

## EIXO 05 - INVESTIGAÇÃO

### Rede Nacional de Computação Avançada

### *Proposta de modelo de funcionamento*

#### Enquadramento

A Rede Nacional de Computação Avançada (RNCA) insere-se, cf. RCM n.º 26/2018, de 15 de fevereiro, nos objetivos específicos do Eixo 5, relativo à investigação, da Iniciativa Nacional Competências Digitais e.2030 – INCoDe.2030, nomeadamente garantir as condições para a produção de novos conhecimentos e a participação ativa em redes e programas internacionais de I&D. Neste contexto, a RNCA pretende, por um lado, promover o desenvolvimento de competências em domínios como a análise de grandes volumes de dados (*big data*), computação de elevada performance (HPC), computação quântica, computação cognitiva ou visualização de grandes volumes de dados, e, por outro, reforçar a produção científica nacional em áreas que envolvam competências digitais avançadas.

A FCT na sua lei orgânica, cf. Decreto-Lei n.º 55/2013 de 17 de abril, tem como missão: “Promover a participação da comunidade científica, tecnológica e de inovação nacional, ou ser parceira, em projetos nacionais ou internacionais relevantes, designadamente na criação, absorção e difusão de conhecimento e tecnologia, no acesso a equipamentos científicos altamente sofisticados ou na área da computação científica;” e também “Instalar, manter e gerir meios computacionais avançados disponíveis em rede e promover a sua acessibilidade às diferentes entidades do Sistema Educativo e do Sistema Científico e Tecnológico Nacional, independentemente da sua natureza pública ou privada;”

Neste contexto apresenta-se neste documento uma proposta de modelo de funcionamento para a RNCA. Considera-se que, na sua configuração inicial, são elegíveis para operar uma infraestrutura de computação avançada as entidades responsáveis pelas infraestruturas de computação presentes no Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação, nomeadamente o LCA, da Universidade de Coimbra, e a INCD, da Associação INCD, bem como pelas infraestruturas resultantes de acordos de parceria internacionais nesta área como é o caso do MACC, da Universidade do Minho.

Por outro lado, ainda neste âmbito, a Fundação para a Ciência e a Tecnologia e a Universidade do Minho celebraram com o Barcelona Supercomputing Centre (BSC) e com o Texas Advanced Computing Centre da Universidade do Texas (TACC), Austin, protocolos de cooperação na área de computação avançada e de alto desempenho que têm como um dos seus objetivos a criação na Universidade do Minho do Centro de Computação Avançada do Minho (MACC). No contexto

do protocolo com a Universidade de Austin, esta cedeu à Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. parte do supercomputador Stampede-1 que servirá a instalação inicial do MACC.

Neste mesmo contexto da Computação Avançada, e seguindo o modelo do TACC ou do BSC com os Centros de Visualização, é igualmente importante criar uma rede de centros especializados (Centros de Excelência) na investigação e desenvolvimento de metodologias, ferramentas, aplicações ou bancos de dados para Computação Avançada. Pretende-se ainda com estes Centros cativar novos investigadores, que dominam a sua área de estudo, mas não a tecnologia de computação avançada, prestando-lhes um conjunto de serviços de aconselhamento, consultadoria, formação e treino nestas áreas. Igualmente interessantes neste contexto são os Ambientes Virtuais de Investigação que proporcionam interfaces com serviços de computação avançada, criando espaços de investigação colaborativa potenciadores de novas utilizações.

Tendo por base iniciativas semelhantes em produção na nossa vizinha Espanha (red.es e IBERGrid) ou nos Estados Unidos (XSEDE), com as devidas adaptações considerando o grau de maturidade das nossas infraestruturas, apresenta-se aqui uma proposta de modelo de funcionamento inicial para a RNCA, onde são delineados um conjunto objetivos, de princípios sobre a tipologia de participantes, os seus direitos e obrigações, bem como uma proposta de modelo de governação.

## Objetivos

A Rede Nacional de Computação Avançada concorre para as metas da iniciativa INCoDe2030, nomeadamente no seu eixo 5, que visa garantir as condições para a produção de novos conhecimentos e a participação ativa em redes e programas internacionais de I&D. Neste contexto são desde já definidos os seguintes objetivos para a RNCA:

- 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 nacionais, existentes e emergentes, em termos de desenvolvimento e operação de serviços de computação avançada.
- Assegurar a articulação internacional dos recursos nacionais de computação avançada, nomeadamente com o TACC, o BSC e as redes europeias de computação avançada.

