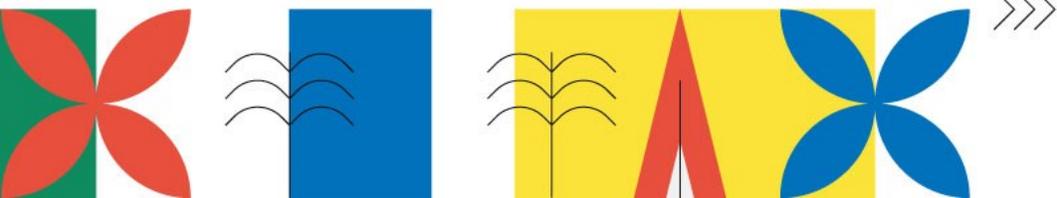


Jornadas
— **FCCN**

Rede Nacional de Computação Avançada

14h30-16h00@Sala Lisboa

jornadas.fccn.pt



FCCN
serviços digitais fct

fct Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia

PRR
Plano de Recuperação
e Resiliência

 **REPÚBLICA
PORTUGUESA**

 **Financiado pela
União Europeia**
NextGenerationEU

Agenda da sessão

Moderação: Ana Afonso

1. Boas vindas e abertura da sessão - João Pagaimé (5')
2. Computação Avançada em números e mais novidades - Susana Caetano (10')
3. Projeto EuroCC2, centro de competências HPC - Lígia Melo (10')
4. Zapping Centros e Utilizadores + Debate **“Impacto da IA na Computação Avançada em Portugal”** (45')
 - ✓ Moderação: Susana Caetano
 - ✓ Oradores confirmados:
 - Centros Operacionais: Jorge Gomes (INCD), Manuel Fiolhais (LCAUC), Miguel Avillez (HPCUÉ)
 - Centros de Competência: Alexandre Francisco (CCVCA-ISTUL), Rohollah Garmanjani (3CA.UBI), Daniel Canedo (CVA-UA)
 - Projetos: *“The role of HPC on the study and forecast of Island wakes”* R. Caldeira, R. Vieira (ARDITI)
5. Patrocinador **“Hewlett Packard Enterprise & AMD: Accelerate innovation and discovery”** – Adriano Galano (10+5')

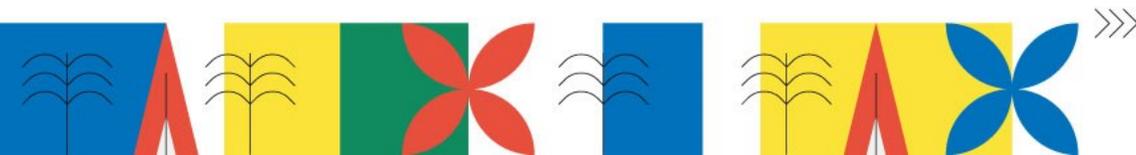


Boas vindas e abertura da sessão

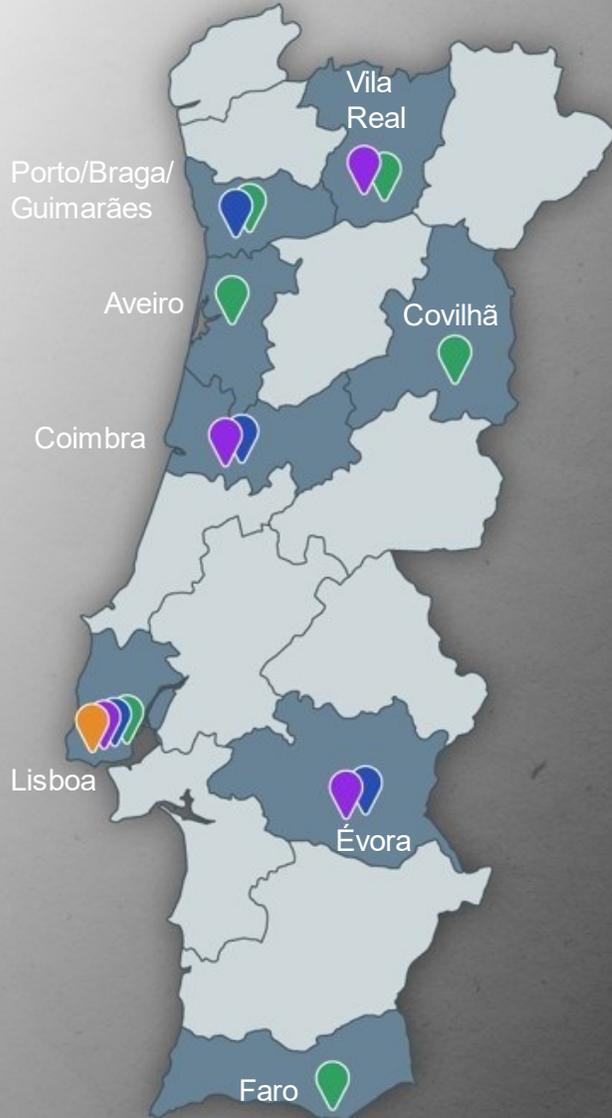
João Pagaime, FCT - FCCN

- ✓ Equipa da Computação Avançada FCCN - FCT
- ✓ Ponto de situação do Deucalion e MareNostrum 5
- ✓ CNCA – Centro Nacional de Computação Avançada

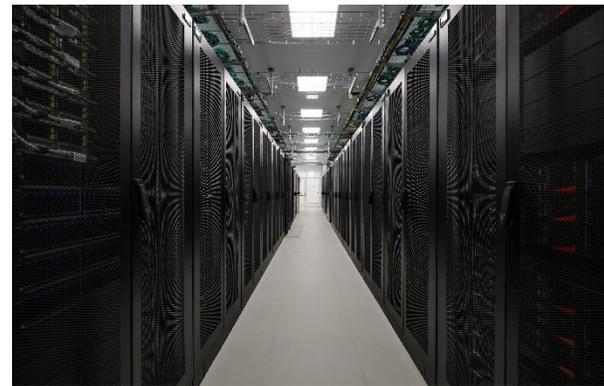
jornadas.fccn.pt



A Rede Nacional de Computação Avançada agrega e disponibiliza recursos computacionais



- *High Performance Computing*
- Cloud científica
- Ferramentas de visualização
- Formação e Suporte técnico



DEUCALION – estado atual:

Testes de aceitação final de março
Equipa técnica a configurar as partições
Entrega ao EuroHPC > 2ª quinzena abril
Primeiros projetos maio/junho

DEUCALION

“10 PetaFlops maximum performance i.e. 10×10^{15} operations per second”



@Guimarães, Portugal
Um dos 5 primeiros
supercomputadores
petascale cofinanciados
EuroHPC

65% para projetos PT

Estado: pré-produção
Primeiros projetos até
junho 2024

x86 partition
AMD EPYC 7742 64-core@2.25GHz
500 CPU nodes

ARM partition
Fujitsu ARM A64FX 48-core@2GHz
1632 nodes

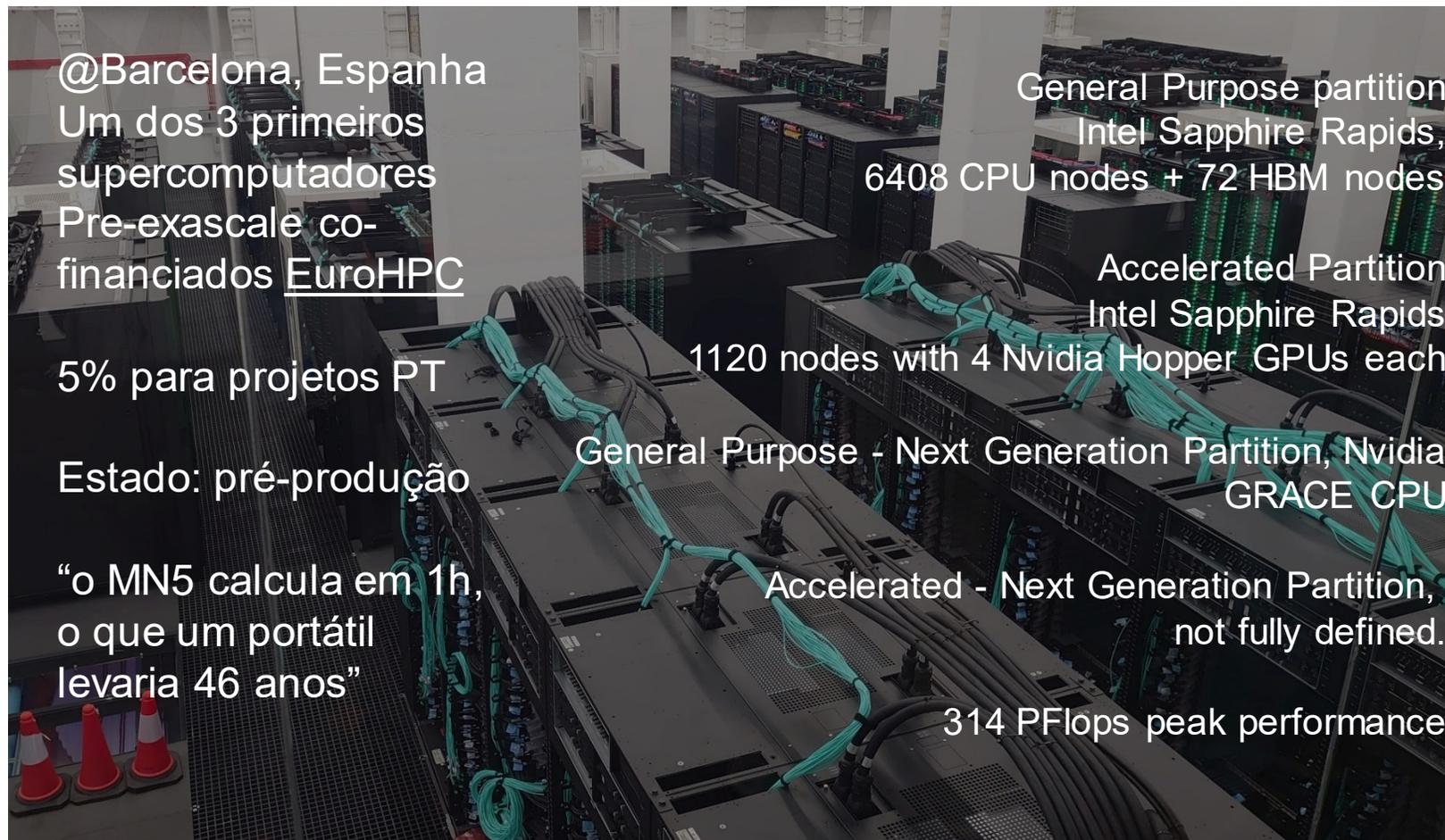
GPU partition
33 nodes x 4 Nvidia A100 40/80 GB

430 TB NVMe -10 PB HDD

10 PFlops peak performance

MARENOSTRUM 5

“Trillions of calculations per second to accelerate European science”



@Barcelona, Espanha
Um dos 3 primeiros
supercomputadores
Pre-exascale co-
financiados EuroHPC

5% para projetos PT

Estado: pré-produção

“o MN5 calcula em 1h,
o que um portátil
levaria 46 anos”

General Purpose partition
Intel Sapphire Rapids,
6408 CPU nodes + 72 HBM nodes

Accelerated Partition
Intel Sapphire Rapids
1120 nodes with 4 Nvidia Hopper GPUs each

General Purpose - Next Generation Partition, Nvidia
GRACE CPU

Accelerated - Next Generation Partition,
not fully defined.

314 PFlops peak performance

CNCA

Centro Nacional de Computação Avançada

OBJETIVOS:

1. Criar o CNCA através da reorganização dos centros e redes de computação avançada existentes no país numa única entidade, apoiando o funcionamento de 2 supercomputadores (Deucalion e Mare Nostrum 5)
2. Instalar infraestrutura de apoio e do centro de dados do CNCA.

