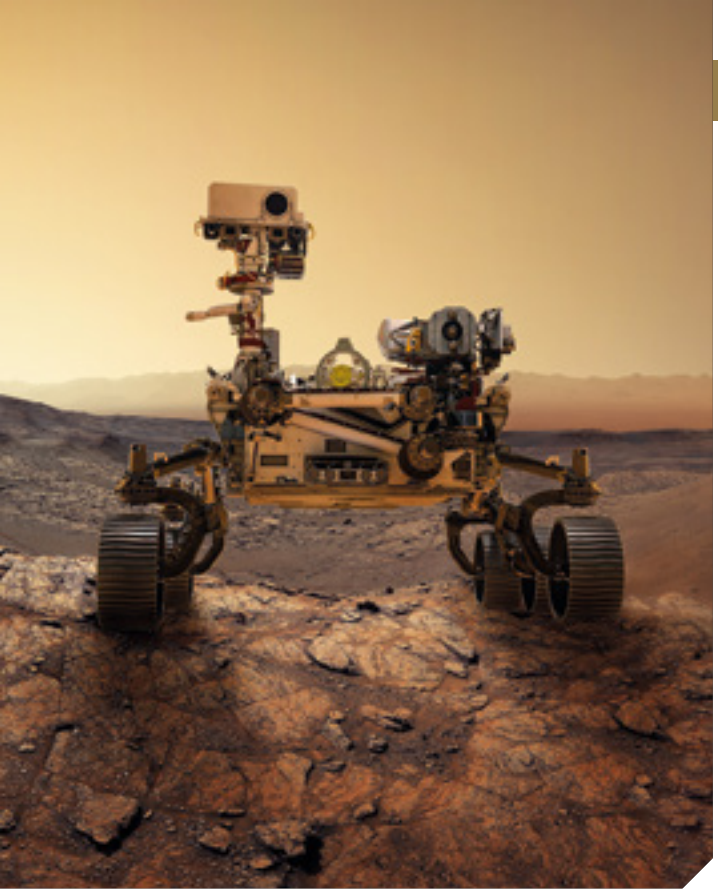
O trabalho contou com a componente de engenharia, construção e testes do demonstrador do escudo de proteção térmica e amortecimento de choques na aterragem. O ISQ foi

A ENGENHARIA PORTUGUESA OFERECE À ESA UMA SOLUÇÃO 25% ABAIXO DO PESO MÁXIMO, COM GARANTIA DE REDUÇÃO DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO.

» **Porquê Marte?**

Existem várias razões estratégicas, práticas e científicas para que os seres humanos queiram explorar Marte.

Marte oferece a oportunidade de, possivelmente, responder a questões de origem e evolução da vida, e pode um dia ser um destino para a sobrevivência da humanidade. Os cientistas estudam a possibilidade de Marte já ter suportado vida, na base de que terá tido uma evolução semelhante à Terra no período de formação dos planetas. Outro foco de interesse é a evolução do clima em Marte, na tentativa de retirar pistas para a evolução do nosso clima.



responsável pelos testes de desenvolvimento e testes de validação final do demonstrador, executados nas suas instalações no Laboratório de Ensaios Especiais em Castelo Branco.

Daqui a 10 ou 12 anos esta cápsula trará amostras para Terra. Como? A missão consiste no seguinte: o veículo Perseverance (um rover planetário enviado para Marte em 2020) chegou ao solo marciano em fevereiro de 2021 para recolher amostras. Haverá, depois, um outro veículo que irá recolher as amostras e colocá-las no veículo MAV para que, então, este mesmo veículo chegue à órbita de Marte e entregue as amostras a um veículo europeu que as irá colocar dentro da cápsula cTPS, que as trará de volta à atmosfera terrestre até ao Utah, nos EUA. As amostras virão dentro de 30 tubos de titânio (de 6 cm) para que cheguem ao laboratório em perfeitas condições.

O local para aterrar em Marte poderá ter sido um lago gigante há muitos anos e os cientistas esperam encontrar vestígios de vida. Se concluirmos que há mais de três mil milhões de anos havia vida em Marte, este feito terá seguramente um impacto enorme na história da humanidade e Portugal terá tido um grande contributo.

Perseverance

Curiosidades sobre o veículo

POUCOS DIAS APÓS TER POUSADO, O VEÍCULO PERSEVERANCE GRAVOU O PRIMEIRO ÁUDIO NA SUPERFÍCIE DE MARTE, CAPTURANDO O SOM DO VENTO MARCIANO.

