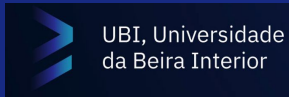




— a experiência da INCD na RNCA —

encontro de
computação
avanzada 2024



FCCN

fct

UNIVERSIDADE
BEIRA INTERIOR

Apoios:

EUROCC PORTUGAL



EuroHPC

Joint Undertaking



PRR

REPÚBLICA
PORTUGUESA

Financiado pela
União Europeia
NextGenerationEU



Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída

sócios: LIP | FCT-FCCN | LNEC

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)



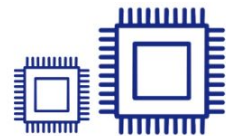
Cloud Computing

cloud computing



HTC Computing

high throughput
computing (GRID)



HPC Computing

high performance
computing



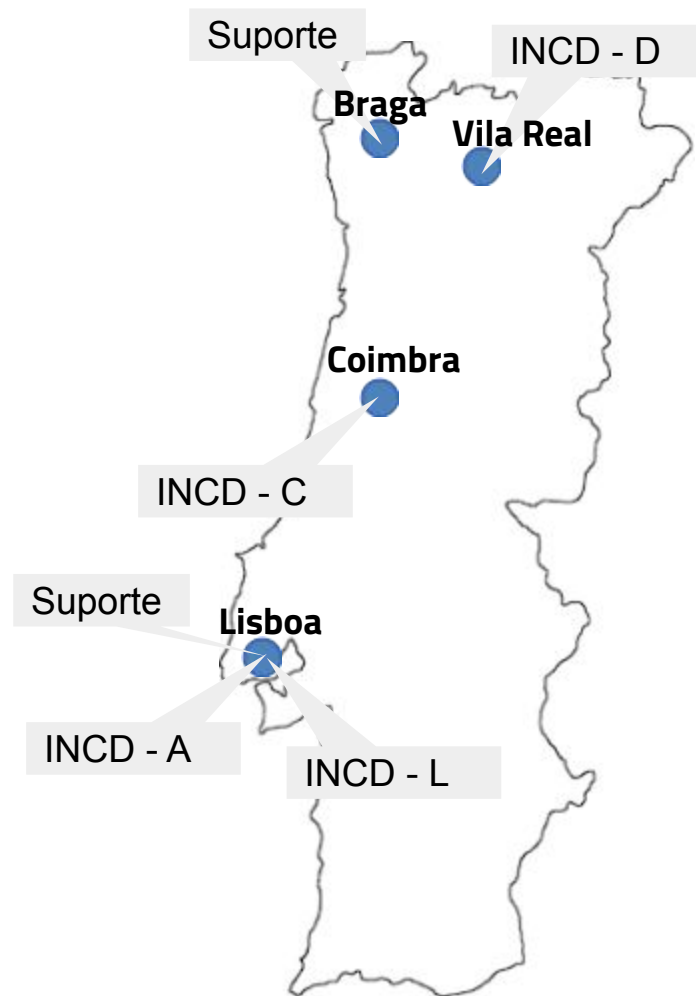
Centros

Centros de suporte

- Lisboa
- Minho

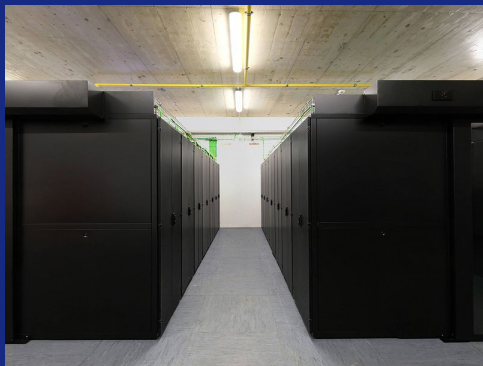
Centros de operações

- INCD - A @ LNEC em Lisboa
- INCD - C @ UC em Coimbra
- INCD - D @ UTAD em Vila Real
- INCD - L @ LIP em Lisboa





