



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



Workshop INCT-MACC, HOSCAR e Casadinho

# **CENAPAD-UFC: Missão, Serviços e Pesquisas**

Rossana Andrade  
Carina Oliveira

02 de Dezembro, 2013  
Fortaleza, Brasil



# Quem somos nós?

- CENAPAD-UFC: Centro Nacional de Processamento de Alto Desempenho da Universidade Federal do Ceará
- Parte do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho (SINAPAD)
  - [www.cenapad.ufc.br](http://www.cenapad.ufc.br)



# Equipe

- **Pró-Reitor de Planejamento**  
Ernesto Pitombeira
- **Coordenadora**  
Rossana Andrade
- **Gerente**  
Carina Oliveira
- **Suporte Técnico**  
Felipe Maciel  
Ronaldo Lima  
Marcus do Carmo
- **Bolsistas e Estagiários**  
Igor Lima  
Lucas Lima  
Leone Freire  
José Rivaldo Junior  
Ana Caroliny
- **Consultor**  
João Marcelo Alencar



# Nossa Missão

- Prestar serviços de Processamento de Alto Desempenho (PAD) sob demanda à UFC, bem como às outras universidades, institutos de pesquisa e outras instituições públicas e privadas do Nordeste, prioritariamente



# Nossa Infraestrutura (Hardware)

- **Cluster Bull**
  - Poder teórico de processamento de ~ **6.2Tflops**
  - 576 cores, 1152 GB RAM, 27 TB disco
    - 48 nós: 12 cores por nó, 24 GB RAM, 250 GB disco
- **GPUs Bull/NVidia**
  - Poder teórico processamento de ~ **8Tflops**
  - 48 cores, 288 GB RAM, 1.5 TB disco
    - 3 nós: 16 cores por nó, 96 GB, 500 GB disco
- **Nuvem computacional**
  - 24 cores, 56 GB RAM, 1.5 TB disco
    - 3 nós heterogêneos
- **Storage NetApp**
  - 145 TB





# Nossa Infraestrutura (Software)

- **Dinâmica molecular**
  - Gaussian 09, Gromacs 4.5.5, Namd 2.9, SIESTA
- **Redes sem fio**
  - NS-3, OMNET++, VENS, Cooja
- **Física**
  - COMSOL 4.3-b
- **Cálculo numérico**
  - MATLAB R2013a



# Perfil dos projetos ativos

- **Total de 25 projetos ativos**
  - **UFC: 16 projetos, 7 Departamentos**
    - Departamento de Computação (7 projetos)
    - Departamento de Engenharia de Teleinformática (2 projetos)
    - Departamento de Engenharia Elétrica (1 projeto)
    - Instituto UFC Virtual (1 projeto)
    - Departamento de Física (1 projeto)
    - Departamento de Química Analítica e Físico-Química (3 projetos)
    - Departamento de Fisiologia e Farmacologia (1 projeto)
  - **Demais projetos: UFPE, UFPB, UFPI, INPE, UTFPR e CEFET-MG**



# Projetos da UFC

- Roteamento para Redes Veiculares baseado na Mobilidade Diária
- *Wireless Sensor Network's lifetime estimation using Survival Analysis*
- Sistemas de Aterramento Percorridos por Correntes Impulsivas
- Gerência de recursos de rádio, sistemas MIMO de larga escala e alinhamento de interferência para otimização de sistemas de comunicação sem fio
- *Algorithm Scheduling with Migration Strategies for Reducing Fragmentation in Distributed Systems*
- Disciplina de Sistemas Distribuídos
- Propriedades Vibracionais e Estruturais de Bases Schiffs e aminoácidos Investigados por Técnicas Espectroscópicas e Cálculos Ab Initio
- Abordagem nano e ab initio multidisciplinar do agonista ropinirole da dopamina para tratamento de parkinsonianos
- Drogas Antichagásicas: Uma abordagem nano e ab initio





# Projetos da equipe CENAPAD-UFC

- **Projetos de P&D&I**
  - **INCT-MACC:** Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia – Medicina Assistida por Computação Científica
  - **HOSCAR** – *High performance cOmputing and SCientific dAta management dRiven by highly demanding applications*
  - **Casadinho** – Rede de Cooperação Acadêmica em Ciência da Computação



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



## INCT-MACC

Instituto Nacional de Ciência e  
Tecnologia – Medicina Assistida  
por Computação Científica

<http://macc.Incc.br>



INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA



LNCC-Laboratório Nacional de  
Computação Científica



CNPq - Conselho Nacional de  
Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico



Ministério de Ciência e Tecnologia



INCT - Institutos Nacionais de  
Ciência e Tecnologia



# INCT-MACC

## ■ Objetivo

- *Realizar pesquisa e desenvolvimento em computação científica e suas aplicações na medicina, em especial a modelagem e simulação computacional dos sistemas fisiológicos que integram o corpo humano; promover o desenvolvimento do processamento de imagens médicas, da visualização científica e da realidade virtual no desenvolvimento de aplicativos médicos orientados para a diagnose auxiliada por computador, tratamento, planejamento cirúrgico, treinamento e credenciamento médico; empregando as mais modernas técnicas de comunicação e transmissão multimídia desenvolver e gerenciar ambientes computacionais de alto desempenho que atendam às necessidades da medicina assistida por computação científica do País; formar recursos humanos e promover transferência de tecnologia e inovação para a área da saúde assistida por computação científica.*



# INCT-MACC

## ■ Laboratórios/Universidades associados

- Laboratório Nacional de Computação Científica
- Universidade Federal do Rio de Janeiro
- Universidade Estadual do Rio de Janeiro
- Universidade Federal Fluminense
- Universidade de São Paulo
- Universidade Federal de São Carlos
- Universidade de Brasília
- Universidade Federal de Santa Catarina
- Universidade Católica do Rio Grande do Sul
- Universidade Federal de Paraná
- Universidade Federal do Ceará
- Universidade Federal da Paraíba
- Universidade Federal do Rio Grande do Norte
- Universidade Federal de Uberlândia



# INCT-MACC na UFC

## ▪ **Objetivo**

- Implantar um ciberambiente computacional envolvendo infraestruturas de Computação de Alto Desempenho e infraestruturas de *Cloud* para aplicações médicas no contexto do INCT-MACC

## ▪ **Equipe**

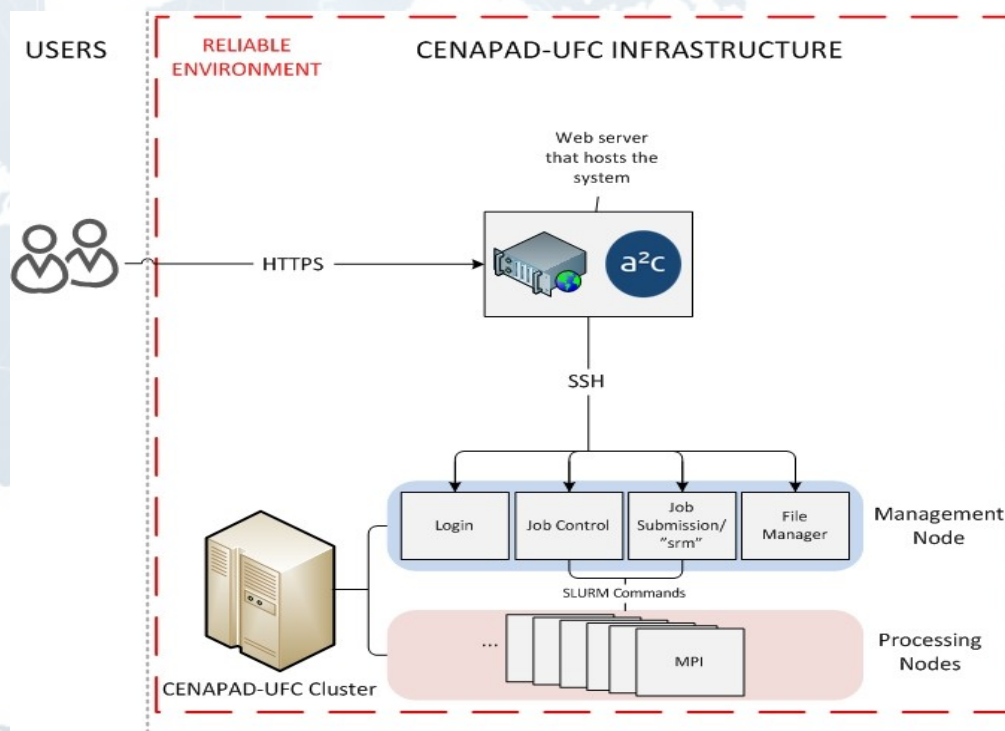
- Neuman Souza, Rossana Andrade, Danielo Gomes, Arthur Callado, Fernando Trinta, Carina Oliveira, Felipe Anderson, Ronaldo Lima, Marcus do Carmo, João Marcelo Alencar, Paulo Rego e Philipp Costa

## ▪ **Duração do projeto**

- 1 ano (Setembro 2013 - Setembro/2014)