## Participantes e Recursos

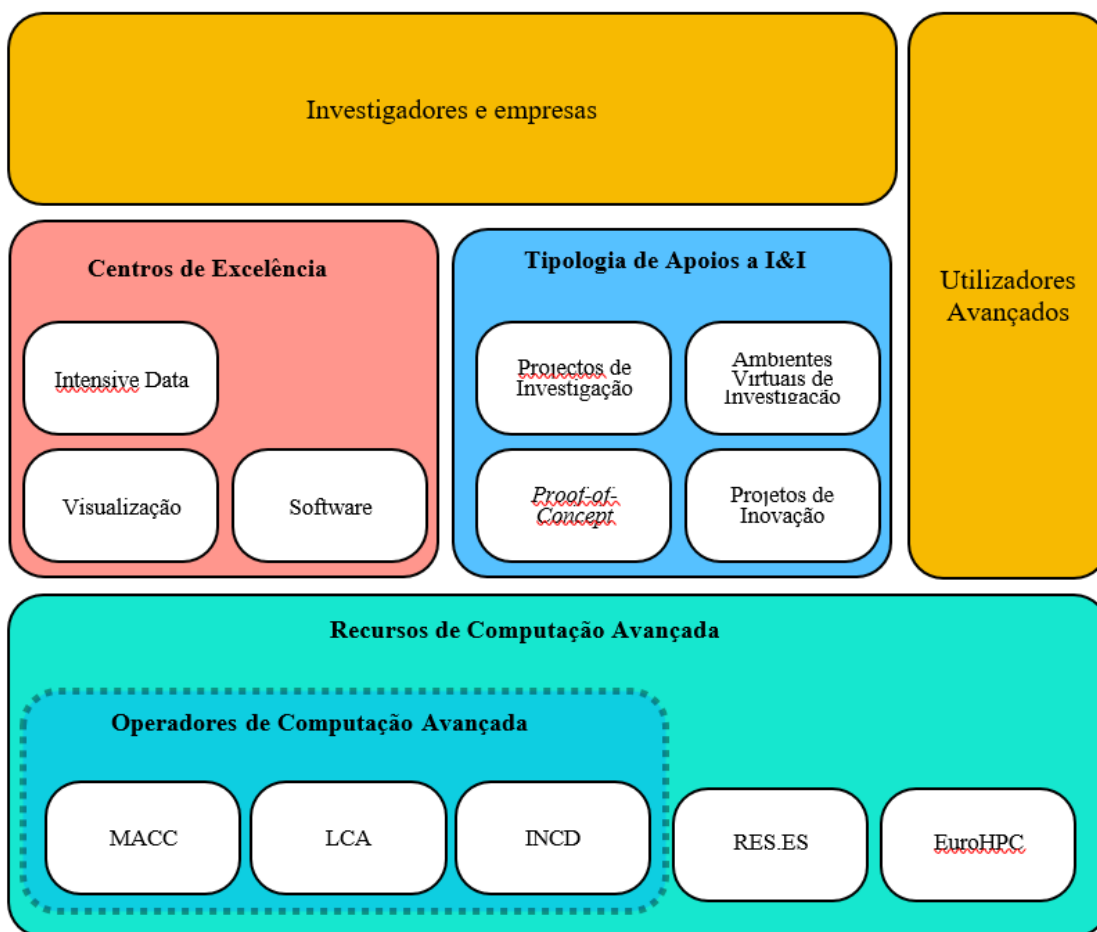
A RNCA compreende um conjunto de recursos, competências, aplicações, ferramentas e serviços relacionados com computação paralela, computação distribuída, computação quântica, computação em nuvem, armazenamento e curadoria de grandes volumes de dados, disponibilizados às comunidades nacionais de investigação científica e de inovação.