FINANCIAMENTO: Apoio PRR - Programa “Ciência + Digital”

PREVISÃO: 2024-2026



Computação Avançada em números

Susana Caetano, FCCN - FCT

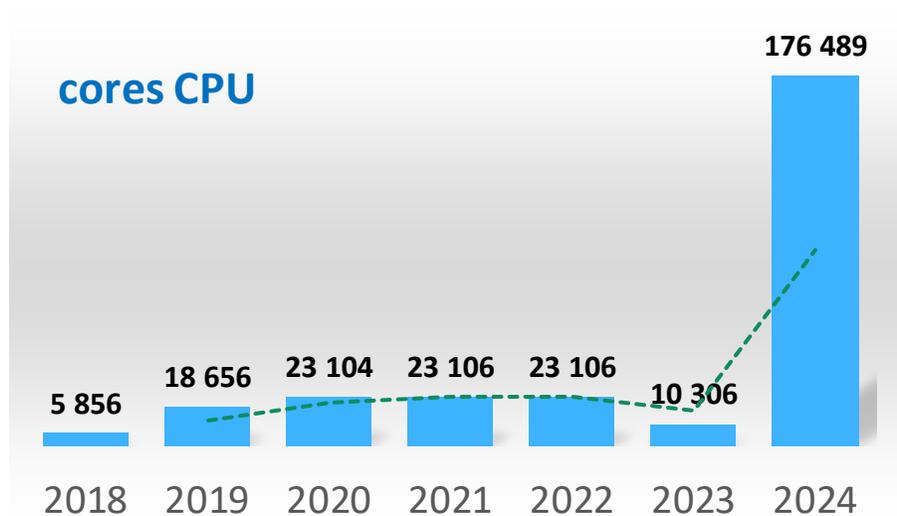


e mais novidades

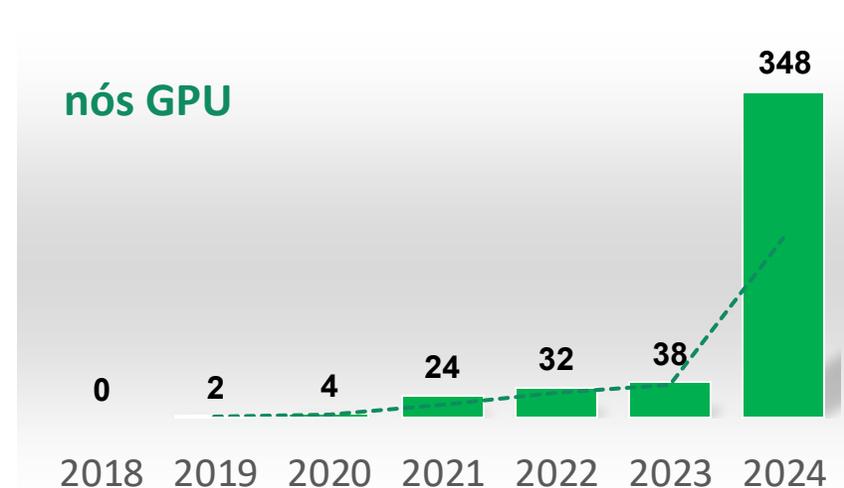
jornadas.fccn.pt



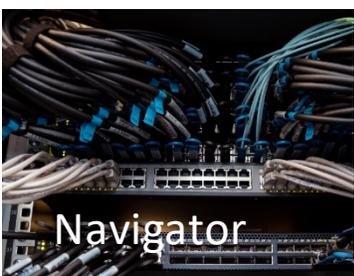
Capacidade instalada na RNCA



Aumento **30x** número de cores CPU desde 2018



Aumento **15x** número de nós GPU desde 2021



Números e impacto dos Concursos



Indicadores dos Concursos de Computação Avançada

Ano
All

Concurso
All

Tipologia de Acesso
All

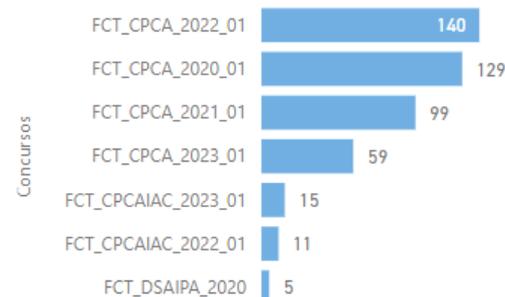
Instituição dos Candidatos
All

Plataforma
All

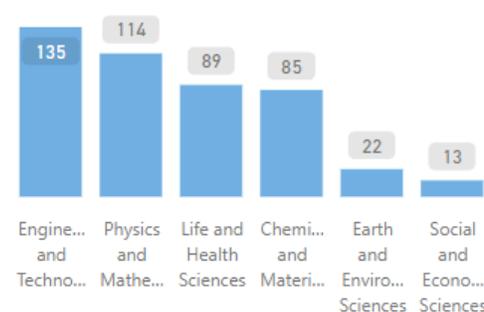
Com GPU
All



#Concursos e #Projetos aprovados



Distribuição por áreas científicas



Origem dos Candidatos



Mais vias de acesso



Pedidos de acesso



Acesso (simplificado) a recursos da RNCA mediante protocolo bilateral com a FCT ou um dos centros.

> <https://rnca.fccn.pt/pedido/>

Pedido de Acesso

Os recursos computacionais da RNCA destinam-se às comunidades públicas ou privadas de investigação, tecnologia e inovação/indústria de qualquer área científica.

O pedido de acesso pretende dar resposta a projetos computacionais que não se enquadram nos concursos nacionais. Os **custos** associados são calculados após análise do pedido.

Caso tenha interesse nos serviços da RNCA, submeta o seu pedido através do formulário próprio. Indique, se forem conhecidas, as seguintes informações no campo da mensagem:

- Âmbito de aplicação dos recursos computacionais
- Centro operacional e modelo computacional pretendido
- Quantidade de recursos computacionais: nº de core.horas, nº GPU.horas, quantidade de armazenamento por mês, etc.
- Data de início e duração do projeto
- Sistema operativo, ferramentas de Software e Software aplicacional

Fields marked with an * are required

Nome *

Email *

Instituição *

Tenho interesse em... *

Pedir informações

Mensagem *

Descreva aqui o seu pedido. Indique, se forem conhecidas, as informações enunciadas no texto explicativo à esquerda.

SUBMETER

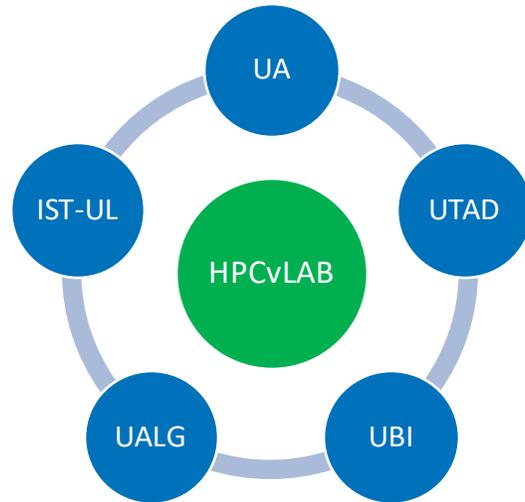
(novas) vias de pré-acesso



em fase piloto

HPCvLAB

Laboratório Virtual de HPC



Suporte direto a novos utilizadores de HPC através dos Centros de Competência aderentes: Vila Real, Covilhã, Aveiro, Lisboa e Faro.

OBJETIVO: recursos HPC para os CC mais facilmente cumprirem a sua missão, nomeadamente suportar e treinar novos utilizadores de HPC.

PARA QUEM: Destinatários preferenciais são acessos A0, estudantes MSc. e Phd., empresas, administração pública, colabs e entidades de cada região.

RECURSOS: na INCD, embora acessos possam migrar mais tarde para o Deucalion/MN5.

DURAÇÃO: até dezembro 2024.



Cirrus-A (Lisboa)
Cirrus-D (Vila Real)

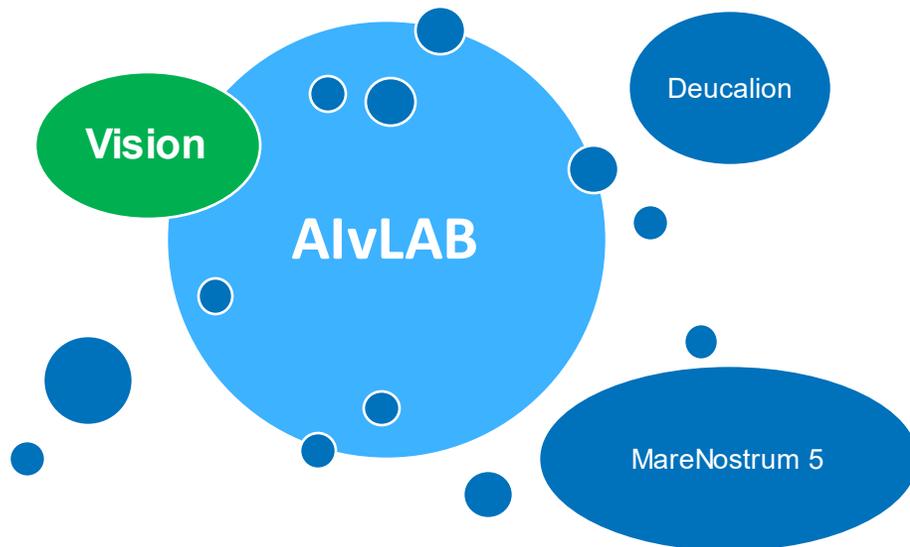
(novas) vias de pré-acesso



em desenvolvimento

AiVLAB

Laboratório Virtual de IA



Acesso a novos utilizadores de GPUs para IA na plataforma Vision – BigData@UÉ

OBJETIVO: recursos GPU no VISION para formar e treinar novos utilizadores em ferramentas de IA. Disponibilizar supercomputação dedicada à temática da IA

PARA QUEM: Destinatários preferenciais são acessos A0, estudantes MSc. e Phd., empresas, admin. pública, comunidades data science, big data e IA.

RECURSOS: GPUs no VISION, embora alguns acessos possam migrar para o Deucalion/MN5.

DURAÇÃO: até dezembro 2024.



● Centros de Competência em Computação Avançada (CC)
● Centros Operacionais de Computação Avançada (OC)
● Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)



Mais novidades

Fórum de utilizadores

Desde 1 de janeiro de 2024

Coordenado pelo Prof. Carlos Silva (IST-UL)

<https://rnca.fccn.pt/forum-de-utilizadores/>



MOOC

+2.300 inscritos

Prolongamento até junho 2024

Política de Acesso

Disponível no site

jornadas.fccn.pt



Eventos futuros

22 abril 2024

Evento EDIH ATTRACT com participação
EuroCC2 e RNCA:

ATTRACT European Digital Innovation Hub for Artificial Intelligence and High-Performance Computing

DSPA UJI TÉCNICO LISBOA

INSCRIÇÕES ABERTAS

TECNICO LABS FOR HPC & AI
Powerfully driving everyone's businesses

22/04/2024
15h30-17h30

INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO (IST), LISBOA

PRR REPÚBLICA PORTUGUESA Financiado pela União Europeia Confinanciado pela União Europeia

This project has received funding from the Digital European Programme under the Grant Agreement 101082770 and from the Recovery and Resilience Plan (RRP) within the scope of the Recovery and Resilience Mechanism (RRM) of the European Union (EU), funded by the Next Generation EU, for the period 2021-2026, with project ATTRACT, with reference 174.

DISCLAIMER: Funded by European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or European Research Executive Agency (REA). Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.

[Events – Attract \(inesctec.pt\)](https://inesctec.pt)

5 e 6 novembro 2024

4º Encontro Nacional da Computação Avançada

Universidade da Beira Interior - Covilhã



Cursos online ou presenciais

[Próximas formações EuroCC](#)



23 Apr

Software Stack and Environment Modules

ONLINE



31 May

Quality in Research Software (LIP)



24 Sept - 26 Sept

Machine & Deep Learning Based OCR and HTR

ONLINE

EuroCC2 – Centro Europeu de Competências HPC

Lígia Melo – LIP/EuroCC2



jornadas.fccn.pt

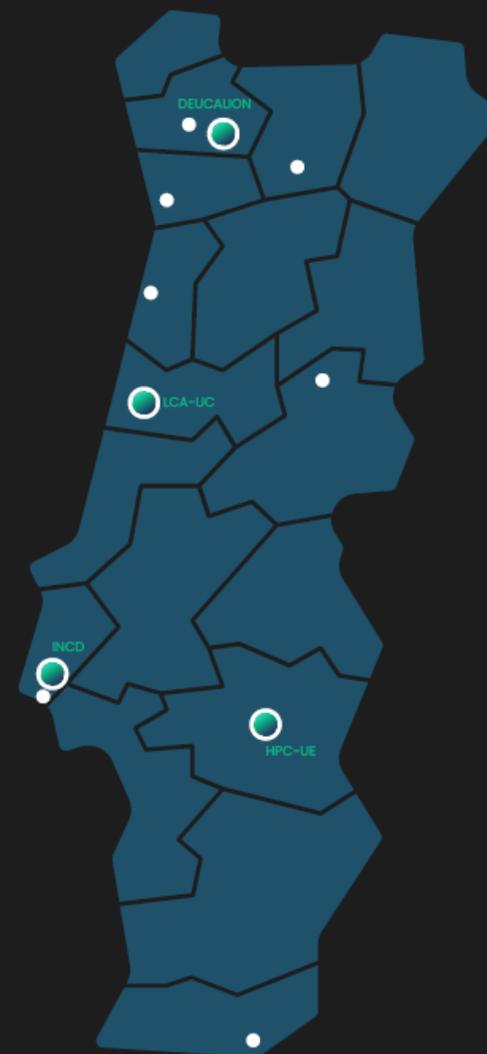




O **Projeto Euro CC2 em Portugal** tem como objetivo impulsionar o conhecimento em computação de alto desempenho (HPC), tanto a nível nacional como europeu.

Coordenado pela **Fundação para a Ciência e a Tecnologia** (FCT), o EuroCC2 integra várias entidades que disponibilizam os seus conhecimentos especializados e recursos.







