



# RNCA – REDE NACIONAL DE COMPUTAÇÃO AVANÇADA

João Pagaime, Susana Caetano, Elana Araújo, Catarina Guerreiro

## Patrocinadores Platina



## Patrocinadores Ouro



## Patrocinadores Prata



## Apoios





## C.A. “In a nutshell”

# CA “IN A NUTSHELL”



Começando pelo fim, os ingredientes...

**10.000.000.000.000.000 operações de vírgula flutuante por segundo...**

**=10.000 biliões (1 bilião =10<sup>12</sup>)**

**~ mais de 500.000 PCs “normais”**

**1 Mega Watt de potencia elétrica**

- ~ Consumo energético de 8.760.000 kw.h por ano, 2.800 toneladas de CO2 por ano (sem medidas extraordinárias de condicionamento energético)

# CA “IN A NUTSHELL”



## Porquê? ...

C.A. permite resolver problemas computacionais impossíveis de resolver com meios convencionais!

P. ex,

- Problemas científicos/tecnológicos, de modelação numérica, simulação, visualização/sensorização
- De tratamento de grandes volumes de dados
- Que nos transporta a questões de soberania digital
  - condições para desenvolver ciência e inovação de topo, de nível internacional
  - concorrer numa economia globalizada, de nos mantermos atualizados face à concorrência
  - Segurança nacional => p. ex. testes de resistência de algoritmos

# CA "IN A NUTSHELL"

The high-performance computing market is expected to witness a CAGR of 9.44% over the forecast period from 2021 - 2026.

- <https://finance.yahoo.com>, July 2021

The HPC market size is expected to grow from USD 37.8 billion in 2020 to USD 49.4 billion by 2025, at a CAGR of 5.5% during the forecast period.

- <https://www.marketsandmarkets.com/>, Dec. 2020



English EN

Home > Press corner > Commission proposes to invest EUR 1 billion in world-class European supercomputers

Available languages: English

Press release | 11 January 2018 | Brussels

## Commission proposes to invest EUR 1 billion in world-class European supercomputers

Rank	System	Power (kW)
1	<b>Supercomputer Fugaku</b> - Supercomputer Fugaku, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D, Fujitsu RIKEN Center for Computational Science Japan	29,899
2	<b>Summit</b> - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	10,096
3	<b>Sierra</b> - IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR Infiniband, IBM / NVIDIA / Mellanox DOE/NNSA/LLNL United States	7,438
4	<b>Sunway TaihuLight</b> - Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway, NRCC National Supercomputing Center in Wuxi China	15,371



3,4m€ / mês de conta da luz!

# CA "IN A NUTSHELL"



- CA não é algo novo, já existe há décadas
- Para além de código feito à medida, há numerosas **aplicações base**

## Software stack

Some of the most relevant scientific software publicly available at bob are:

- ▶ FFTW
- ▶ GROMACS → GROningen MACHine for Chemical Simulations
- ▶ NLOpt
- ▶ OpenBLAS
- ▶ OpenFOAM & OpenFOAM-Extend → CFD software
- ▶ PETSc
- ▶ ScaLAPACK
- ▶ Trilinos
- ▶ Mesa
- ▶ Mesquite
- ▶ NetCDF
- ▶ Octave
- ▶ Xbeach → two-dimensional model for wave propagation, long waves and mean flow, sediment transport and morphological
- ▶ etc



**servloTicy**

**BIG DATA**

servloTicy is a scalable IoT stream processing platform. It provides multi-tenant data stream processing capabilities, a REST API, data analytics, advanced queries and multi-protocol support in a combination of advanced data-centric services.

...e nem todas as utilizações precisam de milhares de CPUs simultâneos!

# CA “IN A NUTSHELL”



## E o futuro.... ???

Tecnologias vem e vão, os centros em CA tem-se mantido há décadas. Tem uma função importante de suporte ao utilizador e captação e gestão de recursos

mais oferta de *data analytics* e inteligência artificial?

mais partições com virtualização? Mais oferta de “*run and stay*”

mais arquiteturas aceleradas, modelos computacionais híbridos + complexos?



Quantum!