INCD



INCD-D @ UTAD Vila Real

- HPC
- HTC
- Cloud
- Computação distribuída

Capacidade

- 5000 CPU cores
- 4 Petabytes disk + SSD
- 10 Gbps



INCD-C @ UC Coimbra

- Tape Library
- Capacidade
- 20 Petabytes
 - 10 Gbps



INCD-A @ LNEC Lisboa

- HPC
- HTC
- Cloud
- Computação distribuída

Capacidade

- 6000 CPU cores
- 5 Petabytes disk + SSD
- 100 Gbps



INCD-L @ LIP Lisboa

- Tape Library
- Capacidade
- 1 Petabyte
 - 10 Gbps



Um percurso de mais de 20 anos

Participação do LIP em projetos Europeus de Infraestruturas digitais

INGRID

Iniciativa Nacional GRID

IBERGRID

Consórcio para o nó central grid LIP, LNEC e FCCN.



Portugal adere ao EGI. Atividades Ibéricas (IBERGRID) expandem-se. O Tier-2 nacional no CERN/WLCG entra em produção.



Proposta para a criação da INCD passa a avaliação científica

2000

2006

A iniciativa nacional grid é lançada pelo governo. A iniciativa IBERGRID junta centros de Portugal e Espanha. O MoU da computação no CERN/LHC é assinado.

2008

2009

Construção do datacenter sala-grid para o nó central grid no LNEC. O Tier-2 nacional no WLCG (CERN/LHC) é estabelecido. **Primeiro serviço HPC público.**

2010

2013

A criação da INCD é proposta
No âmbito do roteiro de infraestruturas da FCT (RNIE).

2014



Projeto para financiamento da INCD é submetido no âmbito roteiro de infraestruturas

2015

A entidade legal "Associação INCD" é estabelecida.

2016

2017

Início do projeto do roteiro. Estabelecimento das bases para a operação da INCD.

2018

A INCD efetua os primeiros processos de contratação para pessoal e equipamentos. **Reforço de capacidade HPC.**

2019

Rede Nacional de Computação Avançada

2021

Projeto do roteiro é prolongado.

2022

Concurso para reforço dos meios de computação e armazenamento.

2023

Centro da INCD em Vila Real (UTAD) entra em operação

2024

Evolução no âmbito do Centro Nacional de Computação Avançada.

RNCA
REDE NACIONAL DE COMPUTAÇÃO AVANÇADA



2017 Origens: e-Infras

Grupo de trabalho e-Infras promovido pela FCT-FCCN

- Pretendia uma melhor articulação das infraestruturas digitais
 - Assegurar a articulação nacional das várias e-infras
 - Satisfazer as necessidades de e-infras em todo o território nacional
 - Garantir o acesso a todas as e-infras a investigadores / Democratizar o acesso
 - Aprofundar a interligação das e-infras nacionais com as estrangeiras
 - Participação conjunta em projectos nacionais e internacionais
 - Completar e desenvolver o portefólio de serviços de e-infras
 - Promover condições de interoperabilidade entre e-infras
 - Desenvolver e apoiar as capacidades nacionais de ciência aberta
- Colaboração entre infraestruturas digitais do RNIE
 - Primeiro esboço de uma rede virtual de e-Infras: RCTS, **INCD** e LCA
- Plano é apresentado no Ciência 2017



LCA
Laboratory for Advanced Computing





2019 Grupo de Trabalho de Computação Avançada

Grupo de trabalho no âmbito do INCoDe.2030 Eixo 5 Investigação

- Espoletado pela oferta à FCT de meios de computação avançada do TACC
- Objetivos
 - Promover o aumento das competências digitais nacionais na área da computação avançada.
 - Promover o aumento da utilização da computação avançada por parte das comunidades nacionais de investigação e inovação.
 - **Articular em rede as diversas infraestruturas digitais, existentes e emergentes, em termos de desenvolvimento e operação de serviços de computação avançada. ⇒ RNCA**
 - Assegurar a ligação internacional dos recursos nacionais de Computação Avançada, ao TACC, ao BSC e às redes europeias de computação avançada (PRACE, EGI e EuroHPC).
- Membros
 - Univ do Porto, Univ de Coimbra, LIP, Univ de Lisboa, FCT
 - INCD participa através do LIP