FORMAÇÃO

Cursos, webinars e formações em Supercomputação, Grandes Volumes de Dados, Inteligência Artificial/Machine Learning e outras áreas relevantes



CONSULTORIA

Serviços de consultoria, conceção e implementação de soluções piloto de Computação de Alto Desempenho e migrações de soluções existentes



ACESSO A RECURSOS

Facilitar o acesso à infraestrutura e aos recursos da Computação de Alto Desempenho

ENSINO E INVESTIGAÇÃO



INDÚSTRIA, PEQUENAS E MÉDIAS
EMPRESAS, START-UPS



ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

MASSIVE OPEN ONLINE COURSE EM SUPERCOMPUTAÇÃO

- lançado em outubro 2023
- disponível na plataforma NAU
- gratuito
- disponível até 30 de junho de 2024





MAPEANDO A MENTE: O PROJETO CONTENTMAP



Universidade de Coimbra
ProAction Lab



Laboratório de Computação
Avançada (LCA) da UC

O desafio

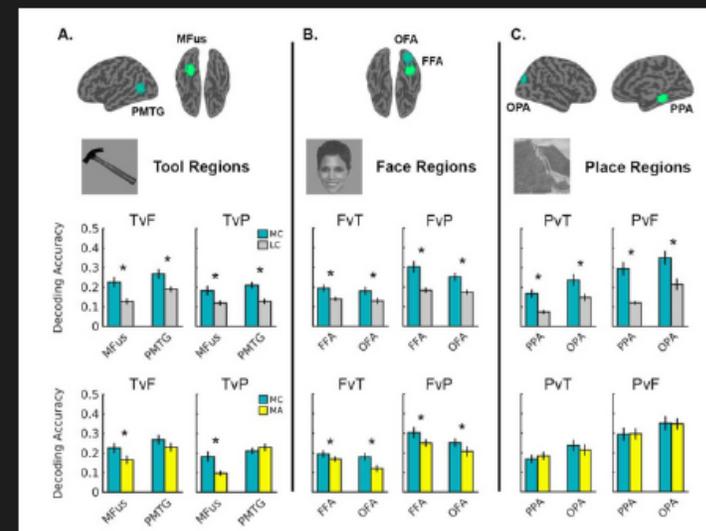
Compreender como o cérebro humano organiza a informação sobre as "coisas" e como nos permite identificar rapidamente um determinado objeto entre outros

A solução

Utilização de recursos HPC para armazenamento e pré e pós-processamento de dados relativos a uma combinação de estudos para descrever como o conceito de "coisas" é representado no cérebro e fornecer uma descrição completa de como as representações visuais e a seletividade funcional em processos complexos de alto nível são implementadas topograficamente no cérebro

Os resultados

Análises com resultados diretos – a utilização de HPC permite realizar todas as análises do cérebro em 1 a 2 semanas ao invés de quase um ano





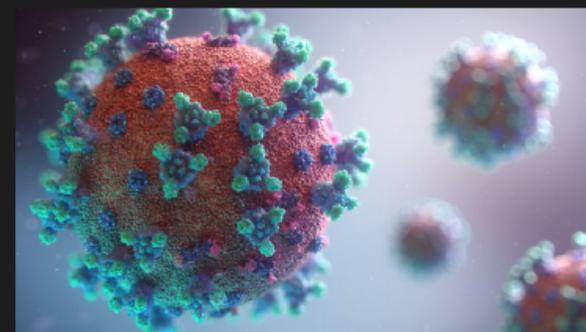
INVESTIGADORES PORTUGUESES DESCOBREM MOLÉCULAS PROMISSORAS PARA DESENVOLVER FÁRMACOS OTIMIZADOS CONTRA A COVID-19



BioSIM Lab
Crowdfight for Covid-19



Infraestrutura Nacional de
Computação Distribuída



O desafio

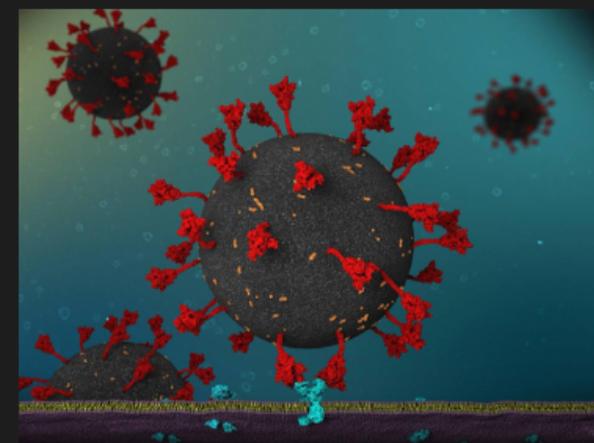
Encontrar, através de recursos computacionais, moléculas com capacidade "inibitória" para prevenir a infeção pelo SARS-CoV-2 e impedir a propagação do vírus

A solução

Utilização da HPC para criar um modelo 3D do processo de interação entre a proteína do vírus e a proteína humana, por forma a servir de base para testar um grande número de moléculas recolhidas em bibliotecas virtuais

Os resultados

Uma lista com um ranking de 200 mil moléculas, da menos à mais promissora para funcionar, que foi disponibilizada a outros investigadores para que as testassem de duas formas diferentes – in vitro e em modelos celulares. Duas das moléculas estavam cobertas por patentes e foram posteriormente melhoradas para darem origem a fármacos mais específicos





PRONTO PARA DAR UM
BOOST AO SEU PROJETO?



EuroCC PORTUGAL
ENHANCING INNOVATION

O QUE É NICT
A computação de nuvem (NICT) é a prática de agrupar recursos de computação para disponibilizar recursos de processamento de dados de uma única fonte de trabalho, servidor ou computadores. O NICT pode ocorrer de forma de supercomputação para resultados de grande escala ou fornecer soluções orientadas à nuvem.

O QUE É UM SUPERCOMPUTADOR
Um supercomputador é um computador que desempenha cálculos muito mais rápidos do que os computadores comuns.

O QUE É QNCT
O Centro Nacional de Computação Quântica (QNCT) é uma coleção de recursos orientados para disponibilizar a capacidade e recursos para explorar a complexidade e o potencial de tecnologia QNCT.

[Saiba mais](#) [Saiba mais](#) [Saiba mais](#)

eurocc.fccn.pt



EuroHPC
Joint Undertaking

This project has received funding from the European High-Performance Computing Joint Undertaking (JU) under grant agreement No 101101903. The JU receives support from the Digital Europe Programme and Germany, Bulgaria, Austria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Lithuania, Latvia, Poland, Portugal, Romania, Slovenia, Spain, Sweden, France, Netherlands, Belgium, Luxembourg, Slovakia, Norway, Türkiye, Republic of North Macedonia, Iceland, Montenegro, Serbia



Questões?

jornadas.fccn.pt



Zapping Centros e Utilizadores + Debate

“Impacto da IA na Computação Avançada em Portugal”

Centros Operacionais

Gestão de recursos e suporte técnico aos utilizadores

- Jorge Gomes, INCD
- Manuel Fiolhais, LCA-UC
- Miguel Avillez, HPC-UÉ e cátedra HPC

Centros de Competência

Apoio no pré-acesso aos recursos e pós-tratamento e visualização dos dados

- Rohollah Garmanjani, 3CA.UBI.
- Alexandre Francisco, vice-presidente IST-UL e colaborador CCVCA-ISTUL.
- Daniel Canedo, colaborador CVA-UA.

Utilizadores

Beneficiários dos concursos RNCA

- Rui Caldeira, Diretor ARDITI
- Rui Vieira, ARDITI



universidade
de aveiro



jornadas.fccn.pt

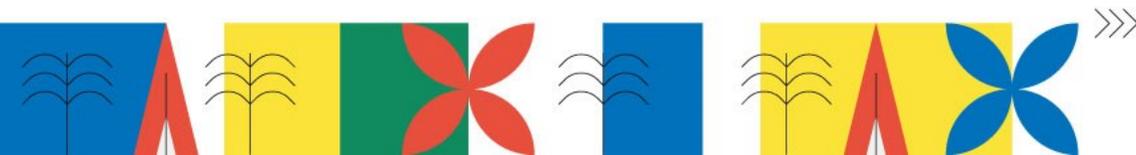


> Zapping dos centros operacionais

Zapping dos centros de competência
Casos de uso HPC/IA e Debate

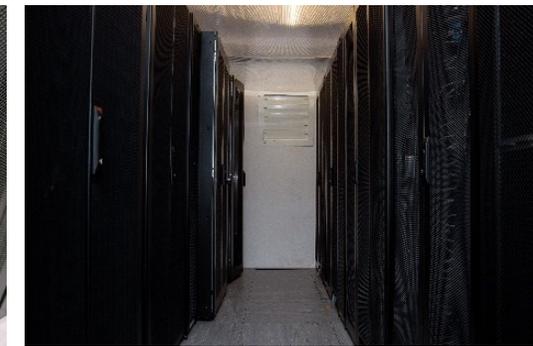


jornadas.fccn.pt



Laboratório de Computação Avançada da Universidade de Coimbra

- Serviços de computação avançada:
 - Computação genérica (4 GB/core -> 8GB/core)
 - Computação com GPUs
 - Computação SMP (até 3 TB de memória partilhada)
 - Sistema de armazenamento de alto desempenho (até 18 GB/s)
 - Visualização
 - Uso de containers
 - Ferramentas de debugging/profiling
 - Software ISV (MATLAB, ANSYS, Gaussian – sob condições)
- Hardware mais recente:
 - Servidor de visualização (2x Intel Ice Lake 16 cores + 2 x Nvidia A40/48 GB, 1 TB RAM, 3,8 TB NVMe disco local)



Navigator+



- **Projetos computacionais/utilização 2023:**
 - Alocações RNCA/CPCA2022: 37 projetos, 21,183 M cores-hora, 18 k horas GPU
 - Execução em 2023: 22,348 M cores-hora, 42 k horas GPU
 - Projetos em execução em 2023: CPCA2022, SKA/SDC3, DECI17/PRACE, DSAIPA, UC
 - Utilização 2023: ~120 projetos, ~300 utilizadores.
- **Outros projetos 2023/24:**
 - CPCA2023
 - SKAO Science Data Challenge 3b
 - ACUVENT (projeto empresarial – modulação de componentes para automóveis) – Iber-oleff/Centimfe
 - Uso de HPC para simulação de circuitos quânticos (IBM Qiskit)
 - Serviços para empresas através do EDIH ATTRACT
- **Formação em HPC (2 projetos europeus, 1 nacional – Erasmus+)**



OBLIVION

88 nós com 3168 cores

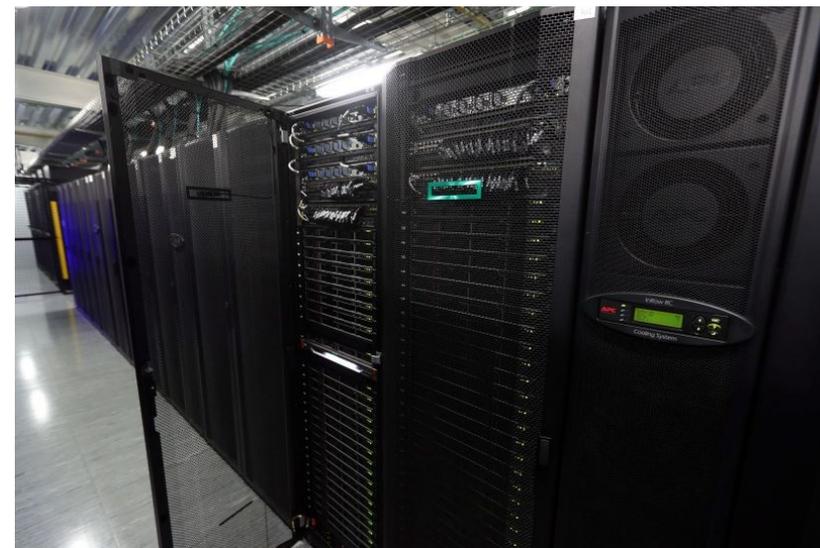
Cada nó com 2x Intel Xeon Gold 6154 (36 core)

@3GHz, 192 GB e RAM 5.33 GB RAM/core

1.15 PB armazenamento em disco

Infiniband EDR

306 TFlops capacidade máxima de processamento



VISION

2 nós x 8 GPUs Nvidia A100 SXM4 40GB

Restantes slides HPC-UÉ em .pdf anexo





Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída

Serviços: Computação científica, processamento de dados e armazenamento

Alvos: comunidade científica, infraestruturas, projetos de I&I, PMEs

Promoção: partilha de recursos, computação avançada e dados para investigação

Interface: infraestruturas digitais internacionais (EGI, IBERGRID, WLCG, EOSC)



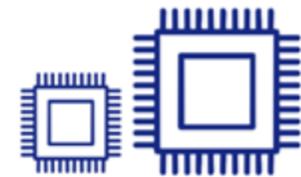
Cloud Computing

cloud computing



HTC Computing

high throughput
computing (GRID)