CHAMA-SE PERSEVERANCE TENDO EM CONTA A ORIGEM DA PALAVRA: VEM, VIA FRANCÊS, DO LATIM PERSEVERARE, CUJA RAIZ, SEVERUS, SIGNIFICA SIMPLESMENTE "SEVERO"; O TERMO COMPOSTO SIGNIFICA AQUELE QUE SEGUE UM CAMINHO COM FIRMEZA, SEM SER ASSALTADO OU FICAR DESANIMADO PELAS DIFICULDADES.

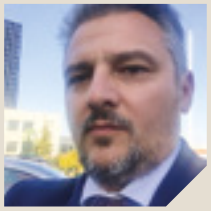
[TESTEMUNHOS]

"A Amorim Cork Composites está presente há mais de 30 anos no desafio do espaço, com materiais de proteção térmica em cortiça. Foi por isso com muito entusiasmo e empenho que participámos no projeto de desenvolvimento de uma cápsula de reentrada na atmosfera terrestre, parte da missão a Marte, a que demos o nome de Crushable TPS (cTPS), financiado pela ESA. Para mim, foi uma honra ter feito parte da equipa que juntou o PIEP, que definiu concebeu e construiu as cápsulas, a Stratosphere, que fez toda a simulação térmica e mecânica do momento de impacto no solo, e o ISQ, que efetuou grande parte do trabalho experimental de caracterização dos materiais. Em particular foi espetacular o ensaio funcional, efetuado no ISQ de Castelo Branco, da queda da cápsula, e que permitiu validar o conceito e as simulações desenvolvidas no decurso do projeto."

João Carvalho · AMORIM CORK COMPOSITES

"O trabalho de desenvolvimento dos parceiros PIEP, ACC e Stratosphere culminou com a realização dos testes finais da cápsula, onde o ISQ teve como principal função a elaboração, construção e execução destes testes de validação finais. Estes tiveram uma complexidade elevada, uma vez que foi necessário montar um sistema que possibilitasse largar a cápsula, em queda livre, de uma altura superior a 100 m (144 km/h). O teste foi realizado, com elevado sucesso, nas instalações do ISQ em Castelo Branco. O projeto, que terminámos com sucesso, insere-se numa área em que Portugal tem, historicamente, uma intervenção residual, o que urge rapidamente retificar. De facto, é com projetos desta complexidade técnica que a engenharia portuguesa se afirma internacionalmente. Nesse aspeto, sentimos que realizámos um excelente trabalho na promoção das capacidades dos engenheiros portugueses e das empresas e instituições nacionais."

Carlos Ribeiro · PIEP



"A missão a Marte MSR – Mars Sample Return é uma missão conjunta entre a NASA e a ESA, e provavelmente uma das mais proeminentes da próxima década. O consórcio, que envolveu a Stratosphere S.A, a Amorim, o PIEP e o ISQ, desenvolveu a engenharia da cápsula de retorno à Terra, incluindo os modelos de simulação de reentrada, a avaliação do impacto no solo, além do desenvolvimento da arquitetura de sistema. A cápsula tem características inovadoras, já que não tem nenhum sistema de desaceleração incorporado. Será a própria estrutura da cápsula a absorver toda a energia de impacto no solo, após a reentrada. Este tipo de tecnologia chama-se cTPS – Crushable Thermal Protection System. Combina a proteção térmica da cápsula com a capacidade de absorver a energia do impacto. A correlação entre os modelos de engenharia e os ensaios da solução teve variações inferiores a 5%. O principal requisito da cápsula é garantir que os elementos que retornam de Marte sejam protegidos de efeitos térmicos e não haja contaminação da atmosfera terrestre. O consórcio conseguiu-o com um resultado excecional, constituindo um avanço tecnológico importante neste tipo de solução de reentrada".

Gustavo Rodrigues · STRATOSPHERE

ESO

A busca pela compreensão da origem do Universo

NA SENDA DA PROCURA DOS SEGREDOS DO UNIVERSO, NASCEU O EUROPEAN SOUTH OBSERVATORY (ESO). COM TELESCÓPIOS EM TRÊS LOCAIS DIFERENTES, ESTÁ AGORA A TRABALHAR NA CONSTRUÇÃO DO ELT, EXTREMELY LARGE TELESCOPE, QUE SERÁ O MAIOR TELESCÓPIO ÓTICO/INFRAVERMELHO TERRESTRE.