# A RNCA – Rede Nacional de Computação Avançada

# PERCURSO DA RNCA



Mar-17: Dec. Roma sobre HPC

Jan-18: Acordo MACC / BSC

Abr-19: Despacho n.º 4157/2019, RNCA na RNIE

Nov-17: Criação MACC

Mar-18: RCM (incode2030): desenvolvimento da RNCA



Jun-19: Aprovação Deucalion e Mare Nostrum 5, no Euro-HPC

2020-2021: 1º e 2º Concursos de Projetos em CA

Set-20: Prof. CA: reg. Nº 772-A/2020

Nov-20: Reg. RNCA: nº 1049/2020

Jul-19: Arranque da fase piloto do Bob



<https://www.incode2030.gov.pt/estrategias>



Set-21: 1º Encontro RNCA

# ESTADO ATUAL, O QUE É A RNCA

## Rede

Conjunto de recursos técnico e humanos, geridos de acordo com regulamento interno próprio.

## Nacional

Coordenada pela FCT-FCCN, atualmente com 4 Centros operacionais (CO):

*MACC – Minho Advanced Computing Centre*

*LCA-UC – Laboratório de Computação Avançada da U. Coimbra*

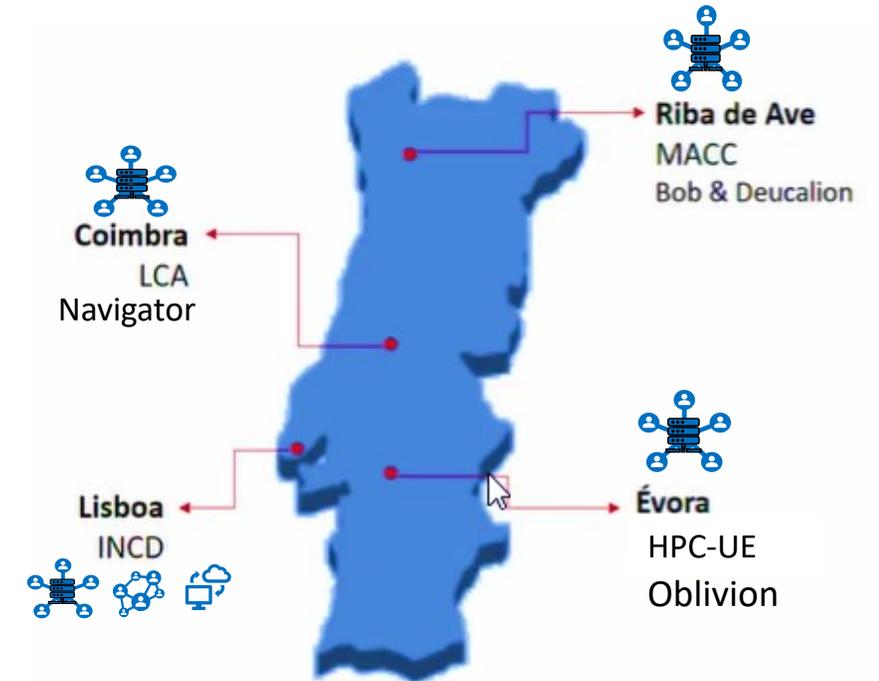
*HPC-UE - High Performance Computing da U.Évora*

*INCD – Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída*

e 6 Centros de competência e visualização distribuídos por várias regiões

## de Computação Avançada

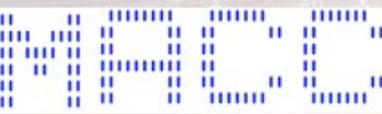
HPC, HTC, *Cloud Computing*, ferramentas de IA e outras tecnologias



# PRINCIPAIS PARCERIAS, APOIOS, PROJETOS



**EuroHPC**  
Joint Undertaking



**Minho Advanced Computing Center**



**Barcelona Supercomputing Center**  
Centro Nacional de Supercomputación

**Deucalion**  
**Mare Nostrum 5**



**EuroHPC**  
Joint Undertaking



12 190  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



Universidade do Minho



UNIVERSIDADE DE EVORA



LIP



U  
LISBOA  
UNIVERSIDADE DE LISBOA



U. PORTO

**EURO**

**EuroCC Portugal**

**exaFOAM**  
**SPARCITY**  
**European Processor Initiative**



**EuroHPC**  
Joint Undertaking

[adadas.fccn.pt](http://adadas.fccn.pt)

**Programa**  
**Computação Avançada**  
**BigHPC**



**UTAustin Portugal**

# RECURSOS ATUAIS



Concurso de Projetos de  
Computação Avançada (2ª edição)