HPC Computing

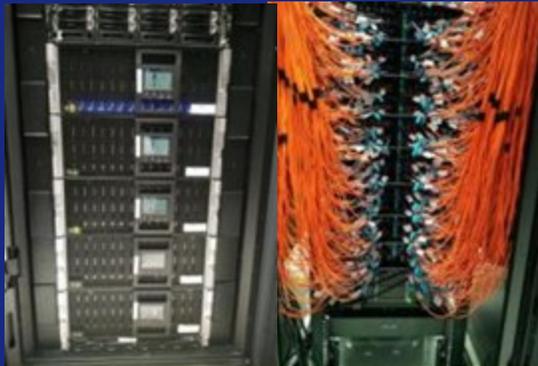
high performance
computing



INCD centros operacionais 2023



INCD-A @ LNEC em Lisboa
HPC / HTC / Cloud / Federação
6000 CPU cores
5 Petabytes
100 Gbps



INCD-B @ REN em Riba-de-Ave
(migração parcial p/ LX e UTAD)
HPC / HTC
640 CPU cores
384 Terabytes



INCD-L @ LIP em Lisboa
Tape
1 Petabyte
10 Gbps



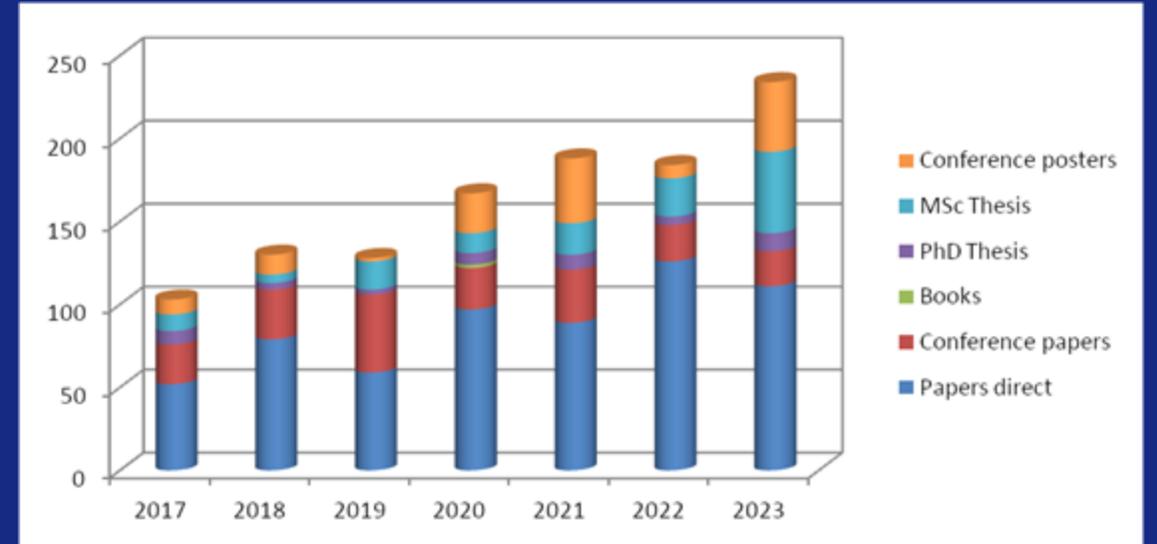
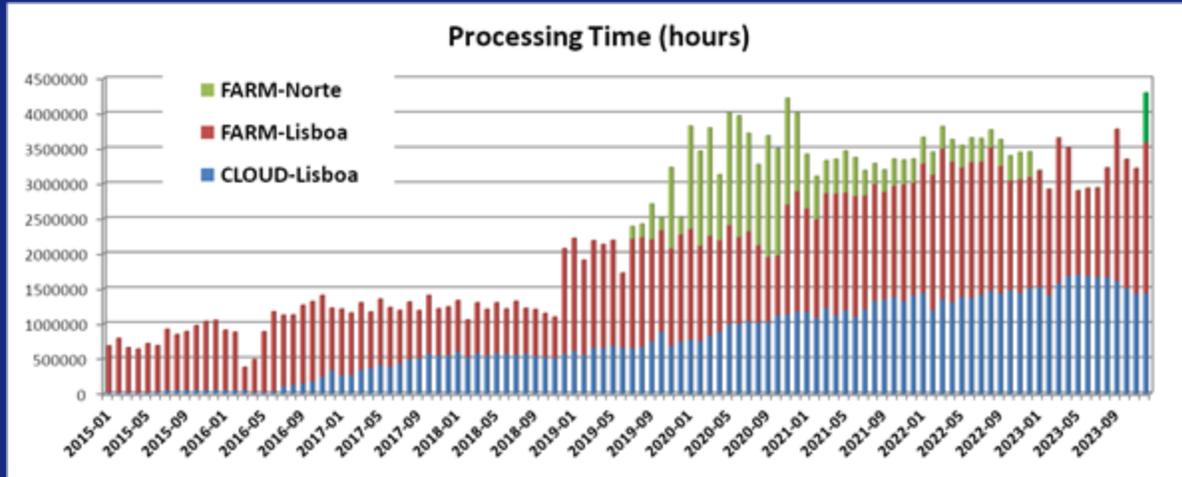
INCD-D @ UTAD em Vila Real
HPC / HTC / Cloud / Federação
5000 CPU cores + IB HDR200
4 Petabytes
10 Gbps



INCD-C @ UC em Coimbra
Tape
20 Petabytes
10 Gbps



Utilização e resultados 2023



	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Publicações em revistas	52	79	59	97	89	126	111	613
Atas de conferências	24	30	47	25	32	22	21	201
Livros	0	0	0	2	0	0	0	2
Teses de doutoramento	8	4	3	7	9	5	11	47
Teses de mestrado	10	5	17	12	19	23	49	135
Posters em conferências	9	12	2	24	39	8	42	136
Patentes					2	1	0	3
Dados e software				1	2	19	11	33
Total	103	130	128	168	192	204	245	1170



Obrigado !

incd.pt

Zapping dos centros operacionais
> **Zapping dos centros de competência**
Casos de uso HPC/IA e Debate



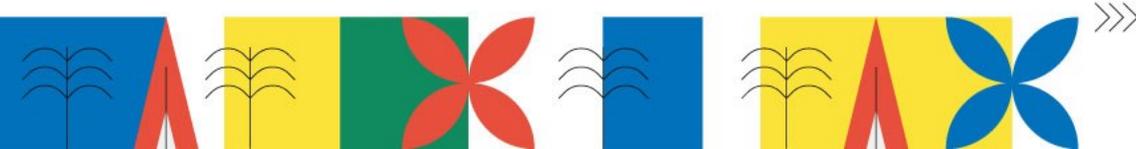
TÉCNICO
LISBOA



universidade
de aveiro



jornadas.fccn.pt



Objetivos

- Partilhar do conhecimento e de acesso a recursos de computação e de visualização avançados
- Fornecer meios materiais mais diretos de (apoio ao) acesso à RNCA
- Ajudar a alavancar projetos de investigação que requeiram computação avançada, e promover o desenvolvimento dessa mesma área no seio da UBI
- Ser um hub de disseminação de chamadas de projetos e oportunidades de financiamento
- Ser um motor de desenvolvimento de projetos científicos



Equipa e Áreas de Especialização



Pedro R. M. Inácio
Professor Associado
Coordenador do 3CA.UBI
prmi@ubi.pt

Áreas: *Segurança e Privacidade dos Dados,
Simulação assistida por Comp.*



Paulo Gomes
Diretor dos Serviços de
Informática | pgomes@ubi.pt

Áreas: *Administração de sistemas, redes
e cibersegurança*



Mário M. Freire
Professor Catedrático
Co-coordenador do 3CA.UBI
mariof@ubi.pt

Áreas: *Organização de Sistemas,
Computação na Nuvem*



Rohollah Garmanjani
Investigador Postdoc
r.garmanjani@ubi.pt

Áreas: *Matemática
Computacional, Otimização, ML&DS*

3CA.UBI



O centro cristaliza-se numa sala com aproximadamente 54m², e com

- Workstation DELL EMC Precision 5820 – CPU i9 18 cores 3GHz, 64GB RAM, 1TB SSD, GPU 2xNVIDIA Quadro RTC5000 (16GB);
- Videowall 2x3 com NEC MultiSync® UN552VS LCD 55", native 1920x1080, suportando até 3840x2160, bezel of 0.88mm.

- **Web:** <http://3ca.ubi.pt/>
- **Tel:** 275319886 (Serviços de Informática)
- **Morada**
Universidade da Beira Interior, Sala 3CA.UBI
Rua Marquês D'Ávila e Bolama
6201-001 Covilhã | PORTUGAL



Trabalho Futuro

- Continuar a equipar a sala e o centro com equipamento útil à sua missão (e.g., integração transparente de sistema de videoconferência);
- Abertura de candidaturas para **contratação de um investigador Post-Doc** no contexto dos *Centros de Competência Nacionais no Programa Quadro da fase 2 do EUROHPC*.



Program

Day #1 - 9 November 2023

- 11h30 Reception @ Rectory
- 12h30 Lunch @ Malita
- 14h00 Gathering @ ICA UBI
- 14h05 Presentation of the Research Teams and Quick Roundup, by P. Bernadó
- 14h15 An Overview of My Research Journey in Optimization, Rights and Insights, by Reihaneh Garmanjani
- 14h30 A Cross-Modal Federated Learning Anomaly Detection Framework for IoMT, by Iñigo INAS-C
- 14h45 Security and Privacy in the Edge, by Iñigo INAS-C
- 15h30 Challenges of Profiling Offenders for Recidivism Risk, by Muhammad Jamil (INDVALINCS)
- 16h15 Attack and System Modelling in the IoT - a Security By Design Approach, by Bernardo Sequeros (INAS-Cv)
- 16h30 Presentation by Pablo Garcia Rodriguez
- 16h45 Room for discussion
- 17h15 Ending of day 1



Centro de Competências e Visualização Científica CCVCA-IST.UL

Gestão central do Centro de Competências e Visualização Científica via Conselho de Gestão/DSI

Apoiada por estrutura ad-hoc juntando representantes de unidades de ID, em estreita ligação aos utilizadores

Instrumento de ligação e divulgação de projectos nacionais e internacionais de HPC e.g. RNCA, EuroCC, ATTRACT e oportunidades em HPC + gestão de recursos da RNCA para novos utilizadores



Laboratórios Associados 2021



DECivil, DEEletrotécnica & Computadores, DEInformática
DEMecânica, DFísica, DEQuímica, DMatemática, DECNucleares

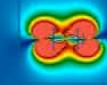
Estruturas Transversais Energia, Materiais & NanoTech

Novos aceleradores

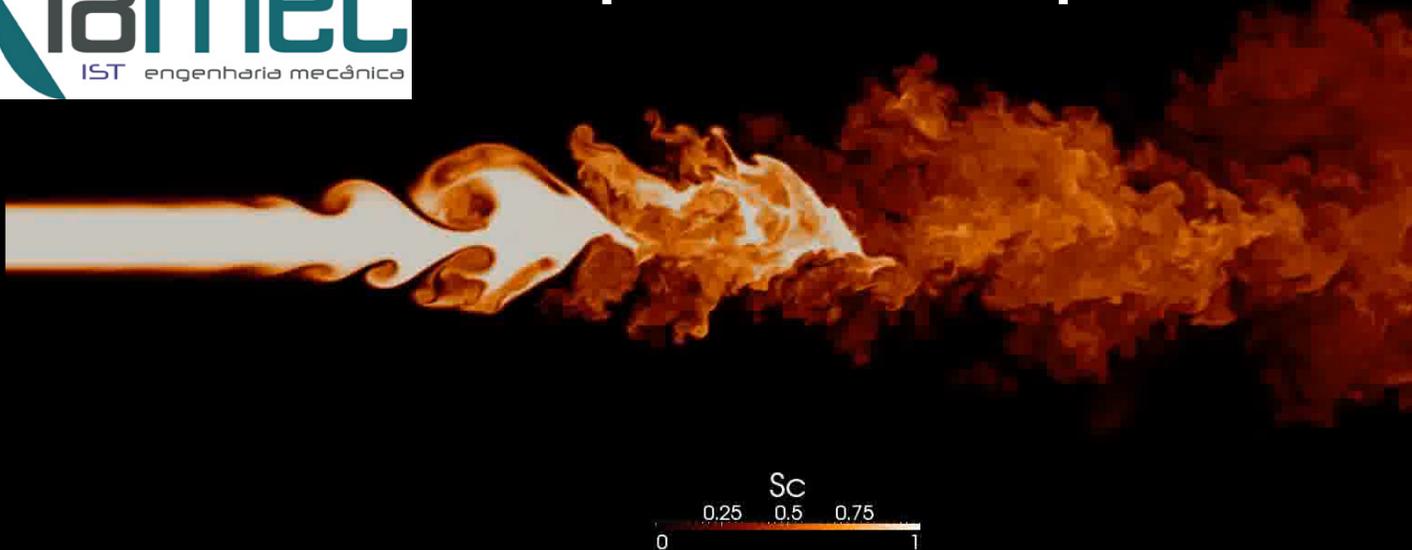


centra

Relatividade numérica



CFD para indústria petrolífera



European Processor Initiative



Vis Room @ Técnico/Lisboa

Videowall com 12 monitores em configuração 4x3 de 55”
(4.87m x 2.06m) de bezel fino

12 NUC i7, 16GB ram, 512GB

Workstation gráfica

Dois monitores profissionais de UHD profissionais de 60”