2019 Grupo de Trabalho de Computação Avançada

Grupo de trabalho no âmbito do INCoDe.2030 Eixo 5 Investigação

- Os custos operacionais já eram então uma preocupação
 - Os contratos Portugal2020 para infraestruturas excluía(m) todas as despesas de operação e manutenção
 - **Seria preciso assegurar a sustentabilidade das equipas de suporte, a energia e manutenção dos computadores**
 - Plataformas de computação são grandes consumidoras de energia pelo que deveriam ser usadas todas as técnicas possíveis para reduzir esse custo
 - Deveriam ser encontrados instrumentos de financiamento que assegurem esta vertente
 - A geração de receitas também deveria ser perseguida, reconhecendo-se que poderia demorar algum tempo até atingir um valor significativo



2019 Supercomputador BOB

Renovação da Parceria Internacional Programa UT Austin Portugal de 2018-2022

- Foram cedidos à FCT, pelo Texas Advanced Computing Center (TACC) equipamentos
 - 20 bastidores da plataforma de computação avançada STAMPEDE 1
- Estes equipamentos precisavam ser operacionalizados em curto prazo
 - maximizar a aprendizagem
 - utilização por parte das comunidades nacionais de investigação
- Supercomputador BOB é instalado em Riba-de-Ave em 2019
 - Recursos computacionais maioritariamente geridos pelo MACC
 - INCD participa na montagem e operacionalização do BOB
 - Alguns recursos computacionais são alocados à INCD
 - INCD reforça, instala e gere o sistema de armazenamento Lustre adquirido pela FCT-FCCN



2020 RNCA

Resultando do grupo de trabalho no âmbito do INCoDe.2030

- É criada a RNCA
 - A disponibilização em rede de meios computacionais avançados constitui um instrumento essencial para o desenvolvimento do Sistema Educativo e do Sistema Científico e Tecnológico Nacional,
 - permitindo às instituições neles integradas aceder a aplicações informáticas específicas do âmbito de vários modelos de computação avançada.
 - **Complementar o RNIE na ótica das despesas de funcionamento.**
 - Aumentar a eficiência e obter o melhor desempenho dos recursos disponíveis, partilhando-os em rede, a fim de otimizar recursos e obter maior valor agregado;
- **INCD**
 - **Torna-se um Centro Operacional (CO) da RNCA**
 - **Passa a disponibilizar os seus serviços de computação avançada através da RNCA:**
 - Computação de Alto Desempenho (HPC)
 - Computação de Alto Débito (HTC)
 - Computação em Nuvem



Concursos de Projetos de Computação Avançada

CPCA

- Participação da INCD nas Chamadas de Projetos de Computação Avançada

CPCA	INCD Projetos Suportados				INCD Modelo Computacional		Centros Operacionais
	A0	A1	A2	%	HPC/HTC	SCC/VRE	Máquinas
1ª - 2020	17	9	15	32	1.3 M horas	1.7 M horas	INCD, BOB, LCA-UC, HPC-UE
2ª - 2021	2	10	8	20	4.0 M horas	4.5 M horas	INCD, BOB, LCA-UC, HPC-UE
3ª - 2022	32	15	15	44	20.0 M horas	⁽¹⁾ 20.0 M horas	INCD, BOB, LCA-UC, HPC-UE
4ª - 2023	20	24	21	38	40.5 M horas	10.0 M horas	INCD, Deucalion, MN5, LCA-UC, HPC-UE
	71	58	59		65.8 M horas	36.2 M horas	

(1) Inclui projetos VRE com duração de 2 anos



CPCA em Geral

Participação da INCD na preparação e coordenação das CPCA

- **Preparação**
 - Contribuição para a elaboração e estruturação das chamadas
 - Planeamento da capacidade da INCD e limites a aplicar
 - Disponibilização de informação técnica sobre as plataformas
- **Avaliação**
 - Avaliação técnica das propostas em coordenação com a FCT
- **Na execução**
 - Indução de novos utilizadores
 - Preparação dos ambientes computacionais
 - Suporte e acompanhamento dos utilizadores
 - Relatórios de execução para a FCT
- **Colaboração**
 - Excelente colaboração com a FCT e com os centros operacionais