Centro operacional	Plataforma	Sistema	Modelo computacional
MACC	Bob	360 <i>compute nodes</i> , cada um com dois Intel X86 Xeon E5-2680 (8 cores cada CPU) @2.7Ghz 2GB-RAM/core. 4 GPU do tipo Tesla T4	HPC (CPU e/ou GPU)
LCA-UC	Navigator Navigator+	164 <i>compute nodes</i> , cada um com dois Intel Xeon E5-2697v2 (12 cores cada CPU) @2.7 GHz 32 <i>compute nodes</i> , cada um com dois Intel Xeon Gold 6148 (20 cores cada CPU) @2.4 GHz; 8 GPU do tipo Tesla V100	
HPC-UE	Oblivion & Vision	68 <i>compute nodes</i> , cada um com dois Intel Xeon Gold 6154 (18 cores cada CPU)@3.0 Ghz; 8 GPU do tipo Tesla A100	
INCD	Cirrus-A	CPU do tipo AMD EPYC 7501, cada um com 500GB-RAM e 64 cores; CPU do tipo AMD Opteron 2356, cada um com 32 GB-RAM e 8 cores CPU do tipo AMD Opteron 2356, cada um com 24 GB-RAM e 8 cores CPU do tipo Xeon E5-2680 v3 @ 2.50GHz, cada um com 200 GB-RAM e 24 cores 4 GPU do tipo Tesla T4, cada um 16GB-RAM e 2.560 cores;	
	Stratus	vCPU em AMD EPYC 7501, cada um com 500GB-RAM e 64 cores	Cloud Científica

# NÍVEIS DE UTILIZAÇÃO

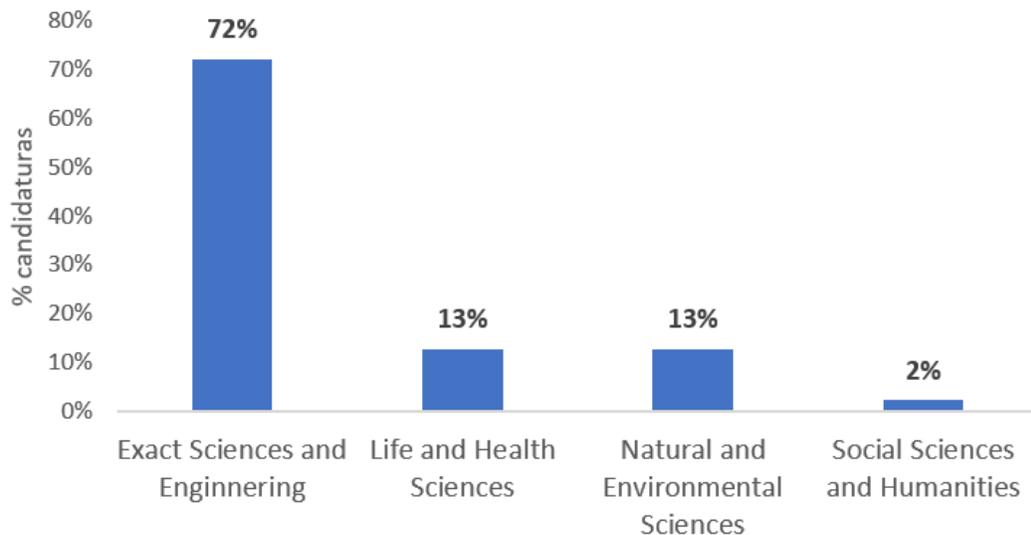


## 1º CPCA

- Candidaturas: 133 A1 e A2
- Projetos aprovados: 62 A1 e A2; 67 vouchers A0 e A00
- Relatórios finais entregues: 50
- Dados abertos: ~70% projetos

