



# Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída

## INCD - Stakeholders

### Identificação, Estratégia e Articulação

<b>Estado:</b>	<b>FINAL</b>
<b>Disseminação:</b>	<b>PÚBLICO</b>
<b>Autores:</b>	<b>Jorge Gomes (LIP), Anabela Oliveira (LNEC), Catarina Ortigão (INCD)</b>
<b>URL:</b>	<b><a href="http://www.incd.pt">http://www.incd.pt</a></b>

<b>Data</b>	<b>Autor</b>	<b>Comentários</b>
16-03-2015	Jorge Gomes Mário David	Versão inicial
20-03-2015	Anabela Oliveira	Contribuições do LNEC
15-10-2019	Jorge Gomes Catarina Ortigão João Pina	Atualização



## 1. Introdução

A INCD identificou as partes interessadas com as quais interage e que podem afectar ou ser afectadas pela infraestrutura. A Figura 1 ilustra estas entidades e a sua relação com a INCD. A INCD é uma infraestrutura digital de suporte que fornece serviços avançados de computação científica transversais à comunidade. A INCD apoia um amplo leque de organizações e grupos de investigação, e a sua participação em projectos, iniciativas e infraestruturas nacionais e internacionais, bem como apoia a formação avançada através do suporte ao ensino.



Figura 1 identificação dos principais stakeholders



## 2. Utilizadores - Caracterização e Articulação

### 2.1. Infraestruturas do Roteiro e ESFRIs

Diversas infraestruturas nacionais aprovadas no âmbito do Roteiro da FCT encontram-se diretamente ou indiretamente ligadas a infraestruturas do roteiro ESFRI. Os ESFRIs relevantes para os interesses nacionais são potenciais utilizadores diretos ou indiretos da INCD. A articulação com a INCD é realizada a dois níveis: nível nacional através de interacção directa com as infraestruturas do roteiro, e a nível internacional no contexto da participação nas infraestruturas digitais IBERGRID, EGI e iniciativas como o EOSC e EuroHPC. Em diversos casos já existe colaboração e/ou utilização da INCD por infraestruturas nacionais no contexto dos ESFRIs correspondentes. A articulação é especialmente importante para garantir um alinhamento de soluções entre as infraestruturas digitais como a INCD e os ESFRI. A participação em projetos de I&I comuns, é particularmente importante para este alinhamento e articulação.

A INCD participou através dos seus associados nos seguintes projectos H2020 em colaboração com ESFRIs:

- **EGI-ENGAGE**: projecto liderado pelo EGI, e que contou com 43 parceiros alguns dos quais em representação de ESFRIs. O projecto tem por objectivo evoluir o EGI para uma infraestrutura de dados e computação mais alinhada com as necessidades dos ESFRI. No projecto participaram um conjunto de infraestruturas nacionais seleccionadas (entre as quais a INCD representado pelo LIP), e um conjunto de ESFRIs seleccionado através de um processo de candidaturas conjuntas e selecção, entre os quais: **ELIXIR, INSTRUCT, DARIAH, LIFEWATCH, EPOS, EISCAT\_3D e BBMRI**. A INCD participou no LIFEWATCH *Competence Center*, participou no suporte ao desenvolvimento do LIFEWATCH, e também na implementação de novos mecanismos de autenticação e autorização (AAI). No âmbito do LIFEWATCH a INCD conseguiu a aceitação da infraestrutura nacional PORBIOTA como parceiro do projecto EGI-ENGAGE que foi neste representado pelo ICETA.
- **INDIGO-DATA CLOUD**: projecto liderado pelo INFN, e que contou com 26 parceiros entre os quais se encontram o LIP (em representação da INCD), EGI, CERN, CSIC, CEA, CNRS, CNR, STFC, KIT, UPV, DESY, CIRMMP etc. Desenvolver uma plataforma de computação e dados para a comunidade científica utilizável em diversas infraestruturas privadas e públicas, orientada a suportar grandes comunidades como os ESFRIs. Participaram no projecto os ESFRIs: **CTA, EMSO, ELIXIR, INSTRUCT, DARIAH e LIFEWATCH**.