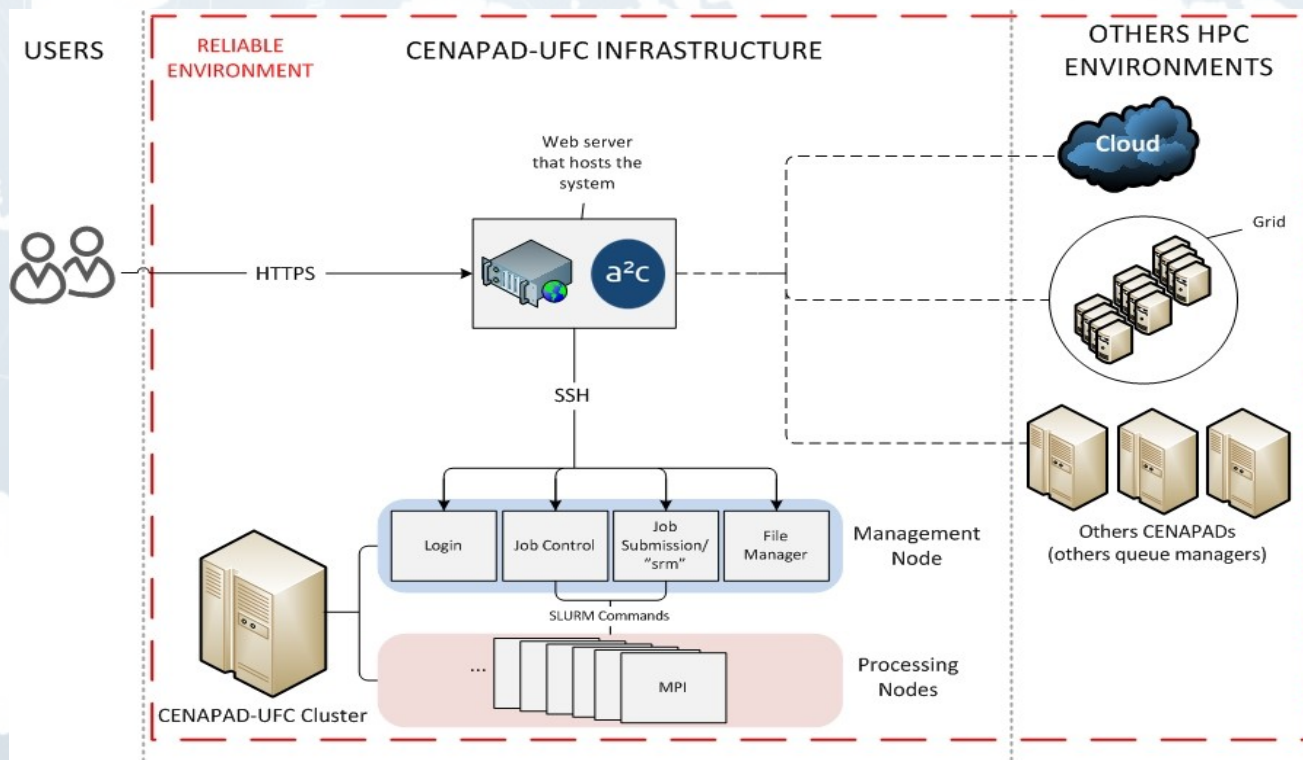


# Proposta





# Proposta





# Ciberambiente

- **CENACLOUD**
  - Toolkit OpenStack
- **CLOUD-UFC**
  - 134 cores, 240 GB RAM, 8 TB disco
  - Toolkit OpenNebula
- **GREAT-CLOUD**
  - Em andamento