O conjunto destes recursos define o ecossistema de Computação Avançada nacional no qual participam a seguinte tipologia de entidades:

- **Operadores de Computação Avançada (OCA)** - entidades que operam infraestruturas de computação de alto desempenho, paralelas, distribuídas ou quânticas, para

prestação de um conjunto de serviços de computação avançada a toda a comunidade de investigação e inovação nacionais;

- **Centros de excelência (CE)** - entidades especializadas na prestação de um conjunto específico de serviços de suporte a utilizadores, transferência de conhecimento, incluindo treino e documentação, e de divulgação do portfólio de serviços da RNCA a toda a comunidade de investigação e inovação nacionais. Os CE podem ainda desenvolver atividades de desenvolvimento e manutenção de metodologias, ferramentas e aplicações de uso genérico ou centradas numa ou mais áreas de investigação. Entidades já existentes, nomeadamente, unidades de investigação, outras Infraestruturas de Investigação do Roteiro ou Laboratórios, sejam de estado, associados ou colaborativos, poderão alojar Centros de Excelência;
- **Plataforma de gestão (PG)** – plataforma web, através da qual os utilizadores submetem as suas candidaturas para atribuição de recursos de computação avançada e onde estará disponível toda a informação sobre os concursos, utilização dos recursos, etc.
- **Utilizadores** – investigadores, centros de investigação ou empresas que utilizam os serviços disponíveis na RNCA, no contexto de investigação ou de inovação.



O conjunto dos participantes contribui para um catálogo único de serviços de Computação Avançada que incluirá, entre outros:

- Tempo de computação de elevada performance;
- Tempo de computação distribuída;
- Capacidade de computação em nuvem e armazenamento;
- *Datasets* e curadoria de dados;
- Formação, treino, documentação, consultadoria e suporte a utilizadores;
- Desenvolvimento de software; e
- Visualização de grandes volumes de dados.

A participação dos OCAs na RNCA tem por base o financiamento dos principais custos de operação das infraestruturas, nomeadamente com recursos humanos e energia, através de contrato específico com a FCT. Como princípio comum aos vários OCA, sugere-se como competência do operador assegurar os custos relacionados, nomeadamente, com a manutenção das instalações físicas, segurança e limpeza, e como competência da FCT assegurar dentro de limites definidos, os custos com pessoal, formação, manutenção e consumíveis (energia elétrica, gásóleo ou outros desta natureza).

Em contrapartida pela comparticipação da FCT, cada OCA disponibiliza 85% da sua capacidade de computação e *storage* para a comunidade nacional de investigadores, incluindo os serviços de *provisioning* e suporte a utilizadores.

Seguindo os modelos do TACC ou do BSC com os Centros de Visualização, é igualmente importante criar uma rede de CE na investigação e desenvolvimento de ferramentas, aplicações ou bancos de dados para Computação Avançada, bem como prestar o suporte e o treino necessários a novos investigadores.

Por outro lado, os AVI visam aproximar os investigadores, que dominam a sua área de estudo, mas não a tecnologia de computação avançada, prestando-lhes um conjunto de serviços de aconselhamento, ferramentas, aplicações especializadas e bancos de dados previamente trabalhados. Considera-se que os AVI poderão surgir de projetos, centros de investigação ou outras entidades já financiadas pela FCT, sendo elegíveis para participar na RNCA quando realizarem interfaces com recursos de computação avançada disponibilizados pelos OCA.