A INCD participa ainda nos seguintes projetos H2020 em curso, em colaboração com ESFRIs :

- **EOSC-hub**: Implementação da arquitectura e serviços básicos de suporte ao European Open Science Cloud. Integração de serviços temáticos em diversas áreas científicas diversos dos quais relacionados com ESFRIs tais como: **INSTRUCT, CLARIN, ELIXIR, ICOS, EPOS, DARIAH, LifeWatch, ENES, Euro-Argo**, etc. A INCD participa através dos associados LIP e LNEC na integração de serviços nacionais no EOSC e na disponibilização de recursos de computação e



## Infraestrutura Nacional de **Computação Distribuída**

armazenamento. Neste contexto procedeu-se à integração do serviço OPENCoastS desenvolvido pelo LNEC tornando-o disponível a nível Europeu. A INCD através do LIP participa ainda na coordenação da gestão e qualidade do software usado no EOSC a nível Europeu. Através deste projeto a INCD e o LIP mantêm o software udocker criado inicialmente no âmbito do projeto INDIGO-DataCloud para virtualização de aplicações em ambientes de computação HTC e HPC.

- **EOSC-Synergy:** Tem por objetivo integrar e harmonizar as infraestruturas participantes no projeto de forma a facilitar a sua participação no EOSC. É um dos projetos aprovados no âmbito do EOSC e que reúne infraestruturas digitais em Portugal, Espanha, Alemanha, Holanda, Reino Unido, Polónia, República Checa, e Eslováquia. O projeto faz ainda ponte com o Brasil. O projeto é coordenado pelo CSIC e LIP, conta ainda com a participação da Associação INCD, LNEC, e FCT-FCCN. O projeto inclui a integração de novos recursos, repositórios de dados e serviços temáticos no EOSC. Pretende-se ainda desenvolver um sistema de incentivos apoiados na qualidade, de forma a estimular a integração de recursos e serviços com qualidade de produção no EOSC. O projeto também efetuará um estudo do panorama nacional das infraestruturas nos países participantes, bem como desenvolverá soluções tecnológicas de apoio ao desenvolvimento de competências no contexto do EOSC. Finalmente pretende-se articular a adoção de boas práticas incluindo em serviços e repositórios digitais incluindo a adoção de práticas FAIR na gestão de dados científicos. O projeto integra também serviços temáticos e arquivos associados aos ESFRI: **INSTRUCT** e **ELIXIR**.

Para além da participação comum em projectos Europeus a INCD desenvolve actividades conjuntas a nível nacional no sentido de implementar os serviços de *Virtual Research Environment* importantes para as entidades nacionais envolvidas nos ESFRIs, assim como para outras comunidades de utilizadores. O desenvolvimento destas actividades de I&I, e apoio à adaptação de aplicações (para que funcionem sobre as infraestruturas digitais) requer um esforço que é assegurado por investigadores do LIP e engenheiros da INCD.

A INCD disponibiliza serviços e apoia diretamente as infraestruturas do roteiro: **CoastNet**, **BIODATA.pt**, **CLARIN.pt**, **PORBIOTA** e **GBIF**, **EMBRC.pt**. A INCD tem ainda colaboração direta com o LifeWatch ERIC colaborando no centro de competências do **LifeWatch** no contexto do IBERGRID, EGI e EOSC. A colaboração IberLife junta o LifeWatch em Espanha e Portugal com a infraestrutura IBERGRID coordenada em Portugal através da INCD e do LIP. Através da IBERGRID e EGI, a INCD suporta também o INSTRUCT apoiando a plataforma eNMR e disponibilizando acesso à plataforma SCIPION.