A última década trouxe importantes revelações astronómicas, desde encontrar planetas ao redor de Proxima Centauri, a estrela mais próxima do Sol, até à primeira imagem de um buraco negro, o que excitou a curiosidade de todo um conjunto de cientistas e amantes da astronomia.

Na contínua procura dos segredos do Universo, nasceu o European South Observatory (ESO), colocando os instrumentos necessários à disposição de cientistas de todo o mundo. O ESO concebe, constrói e opera estes observatórios terrestres, que ajudam na busca pela compreensão da origem do Universo, no estudo dos buracos negros, na procura de outros planetas habitáveis, entre outras questões tão caras aos astrónomos e que tornam a astronomia tão fascinante.

É uma organização que agrega o esforço de mais de 750 funcionários, oriundos de mais de 30 países, com colaboradores de todo o mundo, todos eles com um enorme orgulho na construção de todos estes equipamentos de vanguarda, que fornecem dados para mais de 22 mil utilizadores de cerca de 130 países.

O ESO tem telescópios em três locais diferentes, La Silla, Paranal e Chajnantor, no Atacama, Chile, que possui condições ideais para a observação do espaço.

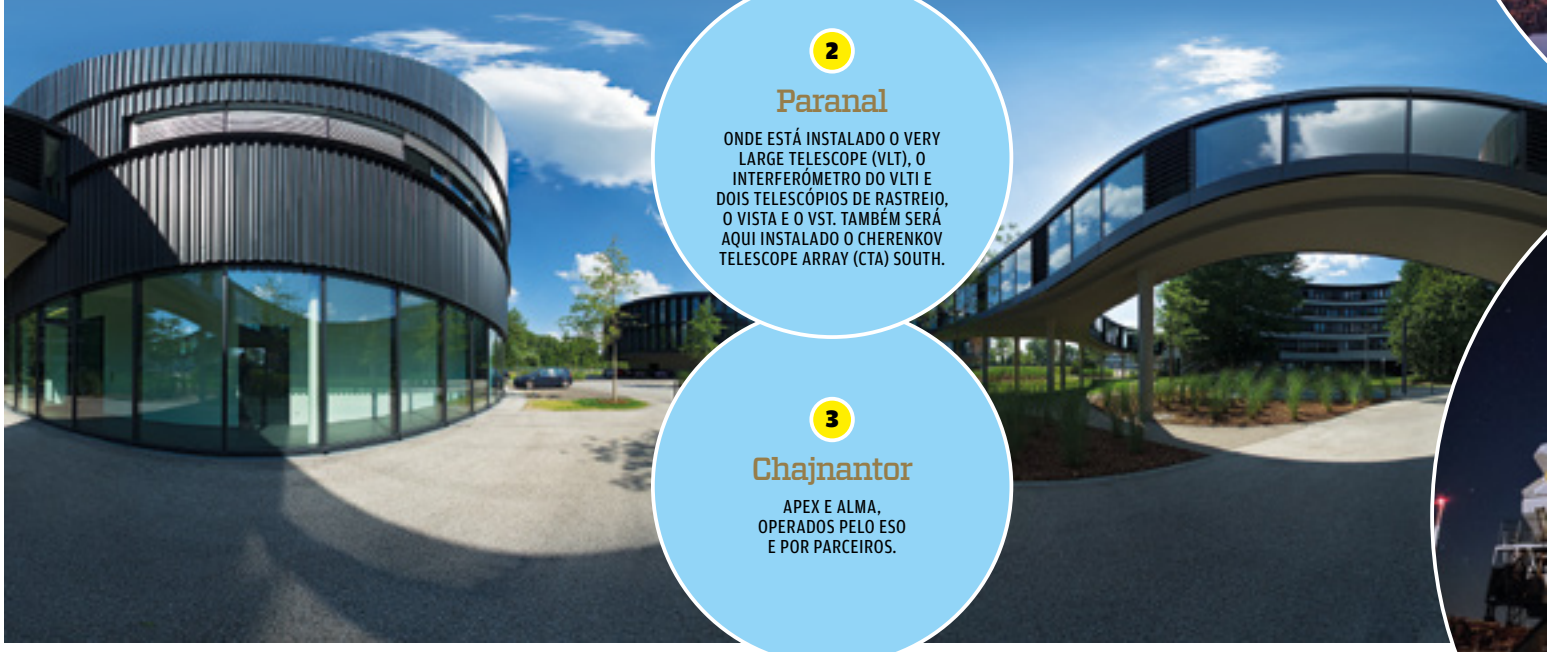
POR

RODRIGO CUNHA

O que é o ESO?