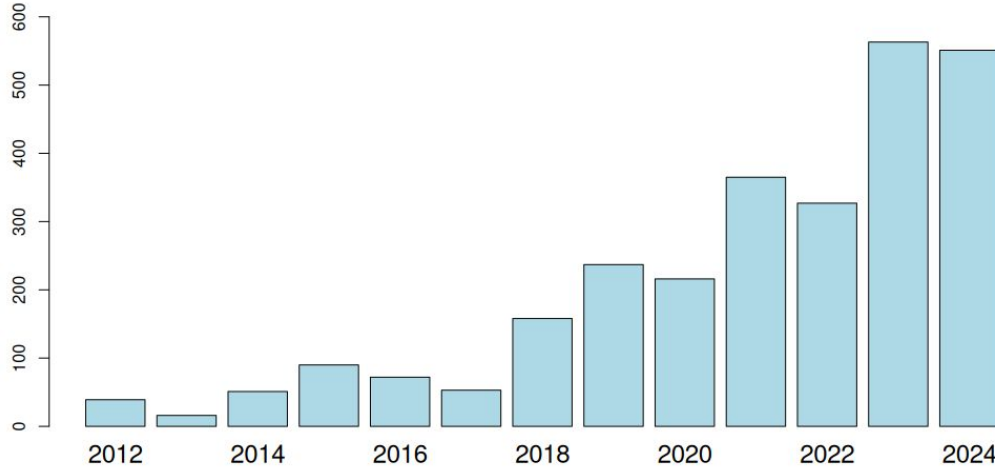
CPCA Suporte aos Utilizadores

Elevado esforço de suporte aos utilizadores

- Início
 - Reuniões via videoconferência para orientação conforme necessário
 - Criação de accounts em HPC/HTC ou cloud
 - Credenciais para acesso (chaves SSH, etc)
- Software
 - Preparação do ambiente de software do utilizador incluindo compilação
 - Ambientes com modules para aplicações, bibliotecas, compiladores
 - Contentorização em HPC com Apptainer, udocker
 - Contentorização em cloud com docker, Kubernetes, etc
 - Pedidos de software proprietário
 - Os utilizadores têm de trazer as licenças
- Acompanhamento
 - Resolução dos problemas e dúvidas do dia a dia