### 2.2. CERN e WLCG

Portugal aderiu ao CERN em 1985 (mais informação sobre Portugal e o CERN no site da FCT em (<https://www.fct.pt/apoios/cooptrans/cern/index.phtml.pt>)). O LIP reúne os investigadores em Física de Partículas que trabalham em experiências realizadas no CERN. Entre estas, as experiências ATLAS e CMS, assumem particular relevo pelo gigantesco desafio científico e tecnológico que o *Large*



## Infraestrutura Nacional de **Computação Distribuída**

*Hadron Collider* (LHC) constitui. Portugal através do LIP participa nestas duas grandes experiências que requerem capacidades de processamento e armazenamento ímpares. O LHC é uma actividade científica de longo termo que se iniciou há 20 anos e onde já existem compromissos assumidos por Portugal até 2030. O suporte computacional à participação nas experiências LHC é essencial à participação nacional em ATLAS e CMS.

Portugal assinou o MoU do *Worldwide LHC Computing Grid* (WLCG), em que se compromete a operar um serviço de computação Tier-2 integrado no WLCG, através do qual é efectuada a contribuição nacional para o processamento de dados de ATLAS e CMS. O Tier-2 nacional foi criado no âmbito da Iniciativa Nacional Grid em 2009. O primeiro consórcio entre o LIP, RCTS e LNEC foi estabelecido para este efeito, e permitiu a criação da Sala-Grid um dos melhores datacenters do país no contexto da comunidade académica e científica. Esta infraestrutura suporta desde 2009 o Tier-2 do WLCG e fornece serviços de computação à comunidade científica nacional nos mais diversos domínios. Os meios disponibilizados através do WLCG permitiram a descoberta do bóson de Higgs que deu origem ao prémio Nobel da Física de 2013.

O CERN e as experiências que se realizam no LHC são por isso stakeholders estratégicos para a INCD que continuará assim a assegurar o funcionamento do Tier-2 bem como a sua evolução tecnológica. O LIP representa Portugal nos órgãos relevantes do CERN, do WLCG, e das experiências, estando assim assegurada a articulação.

O WLCG funciona sobre as infraestruturas digitais Open Science Grid (OSG) nos Estados Unidos e EGI na Europa e restantes países. Em Portugal e Espanha a infraestrutura IBERGRID assegura a coordenação Ibérica dos centros de processamento integrados no WLCG em coordenação com o EGI.

### **2.3. Outras Infraestruturas Científicas**

Enquadram-se nesta tipologia infraestruturas científicas que embora não sendo ESFRIs possuem igualmente relevância nacional e internacional. Alguns exemplos próximos do próprio consórcio INCD são as experiências de física de partículas e astropartículas internacionais em que o LIP participa, tais como: AUGER no Observatório *Pierre Auger* na Argentina, COMPASS no CERN, AMS na *International Space Station* (ISS), SNO+ no SNOlab no Canada, HADES no GSI Helmholtz Centre na Alemanha, R3B em FAIR na Alemanha, HIE-ISOLDE no CERN, LUX-ZEPLIN no Sanford Underground Research Facility (SURF) nos EUA, e DUNE em Fermilab nos EUA. A descoberta da oscilação dos neutrinos, detectada no SNOlab (com participação do LIP) levou ao prémio Nobel da Física de 2015.

Outras atividades incluem o suporte computacional à investigação no domínio do ambiente e efeitos da radiação no espaço para projetos com a ESA. Estas atividades têm uma forte componente de modelação dos ambientes de radiação em locais específicos do sistema solar, ferramentas para simulação dos efeitos da radiação incluindo emissões solares em componentes eletrónicos para satélites e missões espaciais, estudo dos efeitos da radiação ionizante em sistemas biológicos e nas tripulações no espaço.



## Infraestrutura Nacional de **Computação Distribuída**

Na área da biodiversidade a INCD apoia o alojamento do nó nacional de dados da infraestrutura GBIF em parceria com o Instituto Superior de Agronomia e com a infraestrutura PORBIOTA.