## Modelo de Gestão

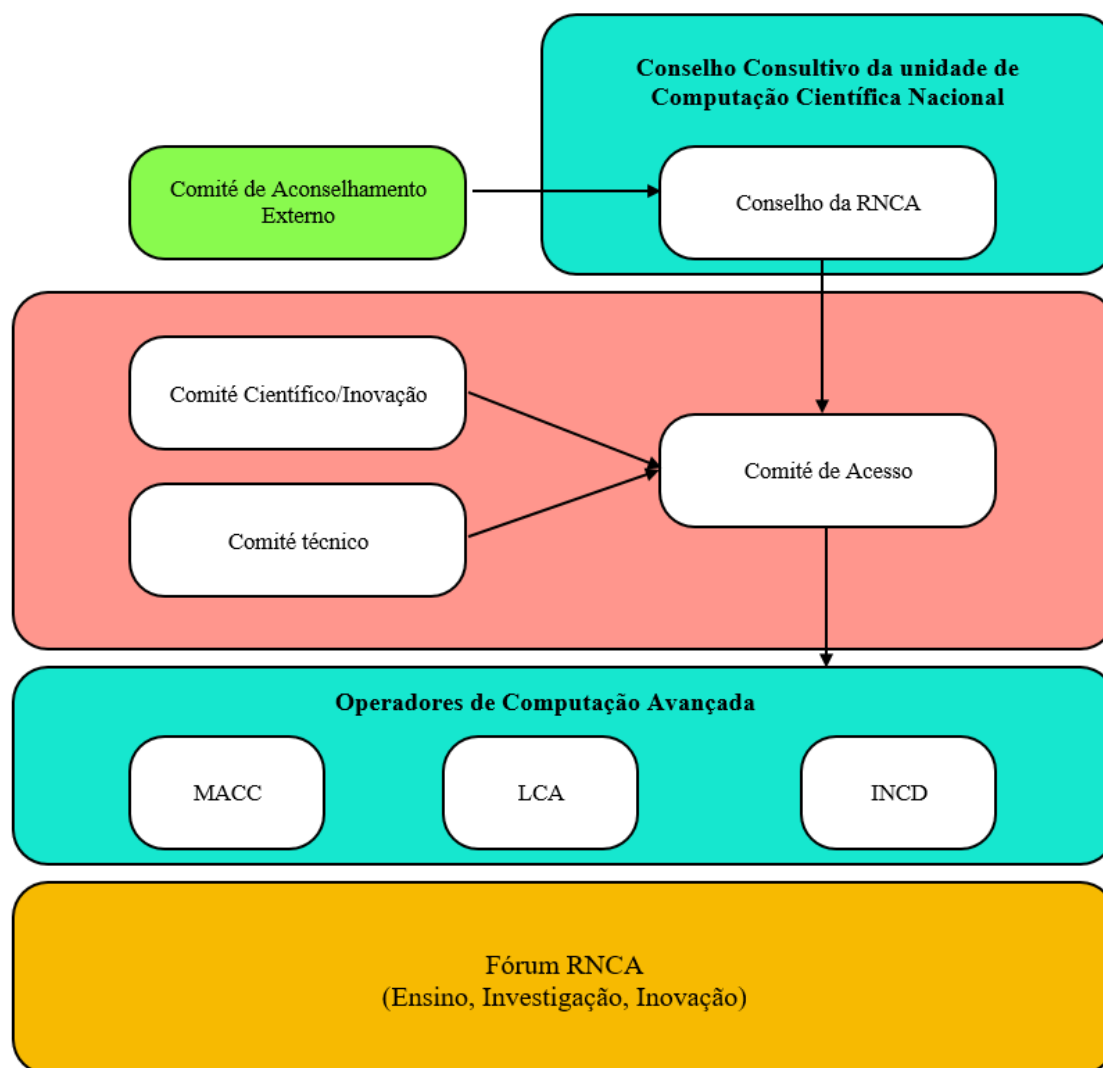
Para atingir os objetivos atrás elencados importa definir um modelo de governação para RNCA que implemente um sistema de acesso aberto, comum e competitivo aos recursos disponíveis, que concretize um processo de alocação transparente e baseado no mérito das candidaturas, com vista a uma otimização desses mesmos recursos.

Tendo como referência os modelos de governação da Ibergrid e da Rede Espanhola de Supercomputação, com as devidas adaptações tendo em conta os diferentes graus de maturidade, sugere-se a criação dos seguintes órgãos:

**Conselho da RNCA** – responsável por aprovar os Termos de Referência da RNCA e a Política de Acesso, definir os planos de trabalhos anuais, decidir a inclusão e exclusão de participantes, e aprovar o regulamento de alocação de recursos. O Conselho da RNCA é nomeado pelo Conselho

Consultivo da unidade de Computação Científica da FCT e deverá contar com um membro de cada participante da RNCA, um representante da unidade de computação científica nacional da FCT, bem como com representantes dos utilizadores;

**Comité de acesso** – responsável pela programação periódica da alocação de recursos na RNCA. Tendo por base os relatórios de avaliação científica e técnica das candidaturas ou dos projetos onde estão inseridas, as preferências manifestadas pelos candidatos e os recursos disponíveis, o comité de acesso programa as alocações em todas as infraestruturas de computação avançada para o período seguinte. O comité de acesso é composto pelos gestores dos OCA e um representante da unidade de computação científica nacional da FCT.