Infraestrutura de videoconferência

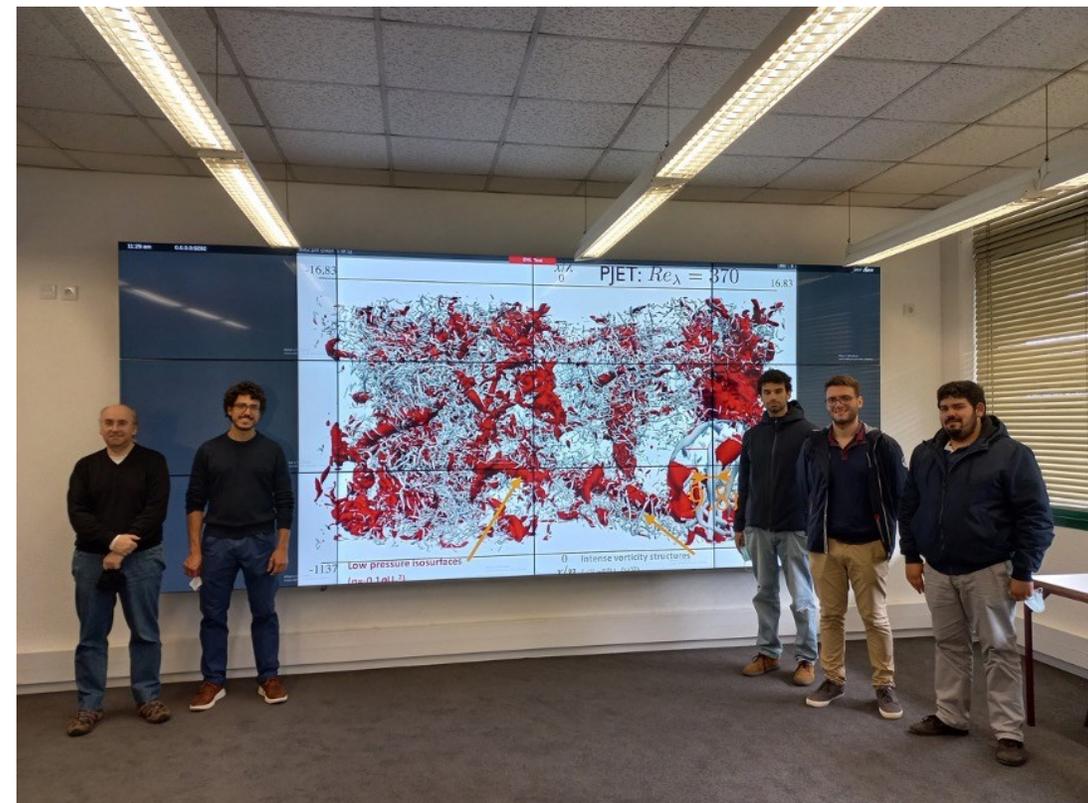
Duas câmaras PTZ de alta resolução

Dois monitores de estúdio autoamplificados

Microfone de mesa (boundary)

Infraestrutura de rede com conectividade à RCTS de
10Gbit/s

Infraestrutura wireless





**Créditos Imagens: IST/Ulisboa Videos: Vitor Cardoso (DF,CENTRA),
Carlos B. Silva (DEM, IDMEC), Giannandrea Inchingolo (IST/ULisboa, Bologna),
Jorge Vieira (DF, IPFN) VR: Fábio Cruz (IST/ULisboa)
Banda Sonora: Giannandrea Inchingolo (IST/ULisboa, Bologna)/Joe Paradiso (MIT)**

Daniel Canedo - danielduarteCANEDO@ua.pt



Trabalho Cooperativo
Suportado por
Computador

Computação Visual e
Interativa



Visualização de
Informação



Realidade Virtual,
Aumentada e Mista



Sistema ARGUS

Cluster de computação de alto desempenho da Universidade de Aveiro

- Um servidor de gestão de recursos, de interface com o utilizador e compilação de modelos
- Um servidor de armazenamento temporário de alto desempenho e baixa latência (4,2 TBytes), e como backup, de gestão de recursos e de interface com o utilizador
- Um sistema de armazenamento persistente (140 TBytes)
- Cerca de 2000 cores de processamento, distribuídos por 63 servidores
- Uma rede de baixa latência entre todos os servidores
- Uma interligação ao exterior a 100 Gbits

Projeto EuroCC2



Formação e Desenvolvimento de Competências



Serviços e Interação com a Indústria



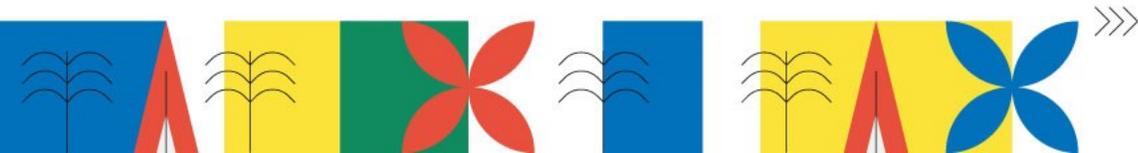
Criação, Comunicação e Sensibilização

Zapping dos centros operacionais
Zapping dos centros de competência

> **Casos de uso HPC/IA e Debate**



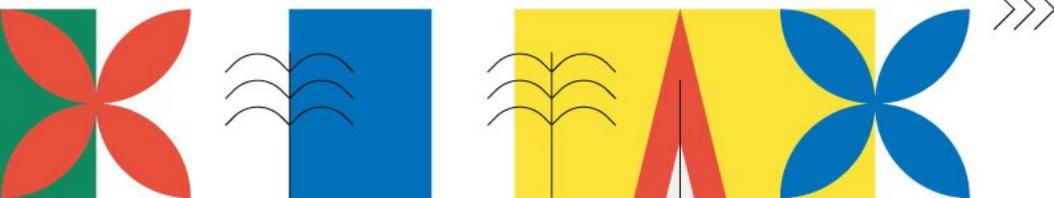
jornadas.fccn.pt



HPC uses for Ocean- Atmosphere studies and forecasts

Rui Vieira | Martinho Almeida | José Alves | [Rui Caldeira](#)

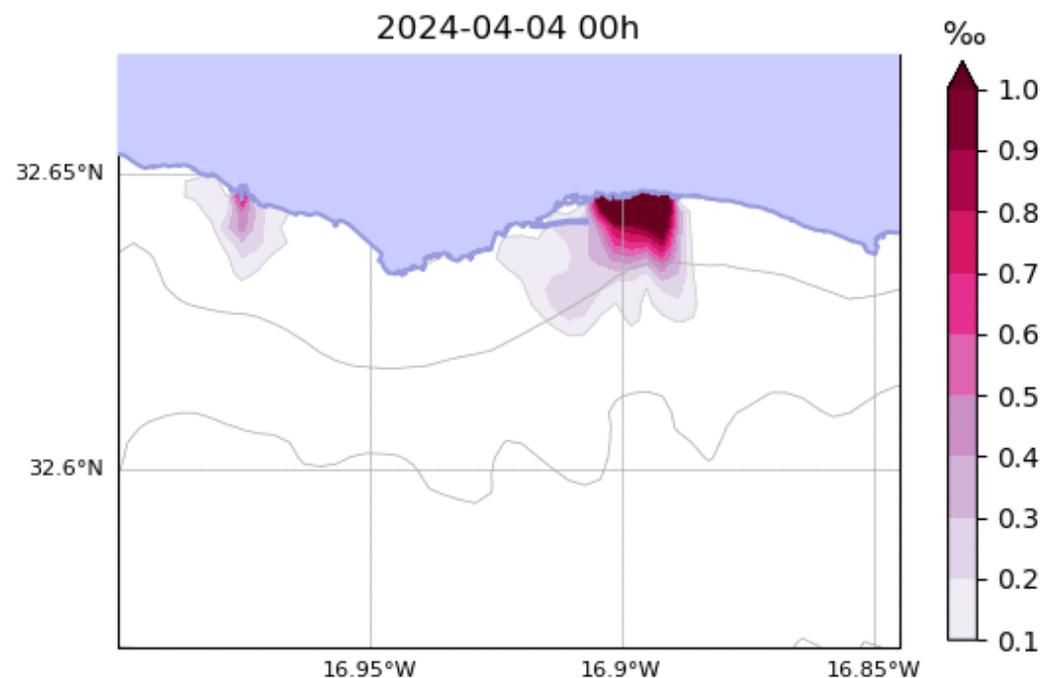
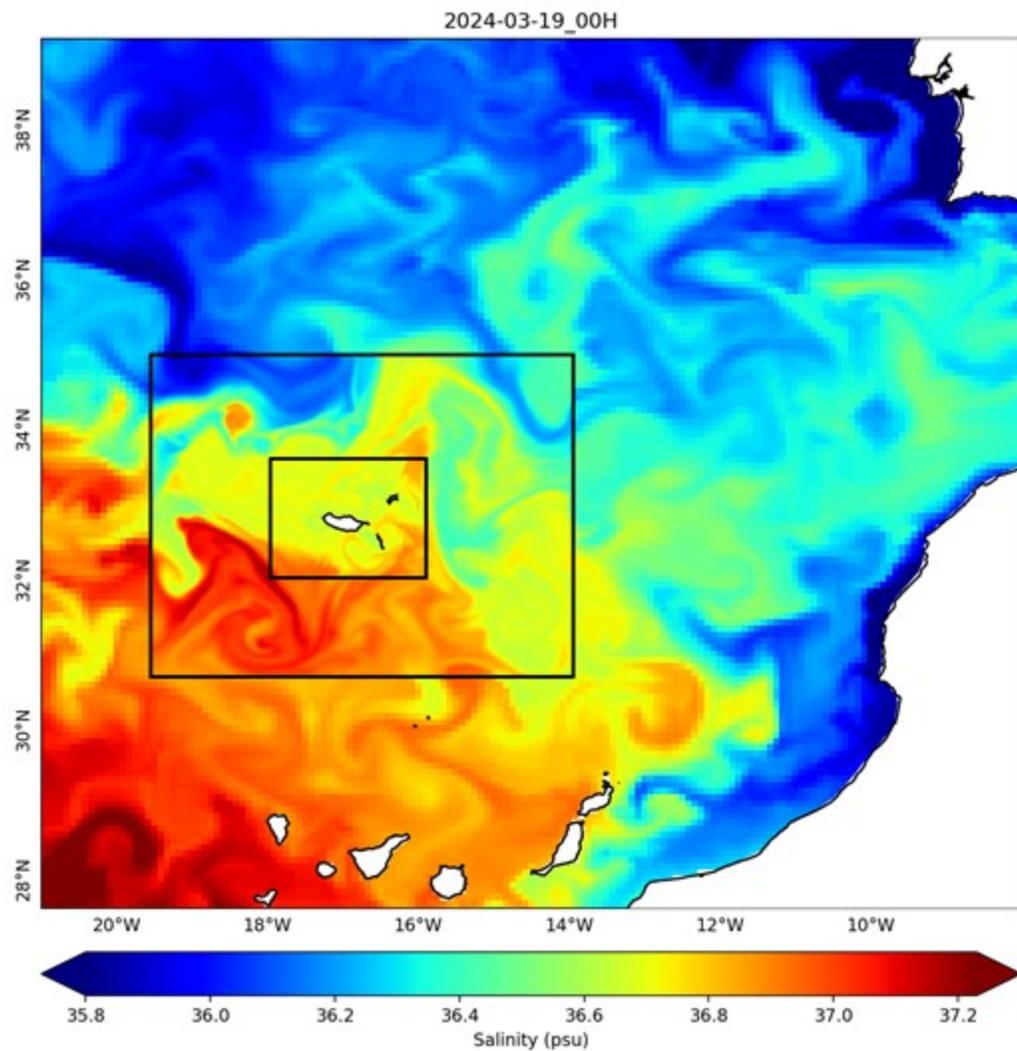
jornadas.fccn.pt



Global [1/12°] => Regional [3 & 1km] => Local [300m]