A INCD apoia as atividades de investigação do LNEC que é simultaneamente um laboratório nacional e um associado da INCD. O LNEC participa em projetos internacionais nas áreas da Eng Civil, em parceria com as grandes universidades e fornece serviços importantes à sociedade nas áreas da computação de elevado desempenho e previsão em tempo real (ex: zonas costeiras, portuárias e fluviais, barragens, tráfego e sismos). A INCD suporta atividades de investigação e serviços de simulação disponibilizados pelo LNEC. O Centro Operacional de Lisboa da INCD bem como os seus serviços administrativos encontram-se alojado nas instalações do LNEC em Lisboa.

Em muitos outros domínios existem actividades científicas associadas a laboratórios, experiências e/ou infraestruturas científicas igualmente relevantes. A INCD pretende suportar todas as actividades científicas com relevância, pelo que a articulação será feita em consonância com as políticas nacionais.

### **2.4. Unidades de Investigação, Investigadores e Ensino Superior**

A INCD tem como principal objetivo apoiar os investigadores e a sua participação em projectos de científicos nacionais e internacionais. Os investigadores encontram-se associados a unidades de investigação sobretudo laboratórios e estabelecimentos de ensino superior. A INCD apoia investigadores provenientes de diversas instituições. A tabela seguinte elenca o número de grupos de investigação suportados por instituição.

Universidade Aberta	3	IST – Univ Lisboa	4
Universidade do Algarve	3	MARE - Univ Lisboa	1
CCMAR	3	FCUL – Univ Lisboa	2
CBMR	1	ISEG	1
CICECO	2	CE3C – Univ. Lisboa	1
Universidade de Coimbra	3	Universidade do Minho	1
BIOISI – Univ. Lisboa	3	Universidade Nova de Lisboa	6
CIBIO-InBIO	1	REQUIMTE – Univ do porto	4
IGC	2	IPMA	1
IMM	1	CIBIT	1
INESC-ID	3	ISEC	4
LIP	16	ISEL	2
LNEC	5	ISCTE-IUL	4
IDL	1	UCIBIO	5
ISA – Univ. Lisboa	2	INL	1
ISPA	1	Inst Ricardo Jorge	1
ITQB	2	Cicant - Univ Lusófona	1
FCSH	2		



## Infraestrutura Nacional de **Computação Distribuída**

Para além da utilização dos meios da INCD por parte de investigadores em laboratórios e estabelecimentos do ensino superior, a INCD também apoia, colabora e tem parcerias com diversas organizações de ensino superior na formação avançada e outras atividades:

- Instituto Superior de Agronomia: colaboração no suporte ao nó nacional de dados do GBIF.
- Instituto Superior de Engenharia de Coimbra: suporte à formação avançada nomeadamente na realização de teses de mestrado.
- Instituto Superior de Engenharia de Coimbra: integração do cluster HPC do ISEC na infraestrutura da INCD e sua disponibilização a outros investigadores.
- ISCTE-IUL: suporte ao ensino e à formação avançada.
- Universidade do Porto: apoio a um nó de computação integrado na IBERGRID e EGI.
- Universidade de Coimbra: suporte ao ensino e à realização de teses de mestrado.

Através dos seus associados LIP, LNEC e também através da RCTS, a INCD possui pontes com diversas outras instituições de ensino e investigação. A INCD através do associado LIP possui Centros de Suporte e/ou Operacionais na Universidade de Lisboa, Universidade do Minho, e Universidade de Coimbra, e conta com a colaboração de investigadores associados a estas instituições. A RCTS encontra-se profundamente ligada à comunidade académica e científica nacionais às quais presta um leque abrangente de serviços essenciais. A RCTS assiste na articulação com a comunidade académica e científica, e também com a rede Europeia GÉANT. O LNEC realiza projetos em cooperação com as maiores Universidades Portuguesas, e participa activamente nas actividades de formação avançada, tirando partido da INCD.

A INCD possui excelentes condições para articular e explorar sinergias com as Universidades e centros de investigação. Numa fase segunda fase a INCD poderá alargar a composição dos seus associados e parceiros. Na submissão da proposta de criação da INCD, e mais tarde no projeto de financiamento submetido ao roteiro, as Universidades do Porto, Aveiro e Minho através dos seus reitores exprimiram o seu apoio à INCD.