O ESO ou European South Observatory foi criado em 1962 e é uma organização intergovernamental.

Dele fazem parte a Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Irlanda, Itália, Países Baixos, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia e Suíça. O Chile, como país onde estão instalados os equipamentos, também integra esta organização, existindo ainda alguns parceiros estratégicos. Tem a sua sede em Garching, Munique, Alemanha. Aqui, possuem um centro para visitantes (Supernova) e um planetário.



1 La Silla

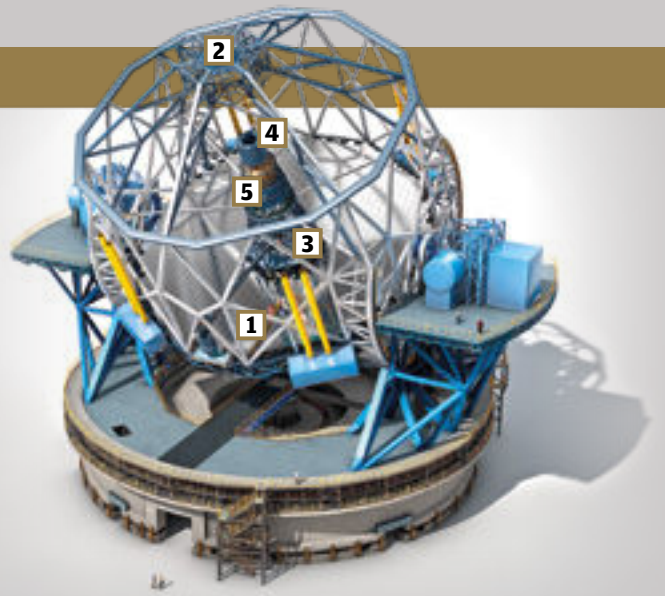
O PRIMEIRO LOCAL QUE POSSUI DOIS TELESCÓPIOS DA CLASSE DOS QUATRO METROS.

2 Paranal

ONDE ESTÁ INSTALADO O VERY LARGE TELESCOPE (VLT), O INTERFERÓMETRO DO VLTI E DOIS TELESCÓPIOS DE RASTREIO, O VISTA E O VST. TAMBÉM SERÁ AQUI INSTALADO O CHERENKOV TELESCOPE ARRAY (CTA) SOUTH.

3 Chajnantor

APEX E ALMA, OPERADOS PELO ESO E POR PARCEIROS.



ISQ NO PROJETO ELT

O ISQ está a colaborar com o ESO na construção do ELT, atuando na área da qualidade com uma equipa em Garching. O conceito do ELT teve início em 2005, foi aprovado em 2012 e a autorização para a sua instalação em Cerro Armazones, no deserto do Atacama, Chile, foi obtida em 2014. Prevê-se a sua entrada em funcionamento no final desta década, num trabalho que envolve dezenas de empresas europeias de tecnologia de ponta. Terá equipamentos inovadores, de última geração, que permitirão aos cientistas uma vasta gama de observações.

Além das características específicas das componentes principais – cúpula, estrutura principal e espelhos –, o telescópio destaca-se pela utilização de tecnologias de "óptica adaptativa" muito sofisticadas, garantindo que as imagens sejam mais nítidas do que as de qualquer outro telescópio. Consiste em *hardware* de computação, *software* e uma infraestrutura de comunicação que reúne as diversas componentes e garante uma utilização segura e coordenada. Possui ainda uma estação pré-focal para distribuição da luz para os instrumentos científicos, e para ajudar a controlar o alinhamento dos espelhos.

COMPONENTES PRINCIPAIS DO TELESCÓPIO ELT

Conhecido como "the world's biggest eye on the sky", o Extremely Large Telescope (ELT) destaca-se, desde logo, pelas características das suas componentes principais:

» **A cúpula (Dome)** terá cerca de 80 metros de altura e um diâmetro de cerca de 88 metros, exibindo uma área aproximadamente equivalente à de um campo de futebol. A parte superior da cúpula pode rodar para permitir que o telescópio aponte em qualquer direção, através da sua grande abertura de observação.

» **A estrutura principal,** que suporta a ótica e os instrumentos durante as observações, mantendo o telescópio estável em todas as condições, mesmo com ventos e terramotos.