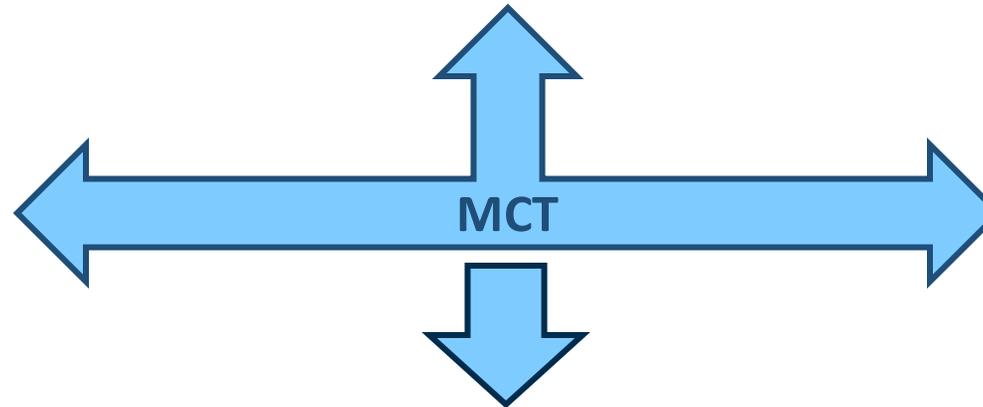
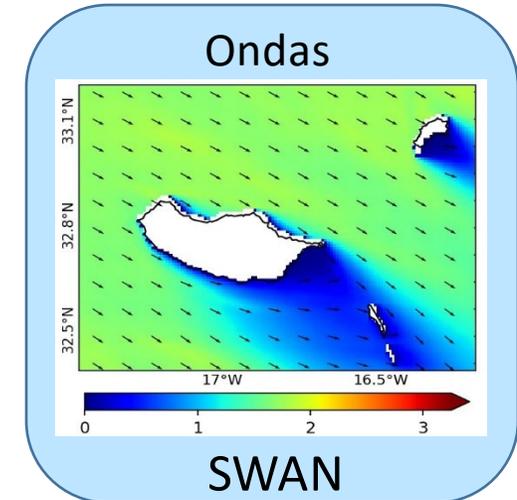
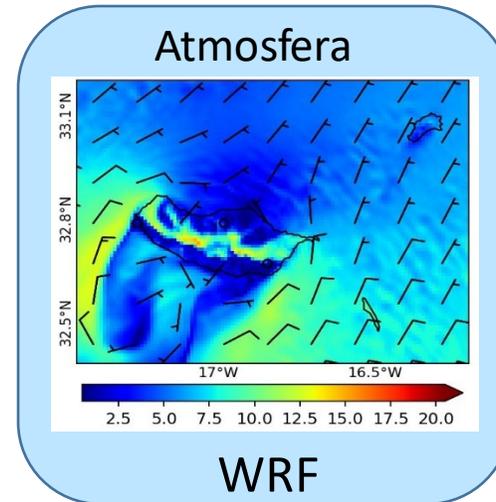
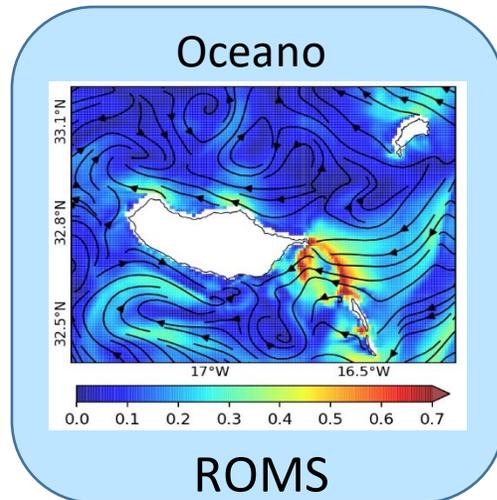


ETARs Funchal e C. Lobos

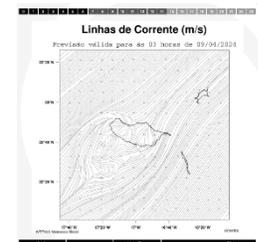


Sistema de Previsão Operacional

COAWST

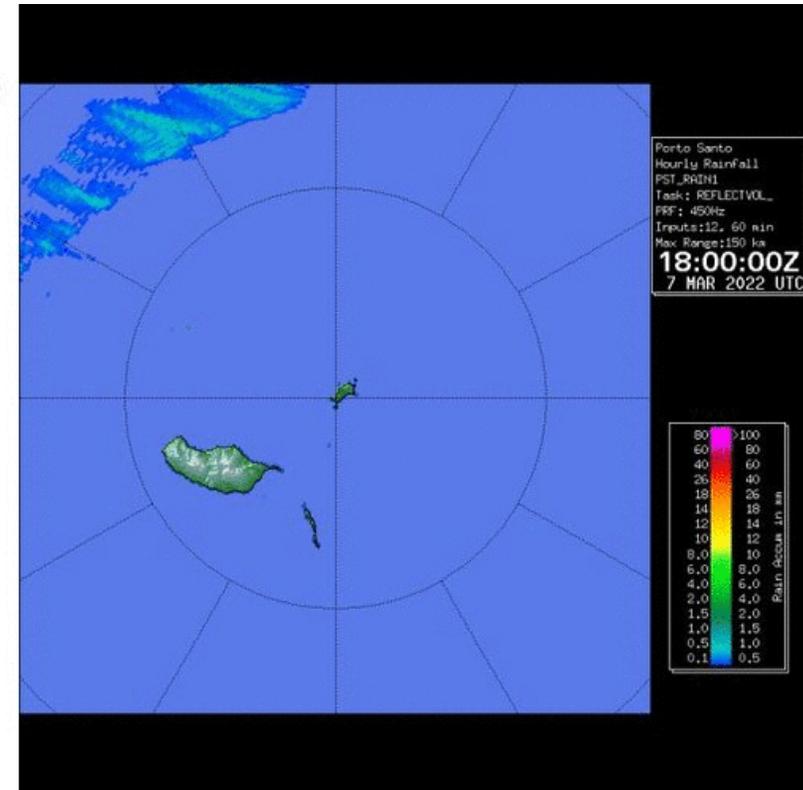
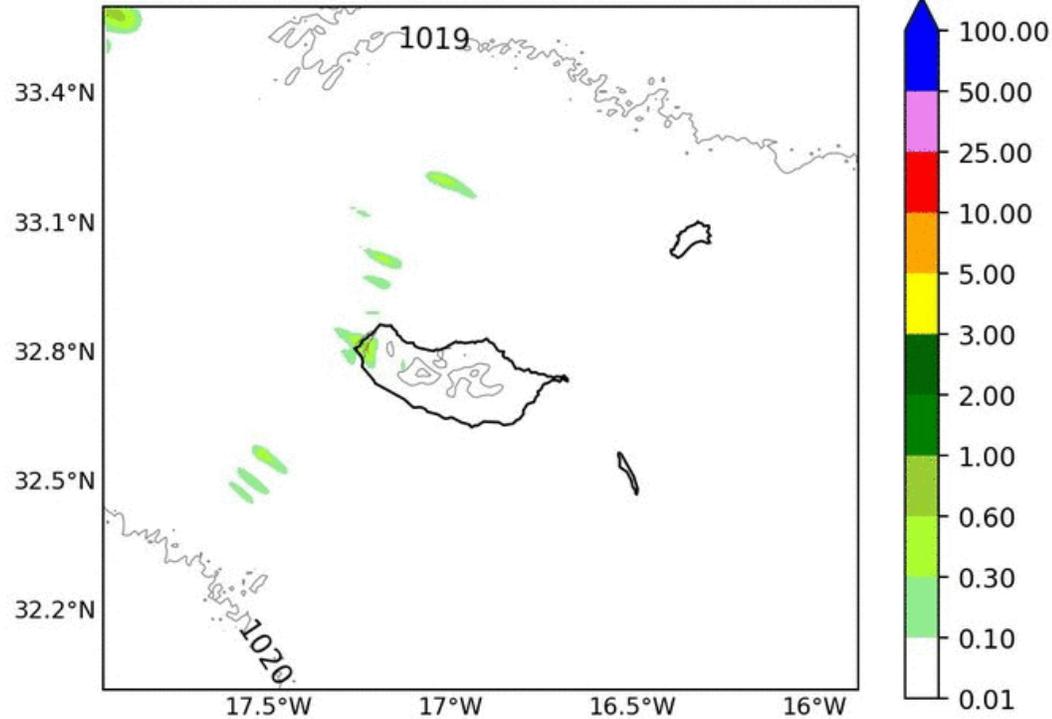


PRODUTOS DIÁRIOS:



Rain Forecast

Rain (mm/h) & Sea Level Pressure (hPa) 2022-03-07_18:00:00



Custos com serviços HPC (**Forecast** & **Estudos**)

Consumo (Euros)			
Ano	Não Prioritário	Prioritário	Total
2023	€4,390.37	€6,650.80	€11,041.17
2022	€4,719.79	€2,800.35	€7,520.14
2021	€15,263.93	€2,470.08	€17,734.01
2020	€1,695.26	€5,605.26	€7,300.51
2019	€7,200.09	€6,465.09	€13,665.18

Utilização de HPC desde **2008** ...



Infraestrutura
Nacional de
Computação
Distribuída

1^a edição
CPCA/A2/6193/2020

Jornadas
— FCCN

RNCA
REDE NACIONAL DE COMPUTAÇÃO AVANÇADA

 **frontiers**
in Marine Science

ORIGINAL RESEARCH
published: 06 January 2022
doi: 10.3389/fmars.2021.749638



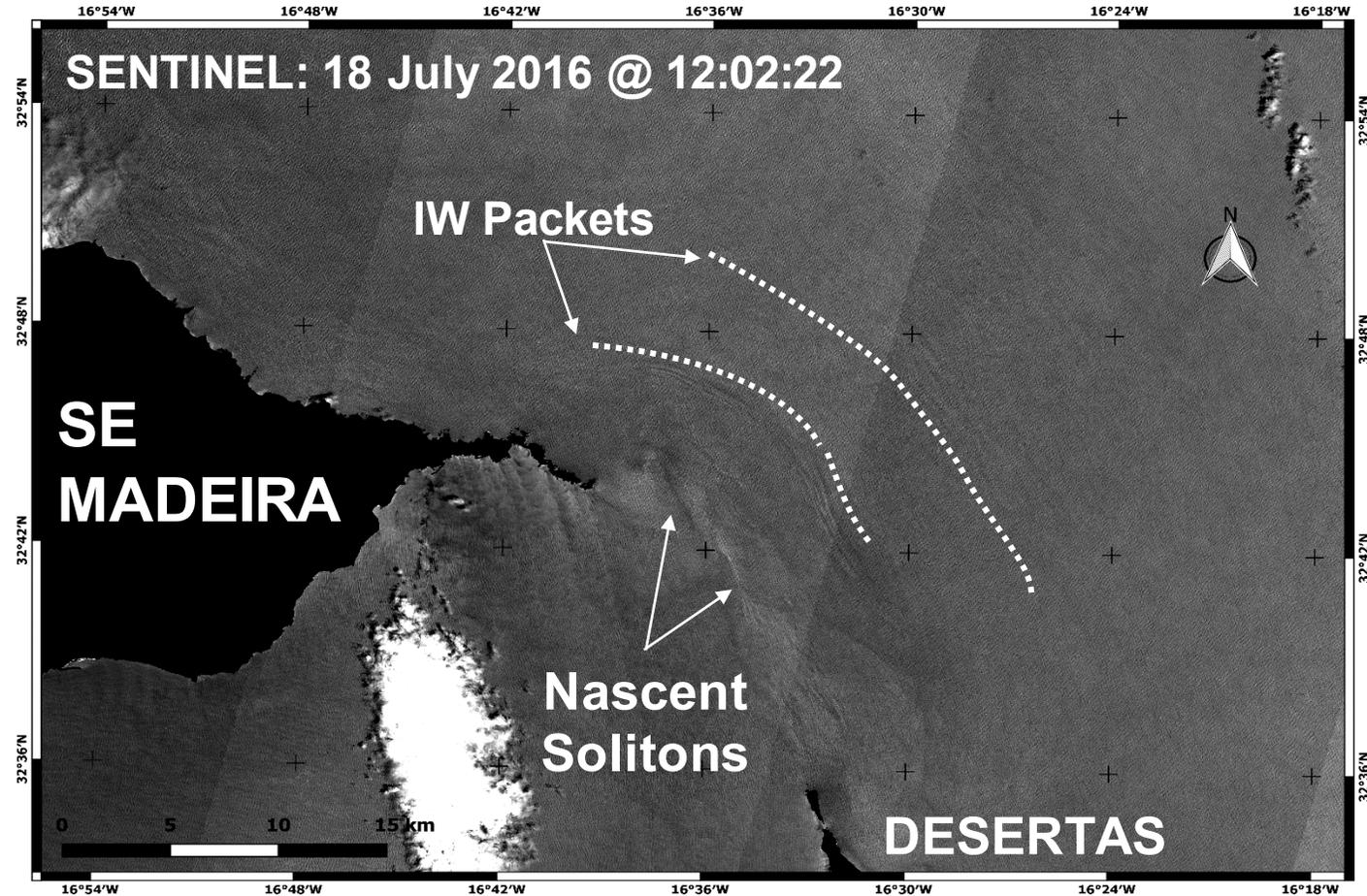
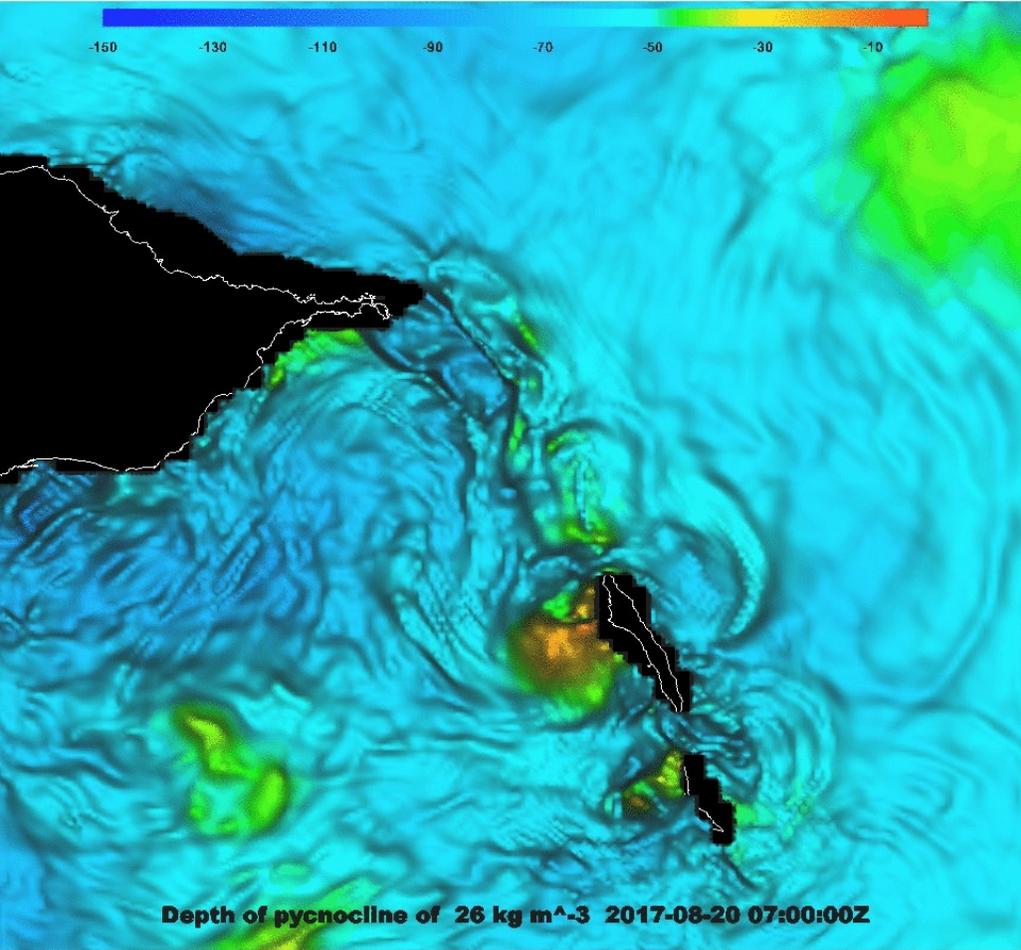
FUNDING