### **2.5. Pequenos Grupos de Investigação e Investigadores Individuais**

A excelência em investigação pode encontrar-se em grandes e pequenos projectos. Dependendo da área científica, a estrutura e escala típica dos grupos (pequena ou grande dimensão) pode ser muito diferente. A inovação pode ter origem tanto em trabalhos individuais como em grandes projetos científicos. É portanto importante suportar a ciência de forma inclusiva. A INCD apoia pequenos e grandes projetos, grandes grupos de investigação e também investigadores individuais. O suporte é prestado de forma diferenciada de acordo com a dimensão e requisitos. Para os utilizadores individuais e pequenos projetos, os meios e serviços da INCD são ainda mais importantes pois frequentemente não possuem recursos próprios. No entanto, no seu total, trata-se um conjunto muito significativo de investigadores que frequentemente pode ser facilmente suportado através do acesso a meios e serviços partilhados.



## 2.6. Indústria e Sector Privado

O foco principal da INCD é a comunidade científica e académica. No entanto o suporte à investigação e inovação pré-concorrencial especialmente por PMEs e *spinoffs* da investigação científica encontra-se considerada na política de acesso da INCD. Este tipo de utilização não pode colocar em causa os objectivos e bom funcionamento da infraestrutura.

Alguns exemplos de investigação realizada ou em curso em parceria com empresas e que beneficiou dos meios e serviços da INCD entre 2017 e 2019:

- PETSys + LIP desenvolvimento de sistemas para tomografia de emissão de fotões (PET).
- EFACEC + LIP desenvolvimento de um sistema de monitorização de eletrões resistente à radiação para a missão JUICE da ESA ao sistema de Júpiter.
- ICNAS-Produção + LIP desenvolvimento de um sistema RPC-PET para pequenos animais.
- HYDRONAV S.A + LIP desenvolvimento de um TOFtracker para tomografia de muões de contentores intermodais.
- SA + LIP simulação dos ambientes de radiação na superfície de Marte para futuras missões.

## 2.7. Estado e sector público

A política de acesso da INCD inclui o sector público sobretudo no que toca a atividades de investigação ou serviço público que requeiram meios de computação avançada ou processamento de dados. A INCD encontra-se em excelentes condições para articular a utilização da infraestrutura por parte de entidades da administração pública. Alguns exemplos de utilização e cooperação com o sector público:

- Apoio às atividades do LNEC no desenvolvimento, integração e disponibilização de serviços de interesse sócio-económico.
- O serviço OPENCoastS criado pelo LNEC e alojado na INCD permite a criação de sistemas de previsão de circulação para zonas selecionadas da costa Atlântica Europeia e mantém os mesmos em funcionamento operacional para um período definido pelo utilizador. Este serviço gera diariamente previsões de níveis de água, velocidades médias na vertical e parâmetros característicos da agitação marítima sobre a região de interesse para períodos de 48 horas, com base em simulações numéricas de todos os processos físicos relevantes.
- O serviço Worsika criado pelo LNEC encontra-se em fase de integração e permitirá a geração de mapas da linha costeira e regiões interiores para prevenção e emergências em caso de inundações e fugas em reservatórios e sistemas de abastecido de água.
- Apoio às atividades do LIP no desenvolvimento do futuro centro nacional de terapia de prótons.
- Colaboração com o Instituto Ricardo Jorge no alojamento da plataforma INSaFLU para vigilância de epidemias de gripe.
- Apoio ao LIP na colaboração com o Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra e com o IPO de Coimbra na otimização de tratamentos de radioterapia.

## 3. Infraestruturas Digitais - Caracterização e Articulação

A Figura 2 ilustra o contexto da INCD no âmbito das infraestruturas digitais e panorama Europeu, identificando as diversas entidades (infraestruturas digitais, iniciativas organizações e grupos de interesse) com as quais a INCD tem relacionamento.