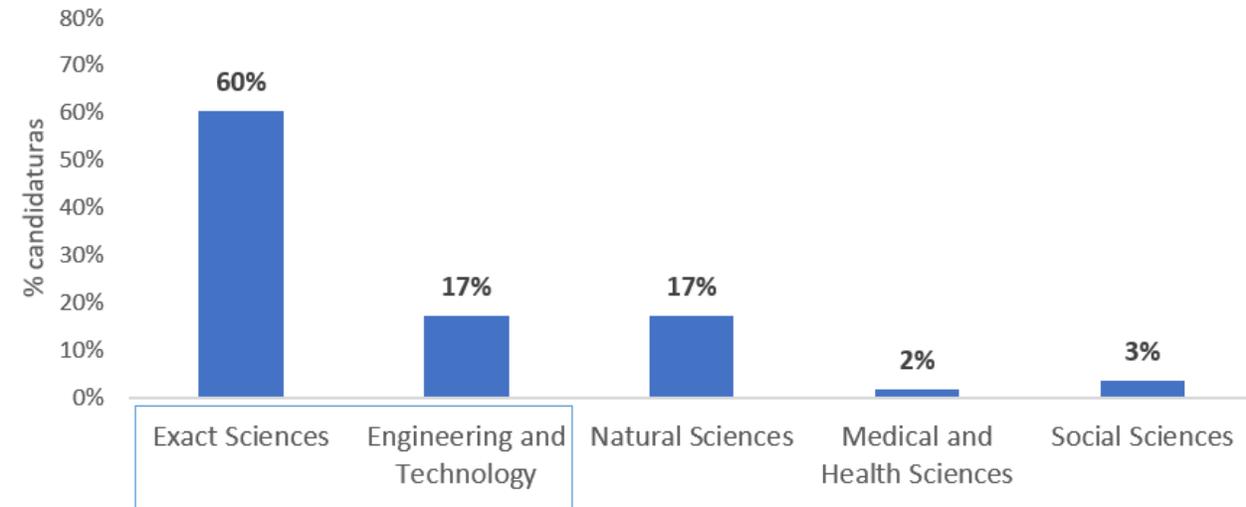
Plot Area

### Domínios científicos:



## 2º CPCA, a decorrer

- Candidaturas: 6 A0, 18 A1 e 58 A2 (Total: 82)
- Projetos aprovados: 4 A0, 11 A1, ? A2



# RECURSOS FUTUROS, 2022



<https://macc.fccn.pt/resources>

## Deucalion

Deucalion is the new EuroHPC green supercomputer in Portugal. Deucalion will be capable of a peak performance of 10 Petaflops. The machine will be equipped with the groundbreaking Fujitsu ARM A64FX processors, last generation AMD x86 processors and last generation NVidia GPUs.

Vision - <https://www.uevora.pt/ue-media/noticias?item=31200>

O Laboratório computacional de alto desempenho para análise de *big data* da Universidade de Évora (BigData@UE) vai contar, no início deste ano, com dois equipamentos NVIDIA DGX A100, de capacidade global de 2x5 petaflops, 16 GPUs A100, 640GB de memória das GPUs e 2 TB de memória RAM. Com um desempenho equivalente a 10 mil PCs, este equipamento adquirido pela UÉ é único no nosso país e representou um investimento superior a 400 mil euros.

# A QUEM SE DESTINAM OS RECURSOS



## Sistemas nacionais de investigação & inovação

Artigo 3.º

### Beneficiários

1 — Podem candidatar-se à atribuição de recursos computacionais prevista no presente regulamento, individualmente ou em copromoção:

a) As instituições de I&D (Investigação e Desenvolvimento), designadamente:

- i) As unidades de I&D;
- ii) Os laboratórios do Estado; ou
- iii) Os laboratórios associados;

b) Os laboratórios colaborativos;

c) Os centros de interface tecnológicos;

d) As infraestruturas de ciência e tecnologia;

e) As redes e consórcios de ciência e tecnologia;

f) Instituições privadas sem fins lucrativos que tenham como objeto principal atividades de I&D;

g) Outras instituições públicas e privadas, sem fins lucrativos, que desenvolvam ou participem em atividades de investigação científica ou tecnológica

h) Empresas que participem em projetos de computação avançada, em parceria com outras entidades do sistema de Investigação e Inovação ou que os desenvolvam autonomamente.

# COMO USAR OS RECURSOS

2ª edição em curso.

Acessos A0 e A1 – em contínuo até abr-22

Acessos A2 – fechou em set-21

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.fct.pt/apoios/Computacao/computacaoavancada/2edicao.ph>. The page title is "Recursos de Computação Avançada para Investigação e Inovação" and the subtitle is "Concurso de Projetos de Computação Avançada (2ª edição)".