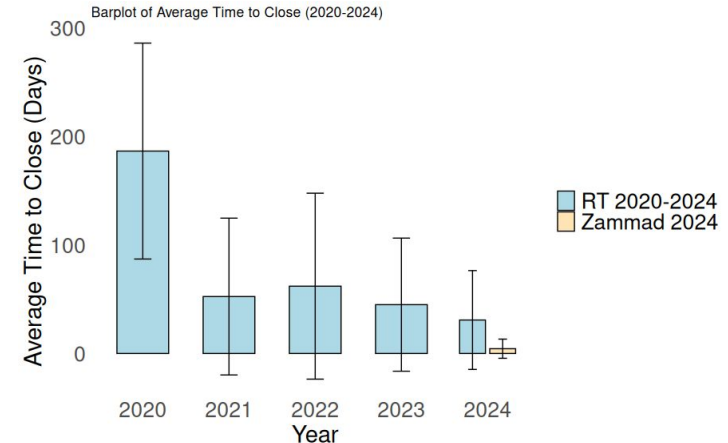


Pedidos de suporte



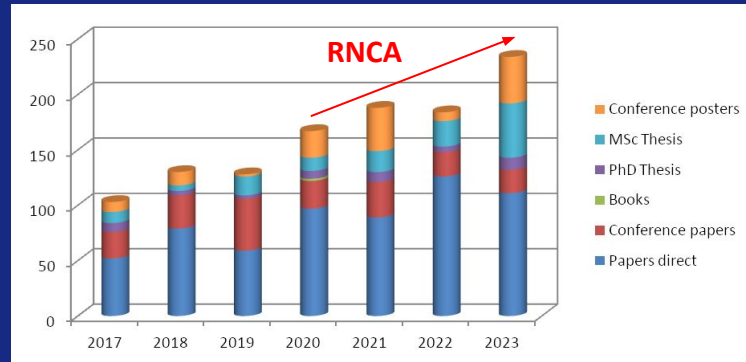
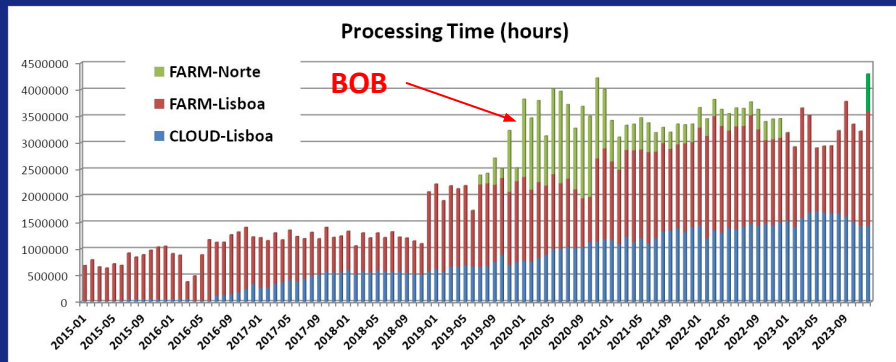
- Esforço contínuo de redução dos tempos de resposta aos pedidos de suporte, e otimização do helpdesk

- Crescimento acentuado dos pedidos de suporte (trouble tickets)
- Derivados da RNCA e CPCAs





Utilização e métricas da INCD



	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
Publications	52	79	59	97	89	126	111	613
Proceedings	24	30	47	25	32	22	21	201
Books	0	0	0	2	0	0	0	2
PHD thesis	8	4	3	7	9	5	11	47
MSc thesis	10	5	17	12	19	23	49	135
Posters	9	12	2	24	39	8	42	136
Patents					2	1	0	3
Datasets and open source software				1	2	19	11	33
Total	103	130	128	168	192	204	245	1170