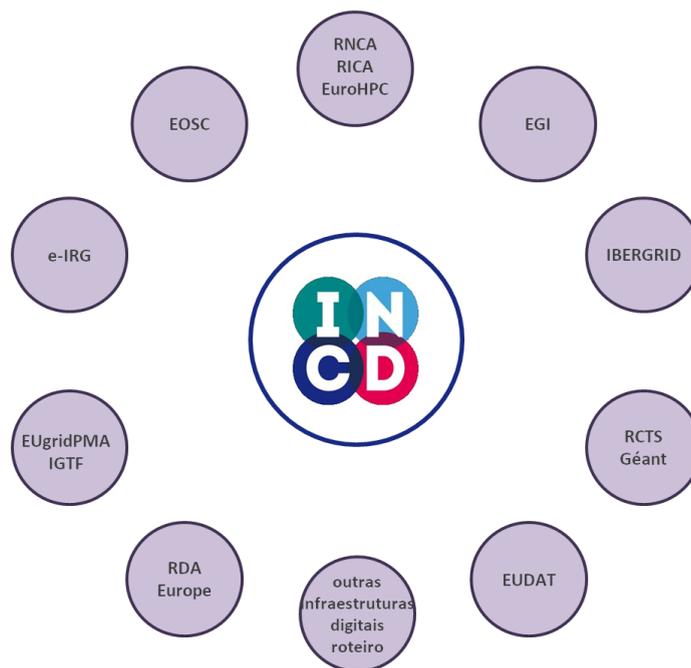


Figura 2 infraestruturas digitais e contexto

### 3.1. Colaboração Ibérica e a Infraestrutura IBERGRID

A colaboração com centros de investigação Espanhóis em matéria de computação distribuída teve início em 2002 com o projecto Europeu CrossGrid, em que o LIP colaborou com diversas organizações de investigação em Espanha, com particular relevância para o CSIC. Esta colaboração estreitou-se em diversos projetos posteriores (EGEE, EGEE-II, EGEE-III, EELA, int.eu.grid, EGI-INSPIRE, EGI-ENGAGE, DEEP-Hybrid-datacloud etc). A participação de ambos os países nas experiências ATLAS e CMS no CERN foi um factor determinante para uma maior colaboração, partilha de recursos e conhecimento. Em 2006 na Cimeira Luso-Espanhola de Badajoz foi lançada a Iniciativa Ibérica de Computação Grid (IBERGRID) com o objectivo de desenvolver a colaboração entre ambos os países no domínio da computação. Nesse mesmo ano deu-se início ao ciclo de conferências IBERGRID que hoje se mantém, e que junta a comunidade de utilizadores e infraestruturas de computação distribuída de ambos os países. A mais recente edição da conferência IBERGRID teve lugar em Santiago de Compostela em Setembro de 2019 ([IBERGRID 2019](#)).



## Infraestrutura Nacional de **Computação Distribuída**

Em 2009 na cimeira Luso-Espanhola de Zamora, o MoU foi reforçado com a iniciativa IBERGRID a federar as infraestruturas de Portugal e Espanha para uma participação comum no *European Grid Initiative* (EGI). Foi ainda acordada a criação de projectos comuns de I&D e apoio à mobilidade. Em 2010, com o estabelecimento oficial do EGI deu-se início à operação conjunta das infraestruturas de computação distribuída de Portugal e Espanha no EGI sob a denominação NGI\_IBERGRID. A infraestrutura IBERGRID é fundamental para uma eficiente participação no EGI e mais recentemente no European Open Science Cloud (EOSC) permitindo a partilha de meios, serviços, conhecimento e responsabilidades entre ambos os países. A criação do actual anel Ibérico de redes de dados, que interliga a RCTS à sua congénere Espanhola Rediris, teve início em contactos estabelecidos no âmbito do IBERGRID. A coordenação técnica do IBERGRID em Portugal é assegurada pelo LIP no âmbito da INCD.