Um conjunto de espelhos:

1 » O espelho primário é a peça central e que receberá a luz dos objetos cósmicos, abrindo novos espaços de descoberta - de exoplanetas próximos das suas estrelas, buracos negros, blocos de construção de galáxias... Grande demais para ser feito de uma única peça de vidro, o espelho de 39 metros de diâmetro será composto por 798 segmentos, cada um com cerca de cinco centímetros de espessura, medindo cerca de 1,5 metros de diâmetro e pesando 250 kg, incluindo o seu suporte. Todos os segmentos trabalham como um único espelho, numa estrutura que garante uma precisão de dezenas de nanómetros - 10 mil vezes mais fino que um fio de cabelo humano - em todo o diâmetro de 39 metros.

2 **3** » O espelho M2 tem um diâmetro de 4,25 metros. É o maior espelho secundário ótico já usado num telescópio. Já o espelho M3 tem um diâmetro de quatro metros. Cada espelho pesa mais de três toneladas e, com a célula e estrutura incluídas, o peso total de cada conjunto é de cerca de 12 toneladas.

4 » É o principal espelho adaptativo, pelo que a sua superfície pode ser deformada para corrigir a turbulência atmosférica, bem como a vibração da estrutura do telescópio induzida pelo seu movimento e pelo vento. Mais de 5000 atuadores são usados para alterar a forma do espelho até 1000 vezes por segundo.

5 » É um espelho plano e elíptico, que mede 2,7 por 2,2 metros, sendo construído a partir de seis segmentos leves de carboneto de silício soldados.

JAMES WEBB SPACE TELESCOPE

Um passo de gigante na observação do cosmos

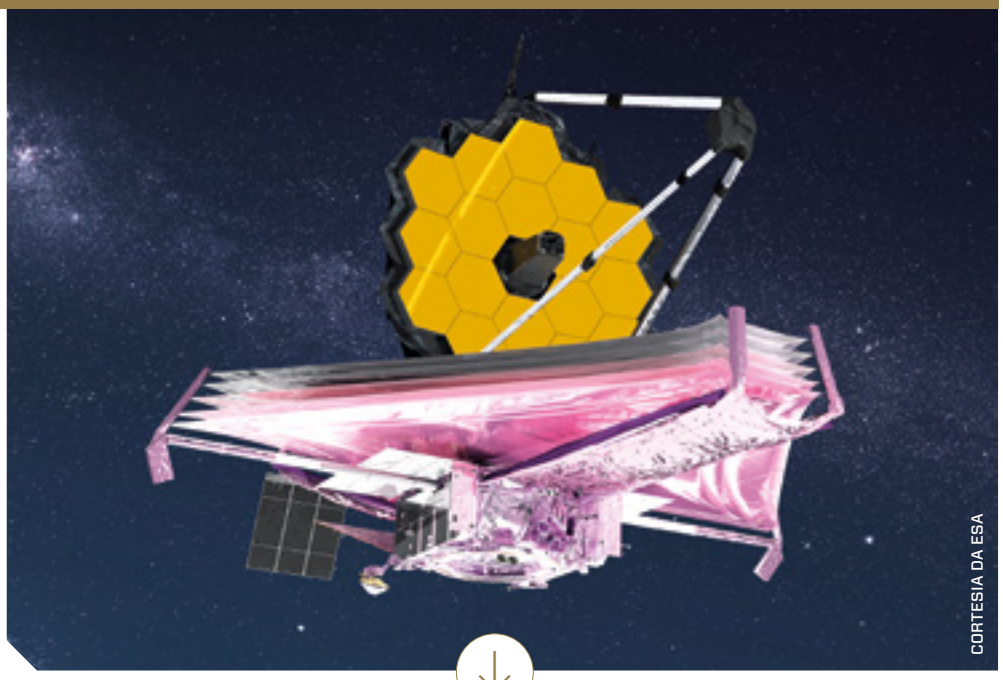
FOI LANÇADO A 25 DE DEZEMBRO DE 2021 A BORDO DO FOGUETÃO ARIANE 5 E, COMO SUCESSOR DO TELESCÓPIO ESPACIAL HUBBLE, VAI OBSERVAR GALÁXIAS, PLANETAS, ESTRELAS E ATÉ NEBULOSAS, AJUDANDO-NOS A DESVENDAR OS SEGREDOS DO UNIVERSO.

Destinado a ser o sucessor do Telescópio Espacial Hubble, o Webb Space Telescope foi financiado por três agências espaciais: NASA (Estados Unidos), ESA (Europa) e CSA (Canadá). O telescópio será 100 vezes mais potente e incorporará tecnologias aprimoradas e diferentes para capturar 70% mais luz. Após uma viagem de 29 dias, o telescópio espacial mais poderoso já construído será colocado em órbita ao redor do ponto Lagrange 2, para que possa observar galáxias, planetas, estrelas e até nebulosas e nos ajudar a desvendar os segredos do Universo.