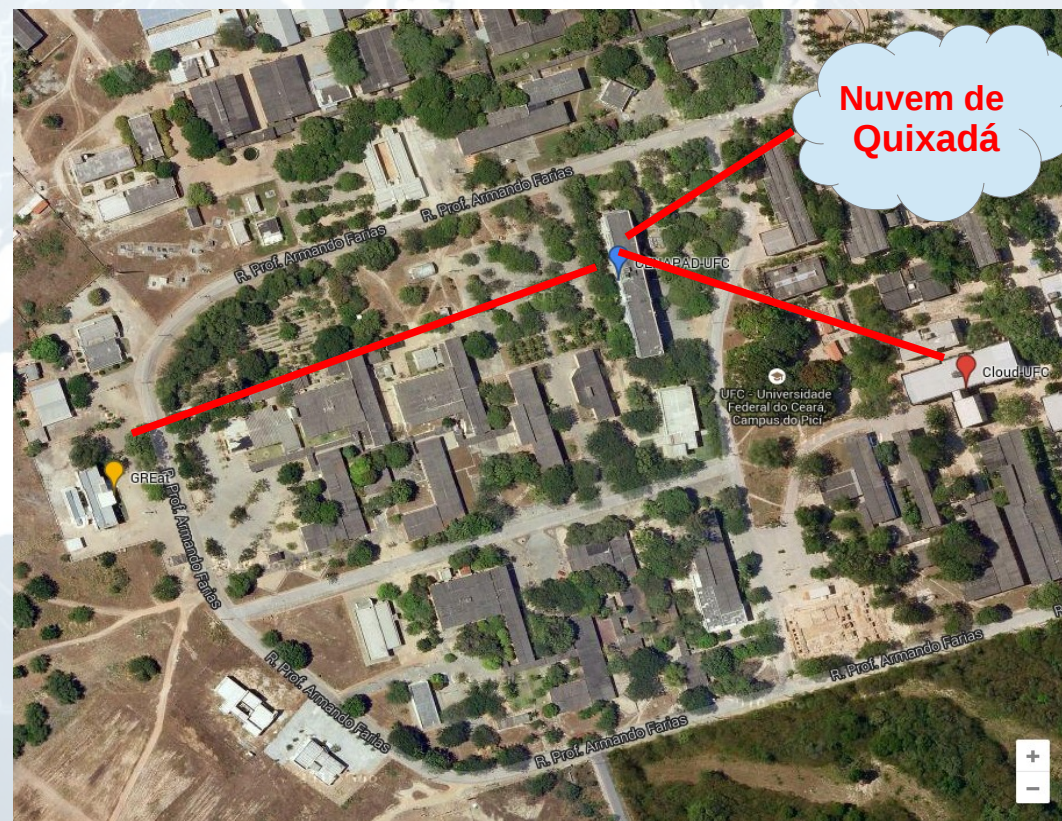






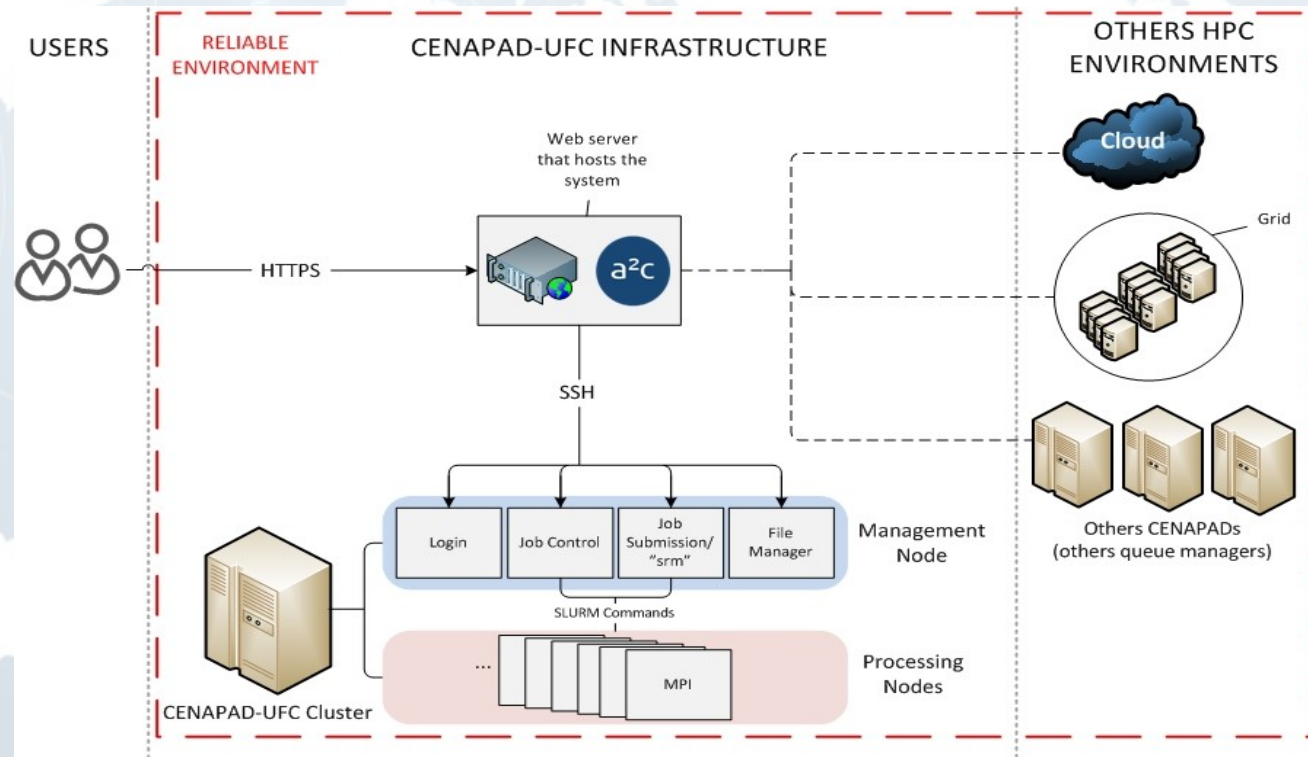
# Ciberambiente

- **CENACLOUD**
  - Toolkit OpenStack
- **CLOUD-UFC**
  - 134 cores, 240 GB RAM, 8 TB disco
  - Toolkit OpenNebula
- **GREAT-CLOUD**
  - Em andamento





# Portal A2C



gt-rnp@trnp-OptiPlex-7010:~\$ ssh felipemaciel@padufc.cenapad.ufc.br

Last login: Wed Nov 27 11:02:42 2013 from 200.19.191.104

[felipemaciel@padufc0 ~]\$ ls

berlin.sumo.cfg exemplonamd exemplonamd2 exemplosPI linux\_omp.tgz linux\_openmp mpi mpi.tgz route\_user\_1.rou.xml

[felipemaciel@padufc0 ~]\$ cd exemplosPI/

[felipemaciel@padufc0 exemplosPI]\$ ls

calculoPITotal.srm pi pi.c pi.srm slurm-34734.out slurm-35040.out slurm-35058.out slurm-35178.out slurm-37406.out TESTE\_PI.srm

[felipemaciel@padufc0 exemplosPI]\$ cat pi.srm

#!/bin/bash

#SBATCH -J pi

#SBATCH --partition gaussian

#SBATCH --nodes 4

#SBATCH --ntasks 48

#SBATCH --cpus-per-task 1

cd \$SLURM\_SUBMIT\_DIR

date; echo -----

ulimit -s unlimited

ulimit -a

srun ./pi

echo -----; date

[felipemaciel@padufc0 exemplosPI]\$ sbatch pi.srm

Submitted batch job 37407

[felipemaciel@padufc0 exemplosPI]\$ squeue -u felipemaciel

JOBID	PARTITION	NAME	USER	ST	TIME	NODES	NODELIST(REASON)
37407	gaussian	pi	felipema	R	0:00	4	padufc[5,27,30,38]

[felipemaciel@padufc0 exemplosPI]\$ squeue -u felipemaciel

JOBID	PARTITION	NAME	USER	ST	TIME	NODES	NODELIST(REASON)
37407	gaussian	pi	felipema	R	0:14	4	padufc[5,27,30,38]

[felipemaciel@padufc0 exemplosPI]\$ scancel 37407