Em 2018 na Cimeira Luso-Espanhola de Valladolid o apoio à infraestrutura IBERGRID foi reiterado. Os serviços disponibilizados pela INCD encontram-se integrados na infraestrutura IBERGRID, permitindo a participação em colaboração com Espanha no EGI e EOSC.

No contexto do IBERGRID são suportadas diversas organizações virtuais temáticas que suportam utilizadores Portugueses e Espanhóis em múltiplos domínios, e que permitem o acesso a recursos Ibéricos e Europeus.

- Infraestrutura IBERGRID: <https://wibergrid.lip.pt/>

### **3.2. A infraestrutura Europeia EGI**

O EGI resultou de diversos projetos Europeus no domínio da computação e das infraestruturas digitais. Inicialmente estes esforços foram conduzidos pelo CERN através de projectos de I&D relacionados com computação grid, tendo culminado na criação do [Worldwide LHC Computing Grid](#) (WLCG) e da fundação [EGI.eu](#) que gere a federação de infraestruturas EGI.

O EGI foi criado em 2010 como uma estrutura de longo termo cujo objetivo é coordenar a federação das infraestruturas de computação nacionais na Europa. O EGI coordena serviços de computação avançada (cloud, grid, HPC e HTC), e também de armazenamento e processamento de dados à escala global para suporte à investigação científica. A infraestrutura Ibérica IBERGRID encontra-se federada no EGI, através da qual as infraestruturas nacionais de Portugal (INCD) e Espanha (NGI\_ES) cooperam e encontram-se integradas com as suas congéneres Europeias.

No EGI as comunidades de utilizadores são estabelecidas em torno do conceito de organização virtual (VO). Uma VO é um conjunto de utilizadores que têm acesso a um subconjunto de recursos. Este conceito permite que os utilizadores sejam agrupados com base em atributos comuns. Por exemplo as experiências ATLAS e CMS do CERN/LHC são VOs no EGI. De facto o WLCG foi construído sobre a infraestrutura do EGI, excepto nos Estados Unidos onde funciona sobre a infraestrutura congénere do EGI o *Open Science Grid* (OSG). O EGI suporta mais de 230 VOs.

O EGI é um stakeholder fundamental da INCD permite aceder e participar na maior infraestrutura de computação distribuída à escala global. Através do EGI os investigadores que participam em grandes



## Infraestrutura Nacional de **Computação Distribuída**

projectos internacionais podem aceder de forma coordenada e integrada aos recursos colocados à sua disposição em diversos países. O EGI colabora com diversos ESFRIs em parceria com as infraestruturas digitais dos países membros incluindo a INCD.

Portugal é membro do EGI através da FCT. Jorge Gomes membro do Conselho Diretivo da INCD, e investigador do LIP é o representante nacional no conselho do EGI, tendo sido membro da direcção da fundação EGI (Stichting European Grid Initiative) entre 2013 e 2017. A INCD com o apoio do LIP também actua como agente de ligação entre o EGI e os utilizadores nacionais. Através destas actividades têm sido estabelecidos contactos e parcerias com diversas comunidades de utilizadores e projectos científicos.

- EGI: <http://www.egi.eu>

### 3.3. Acordos Cloud Géant

A INCD aderiu ao acordo Europeu para serviços de computação em nuvem IaaS estabelecido pelo Géant (GÉANT Cloud Services). Neste contexto a INCD em colaboração com a RCTS validou a aquisição de serviços cloud através do acordo Europeu e conduziu um piloto de utilização de serviços de computação em nuvem IaaS comerciais. A INCD também aderiu à iniciativa *Open Clouds for Research Environments* (OCRE) que disponibilizará acesso a serviços de computação em nuvem comerciais através do EOSC. A utilização de serviços comerciais poderá constituir uma solução complementar à oferta da INCD para a satisfação de necessidades elevadas mas pontuais. Embora os serviços de cloud comerciais continuem a ser demasiado dispendiosos estes podem ser úteis para: satisfazer picos de utilização quando não há recursos disponíveis, permitir a execução de tarefas muito urgentes, ou simplesmente como recurso alternativo em situações de avaria ou desastre.