**Comité científico** – responsável pela avaliação de mérito científico, produz uma lista ordenada com o resultado da avaliação das candidaturas que ainda não foram alvo de avaliação científica. Projetos de investigação decorrentes de um qualquer instrumento de apoio facultado pela FCT e, por conseguinte, objeto de avaliação científica prévia, não são avaliados por este comité. A criação deste comité tem como objetivo promover a génese de candidaturas focadas na

utilização destes novos recursos de computação avançada. O comité científico é composto por um ou dois avaliadores de cada um dos Conselhos Científicos da FCT.

**Comité técnico** – responsável pela avaliação técnica, classifica as candidaturas tendo em conta a adequação da metodologia, da tipologia e da quantidade de recursos solicitados para atingir os objetivos de investigação propostos, segundo o seu grau de viabilidade técnica. A avaliação técnica é sempre realizada quer para financiamentos em curso (avaliação científica feita), quer para novas candidaturas. O comité técnico é composto por um *sysadmin* de cada um dos OCA e um representante da unidade de computação científica nacional da FCT.

**Comité de Aconselhamento Externo** – será igualmente criado um Comité de Aconselhamento Externo, com peritos de renome na área da Computação Avançada, nacionais e internacionais. A função deste Comité será a de aconselhar estrategicamente o Conselho da RNCA.

Finalmente, a FCT, em conjunto com o Conselho da RNCA, deverá promover a realização de uma **conferência anual da RNCA**, com o objetivo de promover os serviços da Rede e auscultar os utilizadores de Computação Avançada.

Compete igualmente à FCT, em conjunto com o Conselho da RNCA, a nomeação de um **Gestor da RNCA** e a definição dos regulamentos e outros instrumentos jurídicos necessários para a abertura periódica de **concursos para alocação de recursos de computação avançada na RNCA**.

Este modelo aponta para a realização de sinergias entre os diferentes paradigmas da Computação Avançada para um catálogo único nacional de serviços. No entanto, caso se entenda mais eficaz, cada comité poderá decidir a sua separação em duas unidades funcionais autónomas: uma para a computação de alta performance e outra para a computação distribuída.

## Descrição dos OCAs iniciais

O Laboratório de Computação Avançada da Universidade de Coimbra (UC-LCA) fornece serviços de computação de alto desempenho (HPC em inglês) em domínios científicos muito variados, refletindo a necessidade de simulação computacional intensiva de muitas comunidades científicas de todo o país e também de algumas empresas. Desde 2007 tem fornecido tempo de computação, baseado em projetos científicos, a investigadores portugueses, apoiado a formação especializada em HPC de utilizadores, promovido a utilização eficiente do supercomputador, bem como apoiado projetos de formação avançada (mestrado e doutoramento). Desde 2010, o UC-LCA é o representante português na infraestrutura europeia de supercomputação PRACE (Partnership for Advanced computing in Europe), e tem participado nos projetos europeus da sua implementação desde 2008.

Igualmente integrada no Roteiro, a Infraestrutura Nacional de Computação Distribuída (INCD) disponibiliza serviços de computação e armazenamento à comunidade científica e académica nacional, em todos os domínios. A infraestrutura está especialmente vocacionada para prestar serviços no domínio do cálculo científico suportando os investigadores e a sua participação em projetos nacionais e internacionais. A INCD encontra-se integrada em infraestruturas internacionais congêneres com as quais partilha recursos computacionais e de suporte em benefício de projetos de relevância nacional e internacional. Neste contexto a INCD participa no European Grid Infrastructure (EGI), na infraestrutura Ibérica IBERGRID, e no Worldwide LHC



Computing Grid (WLCG). Existem diversos projetos, iniciativas, instituições e investigadores a explorar os serviços disponibilizados pela INCD. A INCD é uma evolução da infraestrutura de computação estabelecida em 2008 no âmbito da Iniciativa Nacional Grid.

O Minho Advanced Computing Center (MACC) é um novo centro de computação, na Universidade do Minho, que surge no contexto da renovação da parceria internacional PT-UTAustin para o período 2018-2022, incluindo a transferência de 20 bastidores do computador Stampede 1 do *Texas Advanced Computing Centre*, aberto a todos os grupos de investigação em Portugal. Os objetivos do MACC centram-se no reforço da investigação na área da modelação digital e *data science*, a promoção da criação de massa crítica nacional em computação avançada e o aumento do potencial para a criação de atividade económica nos domínios da *data intelligence*.