This work was partially financed by the Oceanic Observatory of Madeira Project (M1420-01-0145-FEDER-000001-Observatório Oceânico da Madeira-OOM) and by the Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) through IDL project (UIDB/50019/2020). The COAWST numerical simulations were performed on the Cirrus platform of FCT, I.P. Advanced Computing Project (CPCA/A2/6193/2020).

Impact of Flash Flood Events on the Coastal Waters Around Madeira Island: The “Land Mass Effect”

Alexandra Rosa^{1}, Cláudio Cardoso^{1,2}, Rui Vieira¹, Ricardo Faria¹, Ana R. Oliveira³, Gabriel Navarro⁴ and Rui M. A. Caldeira^{1,2}*

¹ Observatório Oceânico da Madeira, Agência Regional para o Desenvolvimento da Investigação, Tecnologia e Inovação, Funchal, Portugal, ² Instituto Dom Luiz, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisbon, Portugal, ³ Centro de Ciência e Tecnologia do Ambiente e do Mar (MARETEC-LARSyS), Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, Lisbon, Portugal, ⁴ Grupo de Ecología y Gestión Costera, Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Puerto Real, Spain



Conclusão / Discussão

- Recursos RNCA adequados para estudos científicos (qd. alinhados com projetos I&D em curso) => importante manter regularidade concursos RNCA
- ‘Overhead’ de entregáveis podem condicionar participação (ex. relatórios / artigos / dados)
- Limite recursos (Unidades de Computação) podem limitar natureza dos projetos inovadores (difícil de calcular)
- Recursos RNCA disponíveis comprometem uso para os sistemas de previsão (6 compute nodes @ 96 CPUs ~6 hrs para calcular / prever 1dia)
- Software ‘open-source’ ONLY compromete eficiência e pós-processamento (ex. Intel; Matlab, ...)
- ‘Overhead’ na configuração de ‘novos’ sistemas (ex. BOB-MACC vs. CIRRUS-INCD vs. ...)
- Conectividade (internet) com as ilhas compromete transferência de [muitos] dados para processar localmente



Debate

“Impacto da IA na Computação Avançada em Portugal”

Questões de partida:

1. A oferta atual de recursos está alinhada com a procura?
2. Quais os obstáculos e vantagens em usar plataformas RNCA vs Acessos Comerciais?
3. Como estruturar as vias de acesso para as necessidades de IA? Via Concursos? Via novo AlVLAB?
4. Que desafios têm as SMEs no acesso a IA através da RNCA?

jornadas.fccn.pt



+ contributos e casos de uso IA:



1. “AI/ML para explorar espaços de parâmetros de grande dimensionalidade...”



2. “ML/anomaly detection para procura de fenómenos raros nos dados do CERN LHC.”



3. “*Machine Learning in Material Science*”



4. “Candidaturas da UA no concurso de projetos de computação avançada: IA na cloud”

5. “Investigação: IA na HPC para PMEs”



1. AI/ML para explorar espaços de parâmetros de grande dimensionalidade, procurando pontos válidos para modelos de nova física

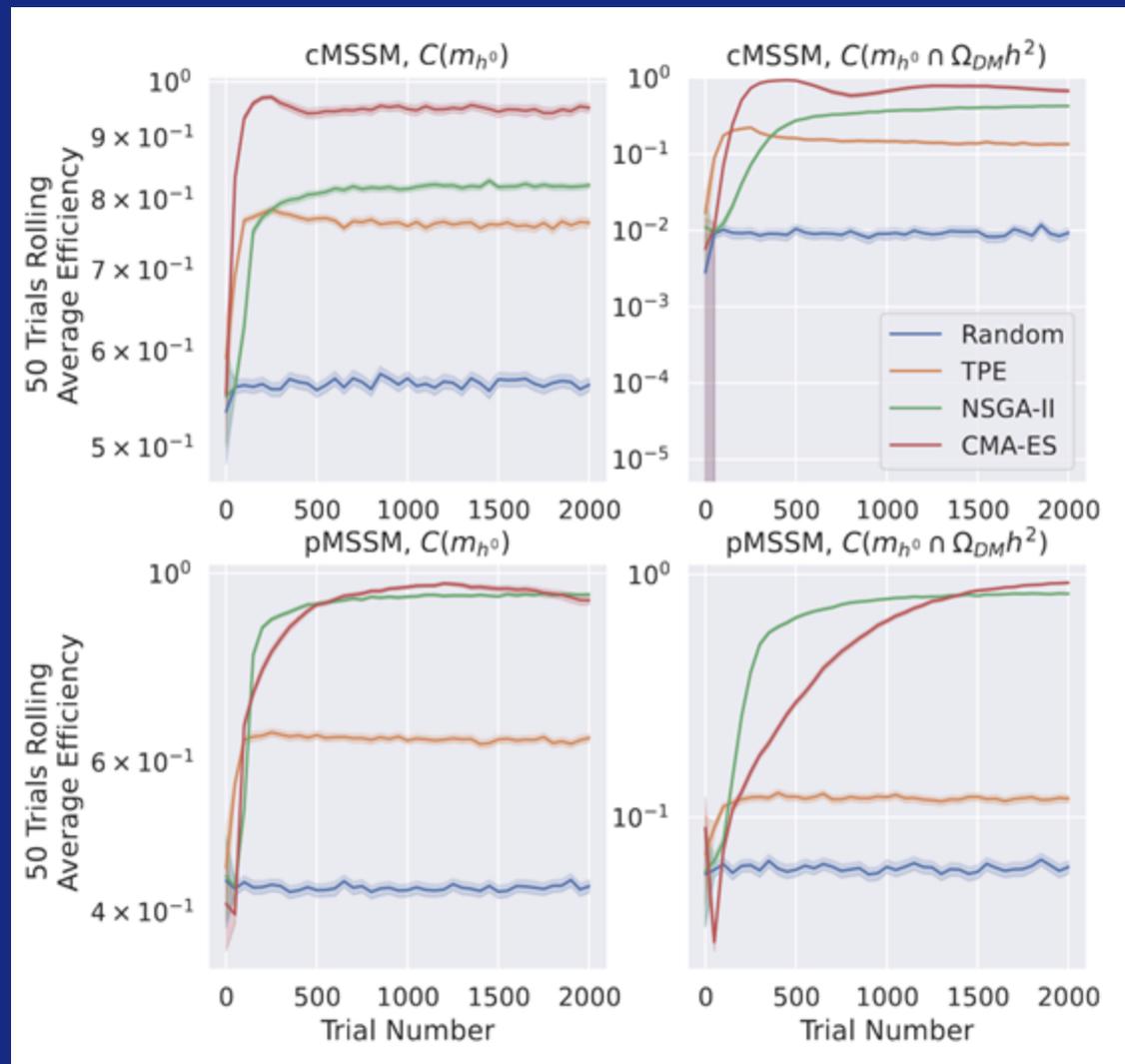
• *Phys.Rev.D 107 (2023) 3, 035004*

Restringir as teorias para além do modelo standard (BSM) requer usualmente o varrimento de espaços de parâmetros altamente multidimensionais, e a verificação de previsões observáveis em relação a limites experimentais e restrições teóricas.

Esta tarefa é muitas vezes computacionalmente dispendiosa, especialmente quando o modelo é severamente restrito, levando a uma eficiência de amostragem aleatória muito baixa.

Objetivo: endereçar este desafio usando algoritmos de Inteligência Artificial e Machine Learning usados para problemas de otimização do tipo Black-Box.

Resultado: metodologia para melhorias de ordem de grandeza na eficiência da amostragem, com cobertura razoável do espaço de parâmetros.

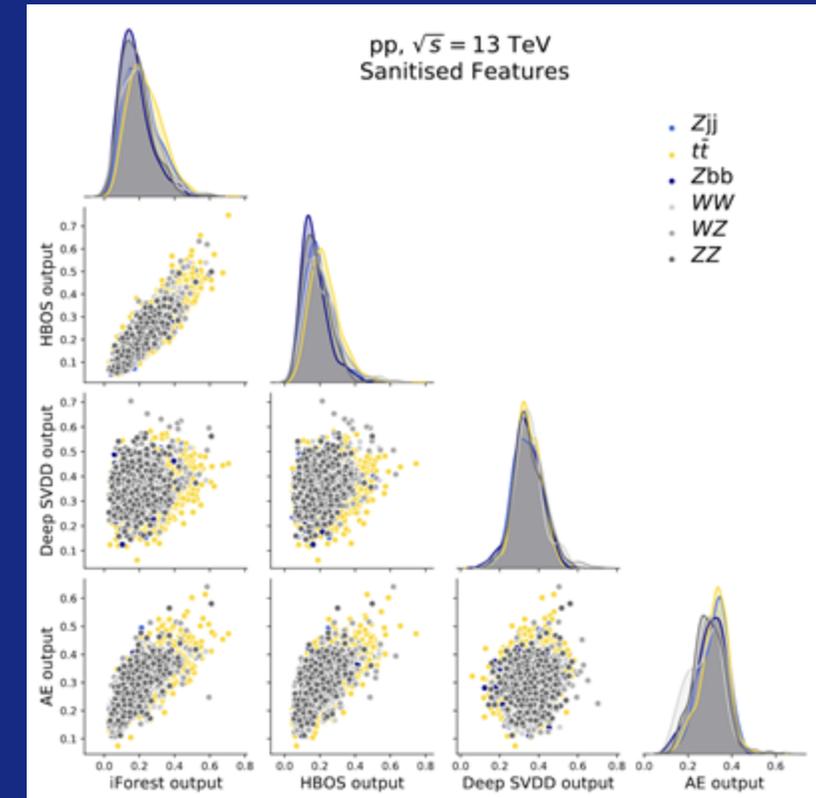
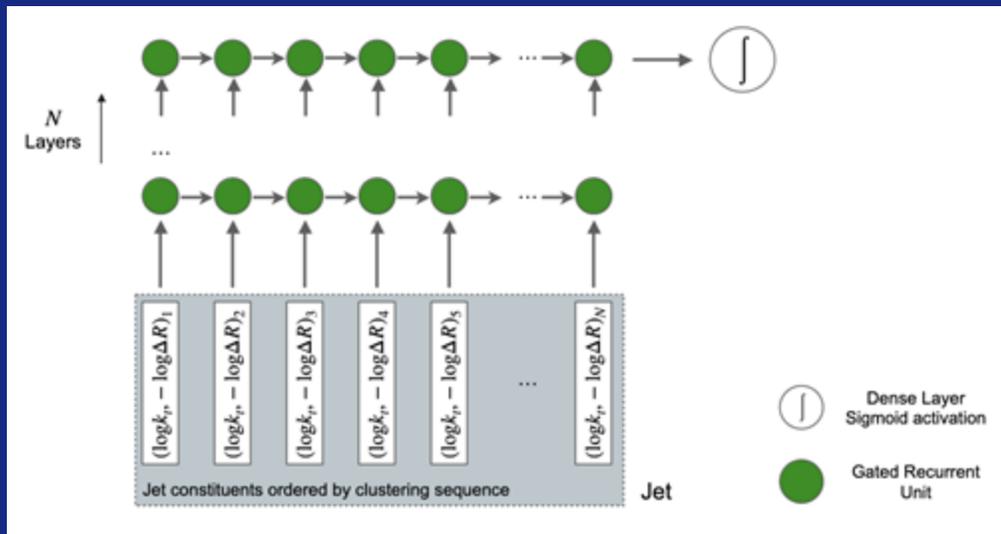
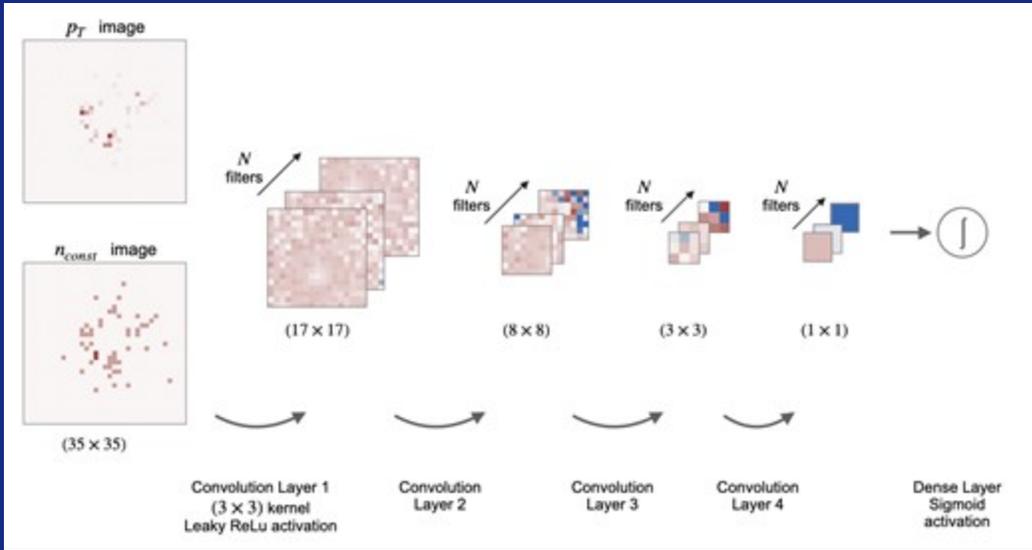