Desta forma, com o novo telescópio James Webb damos mais um passo de gigante em termos de observação do cosmos. Se o Hubble veio revolucionar a astrofísica e possibilitar um novo olhar sobre o nosso sistema solar e antigas galáxias, o Webb vai mais longe. Porquê? Vai permitir estudar as origens do Universo, o Big Bang, e deverá observar a formação das primeiras galáxias, estudar a sua evolução, acompanhar os processos de formação das estrelas e dos planetas.

De uma forma global, o James Webb vai concentrar-se em quatro áreas principais: a primeira luz no Universo (luz das primeiras estrelas), a formação de galáxias no início do Universo, o nascimento de estrelas e sistemas protoplanetários e planetas (incluindo as origens da vida). Além disso, será capaz de detetar luz da primeira geração de estrelas e galáxias, que se formaram no início do Universo, e estudará a atmosfera de exoplanetas habitáveis.

O Telescópio Espacial James Webb não fará órbitas ao redor da Terra, como o Telescópio Espacial Hubble. Orbitará o Sol, a 1,5 milhões de quilómetros de distância da Terra, no que é chamado de segundo ponto de Lagrange ou L2. O que é especial nessa órbita é que ela permite que o telescópio fique em linha com a Terra, enquanto ele se move ao redor do Sol. Isso faz com que a grande proteção solar do satélite proteja o telescópio da luz e do calor do Sol e da Terra (e da Lua), mantendo os equipamentos e espelho a -225 ºC, temperatura de operação.


CORTESIA DA ESA

O LANÇAMENTO DO WEBB

Para ser possível o seu transporte até ao espaço foi necessário, como com qualquer satélite ou veículo espacial, colocá-lo na configuração de lançamento. Esta operação bastante complexa, e que limita muito projetos deste tipo, consiste em dobrar todas as peças possíveis de forma a que se consiga encaixar o James Webb Space Telescope (JWST) no módulo de transporte do lançador. Neste caso, o único capaz de ser utilizado em configuração normal era o Ariane 5, cuja "coiffe" tem um diâmetro de cinco metros úteis.

QUAL A DIMENSÃO E PESO DO JAMES WEBB?

Pesa cerca de 6,5 toneladas e no espaço terá uma tela protetora, cuja superfície é equivalente a um campo de ténis (+/- 22x12 metros). O seu espelho primário tem um diâmetro de 6,5 metros, sendo composto por 18 elementos hexagonais, cada um com 1,3 metros. As suas dimensões no espaço são de 21 por 14 metros.

O JWST foi, então, lançado a 25 de dezembro de 2021 a bordo do foguetão Ariane 5, no Centre Spatial Guyanais, Kourou, na Guiana Francesa. O seu lançamento foi considerado perfeito, tendo sido ejetado no ponto certo, à velocidade correta e com a direcção pretendida. Este sucesso permitiu um prolongamento da sua vida útil sem reabastecimento de cerca de 10 para 20 anos. Estava a ser estudado um veículo de reabastecimento, que foi descartado, tendo em consideração a poupança de combustível para a sua colocação no ponto L2.

O ENVOLVIMENTO DO ISQ

O ISQ, através da sua presença na ESQS (Europe Spatial Qualité Sécurité), esteve envolvido na missão do Webb Space Telescope, acompanhando a segurança das operações. Tarefa que foi efetuada através da verificação – do ponto de vista da salvaguarda e proteção do meio ambiente – da conformidade do satélite (incluindo procedimentos operacionais) com os regulamentos, dos estudos de segurança e licenças de operação. Além disso, forneceu o suporte para o desenrolar das operações de preparação final antes do lançamento.

Ou seja, o ISQ teve a seu cargo a verificação da conformidade dos testes elétricos e de radiofrequência (antenas), abastecimento do reservatório de combustível e as respetivas operações de pressurização, bem como a integração final no lançador.

O JAMES WEBB SERÁ CAPAZ DE DETETAR LUZ DA PRIMEIRA GERAÇÃO DE ESTRELAS E GALÁXIAS, QUE SE FORMARAM NO INÍCIO DO UNIVERSO, E ESTUDARÁ A ATMOSFERA DE EXOPLANETAS HABITÁVEIS.