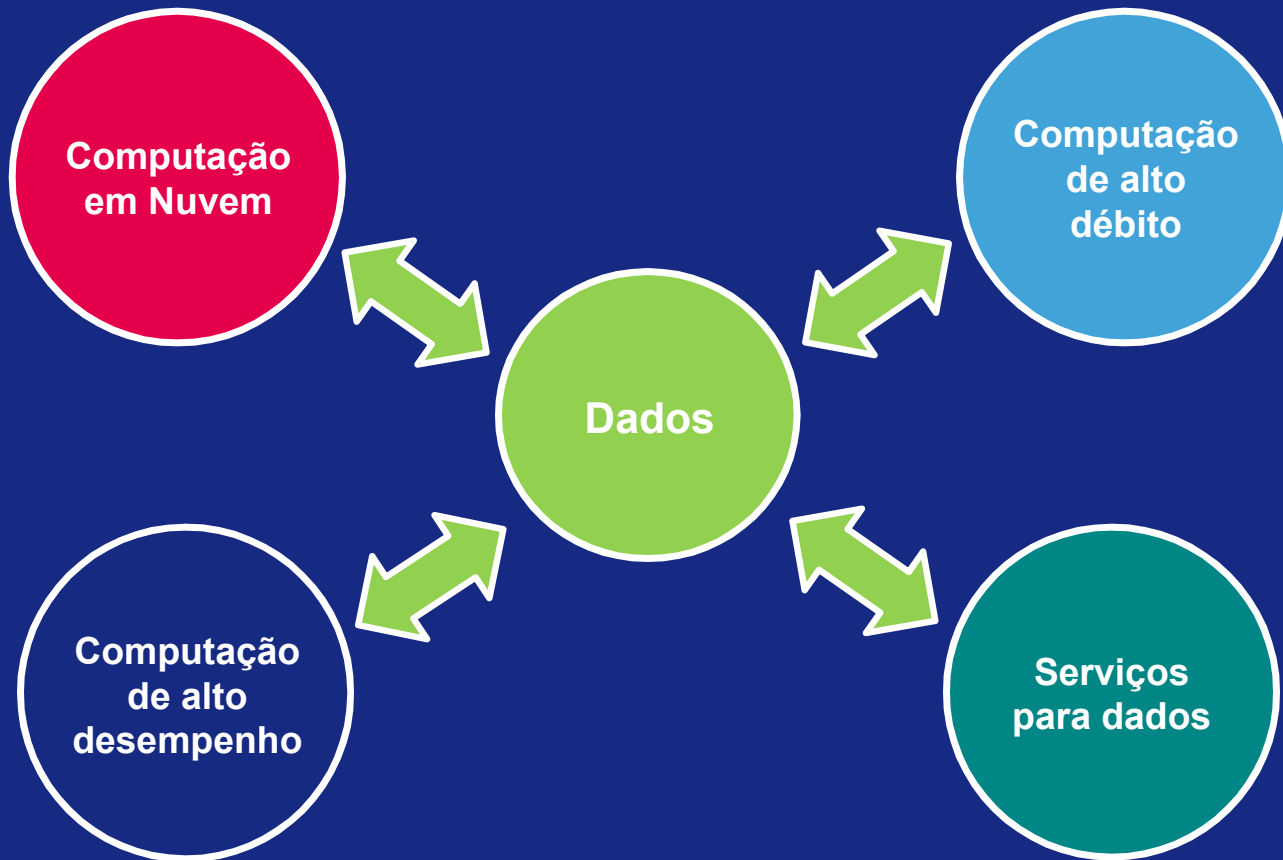
nuno.castro@fisica.uminho.pt

<https://www.incd.pt>

helpdesk@incd.pt

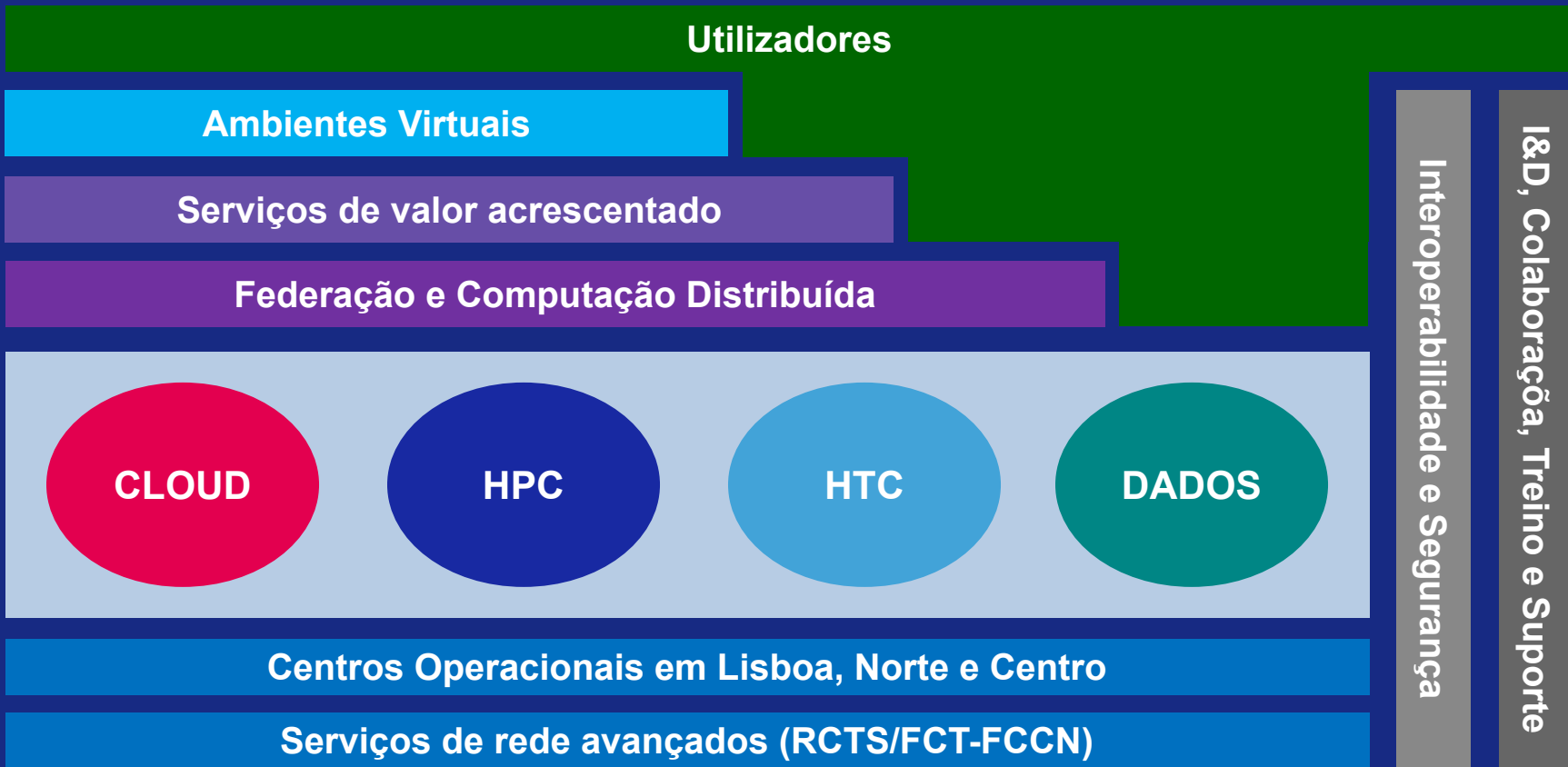


Aproximação holística às necessidades a investigação





Visão de alto nível

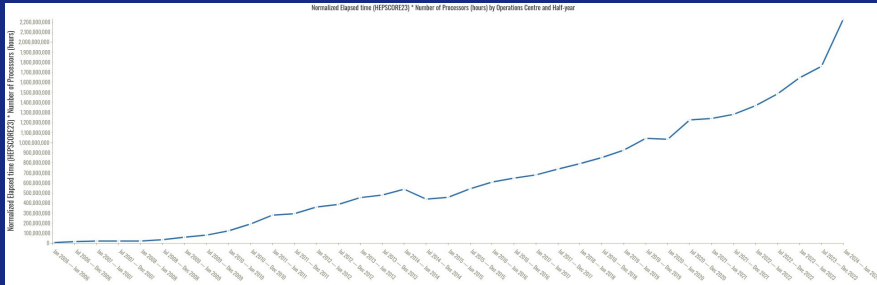




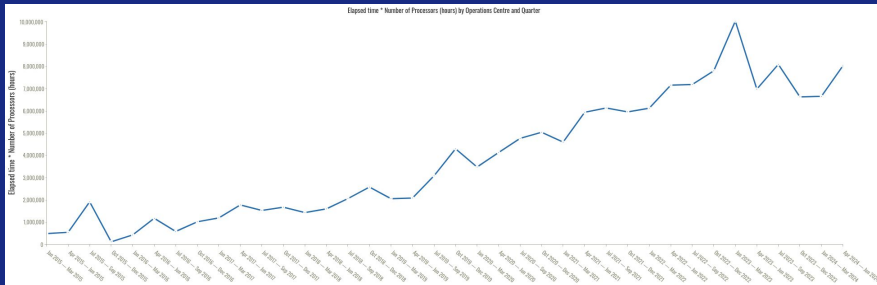
Federation in IBERGRID and EGI

INCD is the main Portuguese infrastructure in EGI and IBERGRID

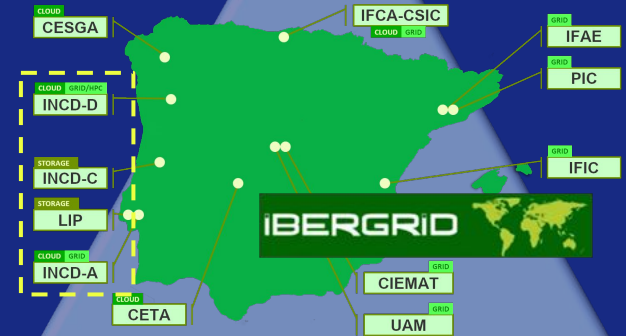
IBERGRID - 328 million jobs since 2006
(INCD executed 8.9% of the jobs)



IBERGRID - 1.3 million instantiated VMs since 2015
(INCD provided 13.1% of the VMs instantiated)