### 3.4. European Open Science Cloud (EOSC)

A articulação com o EOSC é realizada através da participação nos projetos H2020 da esfera do EOSC. Como anteriormente mencionado, a Associação INCD participa enquanto parceiro no projeto EOSC-Synergy juntamente com o LNEC, LIP e FCT-FCCN. O EOSC-Synergy é um dos projetos regionais no contexto do EOSC, é coordenado pelo CSIC e pelo LIP, e estabelecerá a ligação à governança do EOSC nos países participantes. O EOSC-Synergy também alargará o leque de serviços de computação e dados integrados no EOSC, e promoverá a adoção de práticas FAIR na gestão de dados. A INCD através dos parceiros LIP e LNEC também participa no projeto EOSC-hub, onde efetua a integração e suporte a novos serviços temáticos ([OPENCoastS](#)), e coordena a gestão de software a nível Europeu. No contexto do EOSC-hub a INCD através do LIP participará no estabelecimento de um repositório de dados integrado no EUDAT-CDI. Também através do LIP a INCD participa no consórcio INDIGO-DataCloud que desenvolve software para computação em nuvem que constitui um dos pilares do EOSC-hub.



## **3.5. Estratégia Nacional de Computação Avançada**

A INCD faz parte do conjunto de fornecedores de serviços de computação avançada que serão suportados no âmbito da estratégia nacional de computação avançada. A INCD colabora com a Rede Nacional de Computação Avançada. Gere o sistema de armazenamento do cluster BOB no Minho, que apoia o nó do Minho da INCD e também o Minho Advanced Computer Center (MACC). A INCD participou nas discussões do modelo de acesso e operação dos centros nacionais de computação avançada, e articulará com a FCT o modelo de acesso que será revisto até ao início de 2020. A INCD através do associado LIP participará no apoio às atividades do centro nacional de competências no EuroHPC.

## **3.6. Roteiro da FCT e Políticas Nacionais**

Pretende-se desenvolver a infraestrutura de acordo com as necessidades dos utilizadores e políticas nacionais. O suporte às outras infraestruturas do Roteiro é uma componente importante da actividade da INCD. A articulação com as autoridades nacionais é de particular importância no sentido de definir as prioridades e identificar compromissos a nível nacional e internacional, bem como o seu financiamento e planeamento. A articulação como Roteiro de infraestruturas de investigação da FCT, e com as políticas nacionais de ciência e tecnologia efetua-se através da RCTS. A articulação com os ESFRIs é conduzida em parceria com o LIP que gere as relações internacionais com o EGI e IBERGRID. O LNEC promoverá a articulação com o Roteiro e projetos estratégicos nas suas áreas de especialidade.

## **3.6. Políticas e Articulação Internacional**

A INCD procura articular as suas atividades e estratégia com recomendações e práticas internacionais. Através do LIP articula-se com diversas atividades no contexto da autenticação e autorização incluindo participação no EUgridPMA. Também através do LIP efetua ligação com iniciativas como o EOSC, IBERGRID e EGI. Um dos vogais do Conselho Diretivo da Associação INCD é membro do Conselho do EGI. A Associação INCD participa em atividades piloto ligadas ao EUDAT-CDI. Através da RCTS articula-se com o grupo de reflexão Europeu sobre infraestruturas e-IRG, com a Associação GÉANT, com o EuroHPC, e com diversas atividades ligadas ao acesso aberto incluindo tanto ao nível das publicações científicas como da gestão dados fazendo ponte com o OpenAIRE e a RDA.

## **4. Articulação com os utilizadores**

A estrutura organizacional contempla um fórum de utilizadores. Através do fórum Pretende-se disseminar a INCD, colher os requisitos dos utilizadores, obter *feedback* sobre a utilização, e sobre futuras necessidades. Neste contexto é particularmente importante apoiar e seguir os projectos considerados estratégicos e prioritários.