POR

RODRIGO CUNHA

José Miranda Garcia

ENGENHEIRO DE SEGURANÇA NO TRABALHO

A SAÍDA DA EUROPA, RUMO À AMÉRICA DO SUL, FOI UM DOS GRANDES ACONTECIMENTOS DA SUA VIDA. TENDO TRABALHADO EM KOURU, NA GUIANA FRANCESA, ONDE SE ENCONTRA O CENTRO ESPACIAL EUROPEU, CONFESSOU QUE A AVENTURA ESPACIAL FOI O MAIOR SUCESSO DA SUA CARREIRA.

DE NACIONALIDADE ESPANHOLA, JOSÉ MIRANDA GARCIA NASCEU NA BÉLGICA, EM OUTUBRO DE 1961, FILHO DE PAIS IMIGRANTES ESPANHÓIS. FEZ OS ESTUDOS NA BÉLGICA E COMEÇOU POR TRABALHAR NUMA FÁBRICA DE ARMAMENTO DE GUERRA E, DEPOIS, NUMA FÁBRICA DE MOTORES DE AERONAVES.

Quando começou a trabalhar em Kouru? Como foi a experiência?
Estava a trabalhar numa fábrica de motores de aeronaves quando, no âmbito do regresso da ESA à Europa, fui transferido para a Société Européenne de Propulsion (SEP) em Vernon, França. Estive no Departamento de Qualidade até 1993, altura em que integrei a equipa de apoio (SAFETY) do Ariane 4 e 5, no Centro Espacial da Guiana Francesa, em nome da APAVE, para então se tornar ESQS.

Em 2004, passei a integrar o Departamento de Segurança no Trabalho do CNES, ainda em representação da ESQS, para acompanhar a construção das plataformas de lançamento Soyouz e Vega.

Desde 2015 integrei a subdireção Solo do CNES, ainda em representação da ESQS, com a função de Engenheiro de Segurança no Trabalho para o Ariane 6.

NO FINAL DA CARREIRA, JOSÉ MIRANDA GARCIA ASSUMIU FUNÇÕES DE ENGENHEIRO DE SEGURANÇA NO TRABALHO PARA O ARIANE 6.

O que lhe deu mais satisfação fazer durante a sua carreira profissional?
Entre os momentos que guardo com maior satisfação está a construção das diferentes plataformas de lançamento. Nessa altura, convivi com pessoas de várias nacionalidades e com os respetivos métodos de trabalho e culturas (russos, italianos, alemães, belgas, espanhóis, portugueses, irlandeses, ingleses, croatas, entre outros), num projeto que terminou sem incidentes graves.

O que sonhava ser quando era criança? Imaginava que iria ter um percurso profissional que passava por trabalhar com foguetões?
Sonho de infância? Não, eu nem sabia que isto existia e, na época em que iniciei a minha atividade profissional, nunca me passaria pela cabeça que um dia iria trabalhar num Centro de Lançamento de Foguetões. A minha família levou vários anos até acreditar, porque viemos de uma família que trabalhava no fundo das minas de carvão.

Qual foi o acontecimento da vida que mais o marcou?
O evento que mais me marcou, profissionalmente, acho que foi a minha saída da Europa para a América do Sul, sem saber onde ia pôr os pés. Foi muito assustador, eu nunca tinha voado e estava prestes a partir numa viagem de oito horas de avião.

Para si, o que é sucesso?
Foram estes 30 anos. A aventura espacial foi para mim o meu maior sucesso, claro que profissionalmente.

José Miranda Garcia faleceu pouco tempo depois de nos ter concedido esta entrevista. Estava a preparar-se para uma merecida reforma. Decidimos manter a sua entrevista como forma de prestar homenagem a um profissional que dedicou mais de 30 anos da sua vida à aventura espacial. O José foi colaborador do ISQ, com CSG, durante cerca de 14 anos. Era, seguramente, uma das pessoas que melhor conhecia esta base espacial. Vai deixar muitas saudades em todos aqueles que tiveram a oportunidade de trabalhar com ele.

DOS MOMENTOS QUE GUARDA COM MAIOR SATISFAÇÃO ESTÁ A CONSTRUÇÃO DAS DIFERENTES PLATAFORMAS DE LANÇAMENTO, CONVIVENDO COM VÁRIAS NACIONALIDADES.