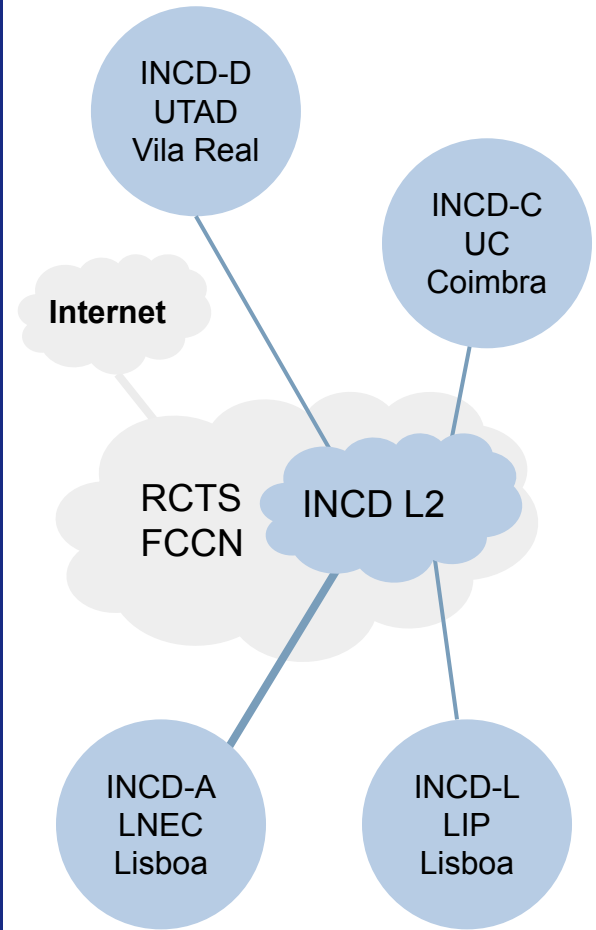
cloud+grid+data





Network and housing in 2022

- INCD - A @ “Sala-Grid” LNEC in Lisbon
 - Main data centre for INCD
 - 100 Gbps connectivity + 100 Gbps LHCONE + 10 Gbps backup
 - Data centre managed by FCCN
 - Equipment managed by LIP team in Lisbon
- INCD - C @ UC in Coimbra
 - 10 Gbps connectivity
 - Physics department datacenter under agreement with LIP
 - Equipment managed by LIP team in Lisbon
- INCD - D @ UTAD in Vila Real
 - 10 Gbps connectivity + 10 Gbps backup
 - University of Trás-os-Montes e Alto Douro data centre under agreement with FCT
 - Equipment managed by LIP/INCD team in Braga/minho
- INCD - L @ LIP in Lisbon
 - 10 Gbps connectivity
 - LIP datacenter
 - Equipment managed by LIP team in Lisbon





2018 Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030, Portugal INCoDe.2030

Resolução do Conselho de Ministros n.º 26/2018

- Eixo v) investigação, garantindo as condições para a produção de novos conhecimentos e a participação ativa em redes e programas internacionais de I&D
 - O conceito de Competências Digitais desenvolve-se em torno de tópicos relacionados com o processamento de informação, comunicação, interação e desenvolvimento e produção de conteúdos digitais, e ainda com o uso de tecnologias na conceção de soluções para problemas de natureza muito diversa.
 - Incluindo:
 - **Desenvolvimento de uma rede nacional de computação avançada ⇒ RNCA**



2019 Grupo de Trabalho de Computação Avançada

Grupo de trabalho no âmbito do INCoDe.2030 Eixo 5 Investigação

- Ações de curto e médio prazo
 - Instalação e operacionalização dos equipamentos cedidos pelo TACC à FCT.
 - Definição e implementação de um plano acelerado de formação.
 - **Concretização de demonstradores iniciais de computação avançada.**
 - Divulgação para equipas operacionais e comunidades de utilizadores e articulação internacional com o TACC, o BSC, o PRACE e o EGI.



RNCA Virtual Labs

Acessos para utilizadores através dos centros da RNCA

- A INCD suporta utilizadores dos centros de suporte e visualização da RNCA
 - UTAD
 - UBI
 - UALG
 - UA
 - IST
- A INCD reserva capacidade que é alocada aos utilizadores pelos centros de suporte
 - Treino
 - Experimentação
 - Pequenos projetos