2. ML/anomaly detection para procura de fenómenos raros nos dados do CERN LHC.

Deep Learning for the classification of quenched jets
JHEP 11 (2021) 219

Finding New Physics without learning about it: Anomaly Detection as a tool for Searches at Colliders
Eur.Phys.J.C 81 (2021) 1, 27

Datasets: <https://zenodo.org/record/5126747>

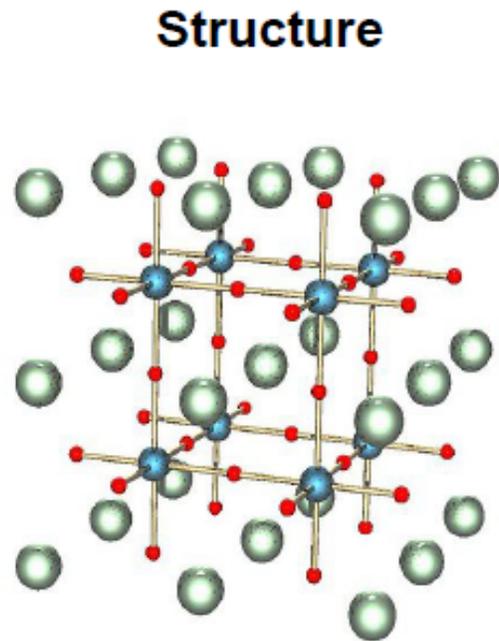
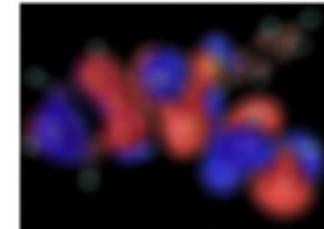


Demonstrate the potential of semi-supervised anomaly detection techniques to extensively explore the present and future hadron colliders' data

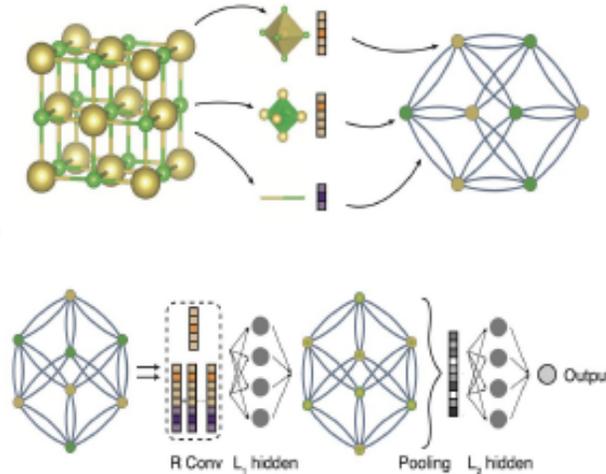
2. Machine learning in Material Science



Multifunctional
Materials



ML models



Properties

Physical

Mechanical

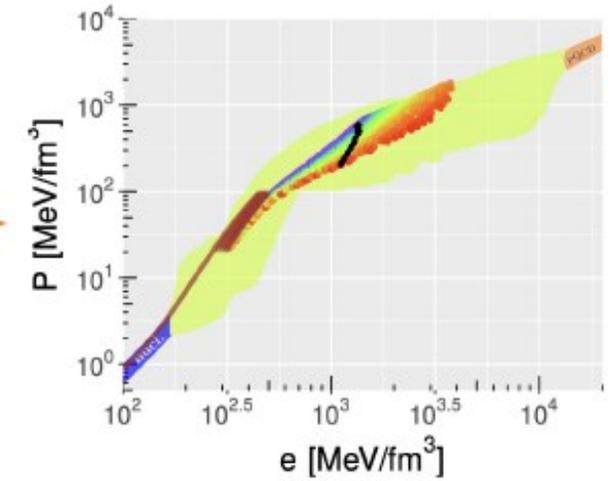
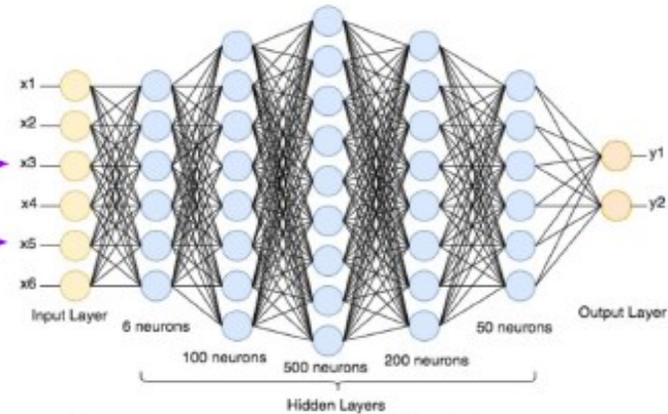
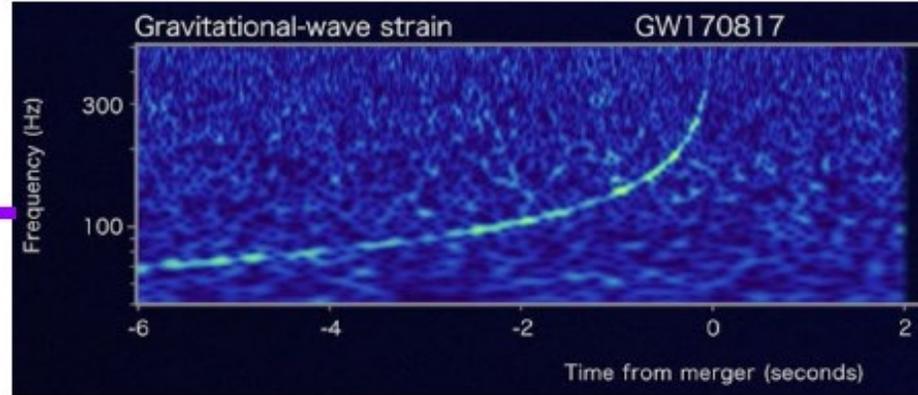
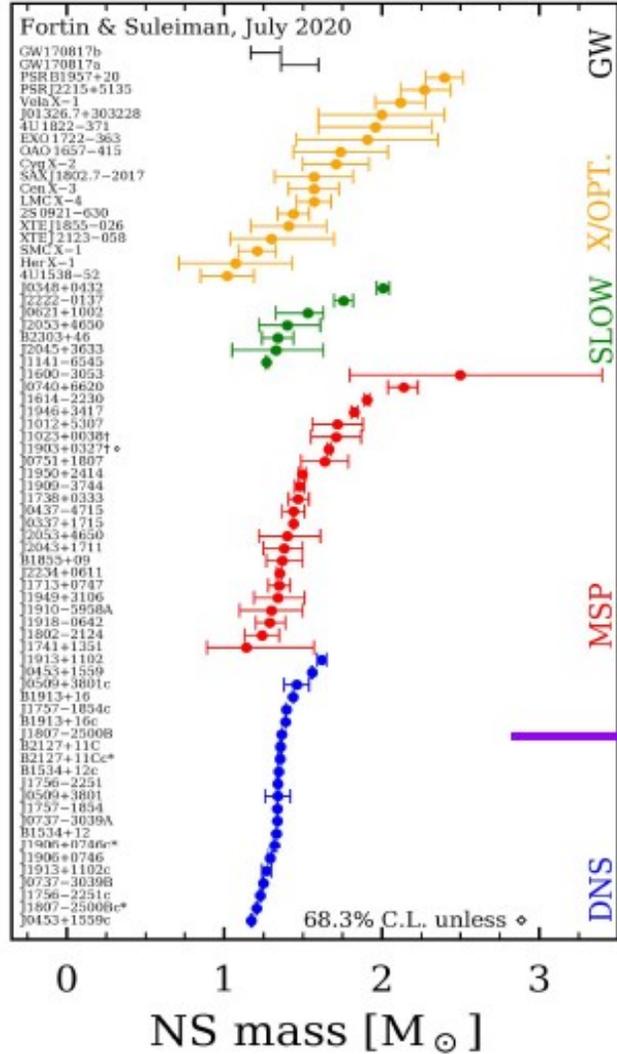
Density
Conductivity
Optical
Acoustical
Combustibility

Elasticity
Yield
Ductility
Hardness
Toughness

3. Neutron Star Physics and Machine Learning



Astrophysics and
Cosmology



Nuclear matter EOS

4. Inteligência Artificial em Computação Avançada

Candidaturas da UA o para o concurso de projetos de computação avançada: inteligência artificial em cloud (FCT/CPCA-IAC/2023/01)

Referência	Título	Investigador Responsável
CPCA-IAC/AV/594827/2023	Natural Language Processing based on Graph Machine Learning and Deep Learning for Information Extraction	Mário Rodrigues
CPCA-IAC/AV/594884/2023	OpenAnswer: An open framework to build zero-shot IR-driven QA systems	Sérgio Matos

Casos de uso

- Identificação de sítios arqueológicos em dados LiDAR [1]
- Previsão da qualidade do ar
- Intercomparação de infraestruturas HPC no contexto de modelação de ondas (WaveWatch) [2]



[1] Canedo, Daniel, et al. "Uncovering Archaeological Sites in Airborne LiDAR Data With Data-Centric Artificial Intelligence." *IEEE Access* (2023)

[2] Monteiro, Nuno MR, et al. "Wind-wave characterization and modeling in the Azores Archipelago." *Ocean Engineering* 263 (2022): 112395.



5. Investigação: IA na HPC para PMEs

Motivação:

- Preocupações sobre privacidade dos seus dados
- Recursos e dados limitados

Benefícios:

- ✓ Proteger dados confidenciais mantendo-os locais.
- ✓ Tornar as PMEs mais competitivas

Desafios:

- Heterogeneidade de dados e garantia de qualidade
- Privacidade
- Otimização de algoritmos

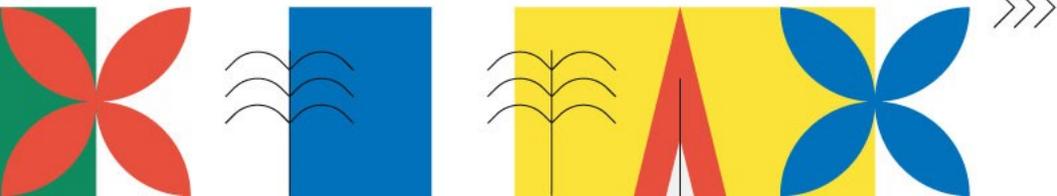
Agradecimentos

organizadores - oradores – participantes - patrocinadores

jornadas.fccn.pt

Contactos

rnca.fccn.pt | rnca@fccn.pt



Computação Avançada:
na alma da Ciência,
na vanguarda da Tecnologia,
no impulso à Inovação.

Patrocinador

Adriano Galano – HPE & AMD

*“Hewlett Packard Enterprise & AMD:
Accelerate innovation and discovery”*



jornadas.fccn.pt