CO-CRIAMOS A SUA ACADEMIA

DESENVOLVIMENTO DE TALENTOS, TECH SKILLS E SOFT SKILLS, AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS E POTENCIAL HUMANO, CERTIFICAÇÃO

DIGITAL | PRESENCIAL | BLENDED

E-mail: isqacademy@isq.pt | 214234000

www.isqgroup.com

ACADEMY

OEIRAS VALLEY
MUNICÍPIO OEIRAS

OEIRAS

Hub para a aeronáutica, espaço e defesa.

Um hotspot líder global.

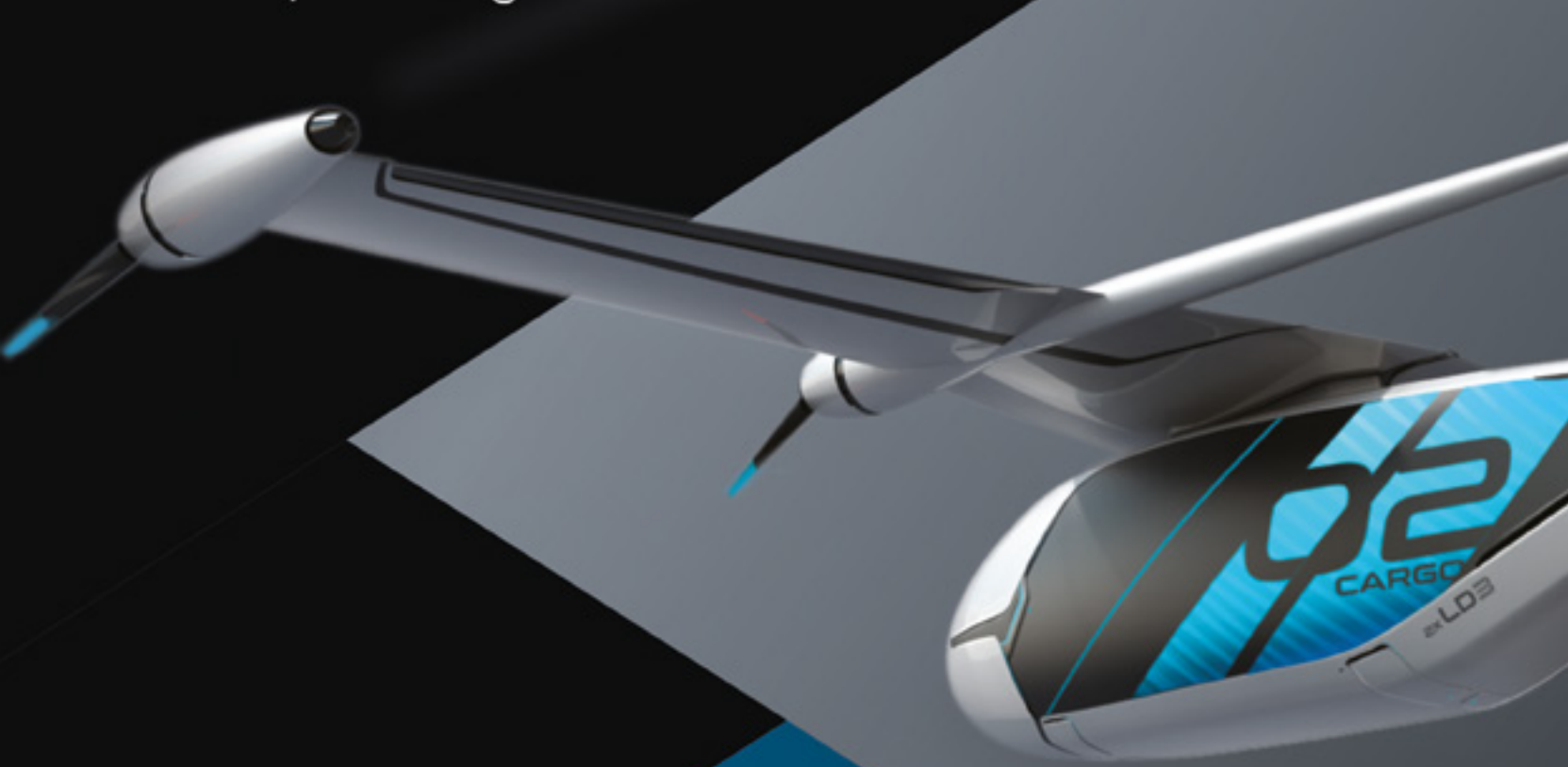


Imagem cortesia de Consórcio Fleucraft

OEIRAS VALLEY
www.oeirasvalley.com

Câmara Municipal
de Oeiras

AED CLUSTER
www.aedportugal.pt