**Em Destaque**

**14.09.2021** - A 2ª edição do Concurso de Projetos de Computação Avançada recebeu um total de **58 candidaturas** de tipologia **A2 – Acesso Projeto**. Ao abrigo deste AAC, o prazo para apresentação de candidaturas continua a decorrer para as restantes tipologias **A0 – Acesso Experimental** e **A1 – Acesso Preparatório**. Consulte a documentação de apoio na barra lateral e aceda aqui ao [formulário de candidatura](#).

**13.07.2021** - Abertura das Candidaturas para **A2 – Acesso Projeto dia 19 de julho até 13 de setembro de 2021**.

**13.07.2021** - Abertura das Candidaturas para **A1 – Acesso Preparatório e A0 – Acesso Experimental 19 de julho de 2021 a 28 de abril de 2022**.

**Visão geral e objetivos**

A consolidação e o reforço do Sistema Científico e Tecnológico Nacional (SCTN) constituem prioridades da política de ciência e tecnologia nacional. Estas prioridades visam aumentar a competitividade nacional e internacional da ciência e tecnologia, e o seu contributo para a inovação e transferência de conhecimento assim como contribuir para a realização das aspirações globais definidas nos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Neste contexto, assume particular relevância a promoção e o reforço de competências das instituições científicas e tecnológicas através da participação das suas equipas em projetos de computação avançada.

É com estes objetivos que a FCT abre este concurso para suportar tecnologicamente projetos de computação avançada em todos os domínios científicos.

A FCT, via RNCA – Rede Nacional de Computação Avançada - procura agregar os recursos nacionais de computação avançada, promovendo a cooperação entre os vários centros envolvidos e desenvolvendo parcerias

**DOCUMENTOS DE APOIO:**

- [Aviso de Abertura](#)
- [Regulamento de Projetos de Computação Avançada](#)
- [Ficha técnica das plataformas](#)
- [Guião do CiênciaVitae](#)
- [Painéis e áreas científicas](#) (apenas para A2 - Acesso Projeto)
- [Guião de](#)

# COMO USAR OS RECURSOS – PARA ALÉM DA RNCA



<https://prace-ri.eu/hpc-access/calls-for-proposals/>



## Calls For Proposals

OPEN CALLS FOR PROPOSALS:

Show  per page [Reset](#)

Search:

Title	Opening Date	Closing Date Time
<a href="#">SHAPE 14th Call</a>	01/10/2021	15/11/2021 - 17:00
<a href="#">PRACE 24th Call for Proposals for Project Access</a>	09/09/2021	02/11/2021 - 10:00



## EuroHPC Access

**ACCESS TO EUROHPC SYSTEMS**

From April 2021, access time will be allocated to European scientific, industrial and public sector users....

# ORIENTAÇÕES PARA POTENCIAIS UTILIZADORES



- Caso não tenha experiência técnica, opte por um acesso A0
- A cada 3 meses o/a IR pode candidatar-se a um novo acesso A0/A1, caso hajam recursos disponíveis
- Os acessos A0/A1 podem também ser úteis para preparar uma futura candidatura a um acesso A2 ou até para outras máquinas Europeias de maior porte
- Nas candidaturas A1/A2 fundamente a quantidade e cálculos de recursos pedidos
- E claro... Leia a documentação associada, cumpra os prazos, etc.!

Quanto a  
formação:

Veja o calendário de cursos sobre CA!

- <https://eurocc.fccn.pt/calendariopt/>
- <https://www.eurocc-access.eu/training/>

# QUANTO CUSTA AO UTILIZADOR



**Custos tem sido suportados pela FCT, embora possam ser aplicados custos aos utilizadores**

Artigo 28.º

**Custos**

Poderão ser definidos no aviso de concurso custos aplicáveis aos beneficiários.

# PRÓXIMOS PASSOS DA RNCA



- Organização de concurso de IA, via oferta de operador comercial
- Planear o suporte dos concursos de CA para 2022 e 23
- Consolidação administrativa da RNCA
  - Protocolos de adesão
  - Nomeações para os órgãos - gestão, comité acesso, fórum utilizadores, etc.
- Instalação de novas plataformas – Vision e Deucalion
- Possibilidade de alargar a rede de centros de competência às Regiões Autónomas
- Continuar a executar o projeto EuroCC, eventual preparação do 2º ciclo

# CONTACTOS



Na web: <https://www.fccn.pt/computacao/rnca/>

Concursos: <https://www.fct.pt/apoios/Computacao/index.phtml.pt>

E-mail: [rnca@fccn.pt](mailto:rnca@fccn.pt)