[felipemaciel@padufc0 exemplosPI]\$ squeue -u felipemaciel

JOBID	PARTITION	NAME	USER	ST	TIME	NODES	NODELIST(REASON)
-------	-----------	------	------	----	------	-------	------------------

[felipemaciel@padufc0 exemplosPI]\$ █



 Ambiente de  
Acesso ao  
CENAPAD

Login











Usuário

Senha

Contato: [contato@cenapad.ufc.br](mailto:contato@cenapad.ufc.br) | Suporte: [suporte@cenapad.ufc.br](mailto:suporte@cenapad.ufc.br)

Você está logado como felipemaciel

Diretório atual  
~/

-		..	--
<input type="checkbox"/>		exemplosPI	--
<input type="checkbox"/>		felipe.srm	<input type="button" value="Submeter"/> 208 bytes
<input type="checkbox"/>		pi.c	2.3K bytes
<input type="checkbox"/>		slurm-11121.out	2.8K bytes
<input type="checkbox"/>		slurm-23567.out	66 bytes
<input type="checkbox"/>		slurm-23568.out	0 bytes
<input type="checkbox"/>		tsnet.nodes.23568	18 bytes
<input type="checkbox"/>		tsnet.nodes.31286	16 bytes
<input type="checkbox"/>		tsnet.nodes.31290	16 bytes

- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 

Upload

Nenhum arquivo selecionado

Você está logado como felipemaciel

Diretório atual  
~/exemplosPI/

Submissão de job

Nome do job:  (Somente caracteres alfanuméricos, "-", "\_" e ".")

Executáveis:  (Opcional)

Executável:  (Somente caracteres alfanuméricos, "-", "\_" e ".")

Tipo de partição:

Número de nós:

Número de tarefas:

CPU's por tarefa:  (Este campo só deve ser alterado se a aplicação for multi-thread)

Infiniband

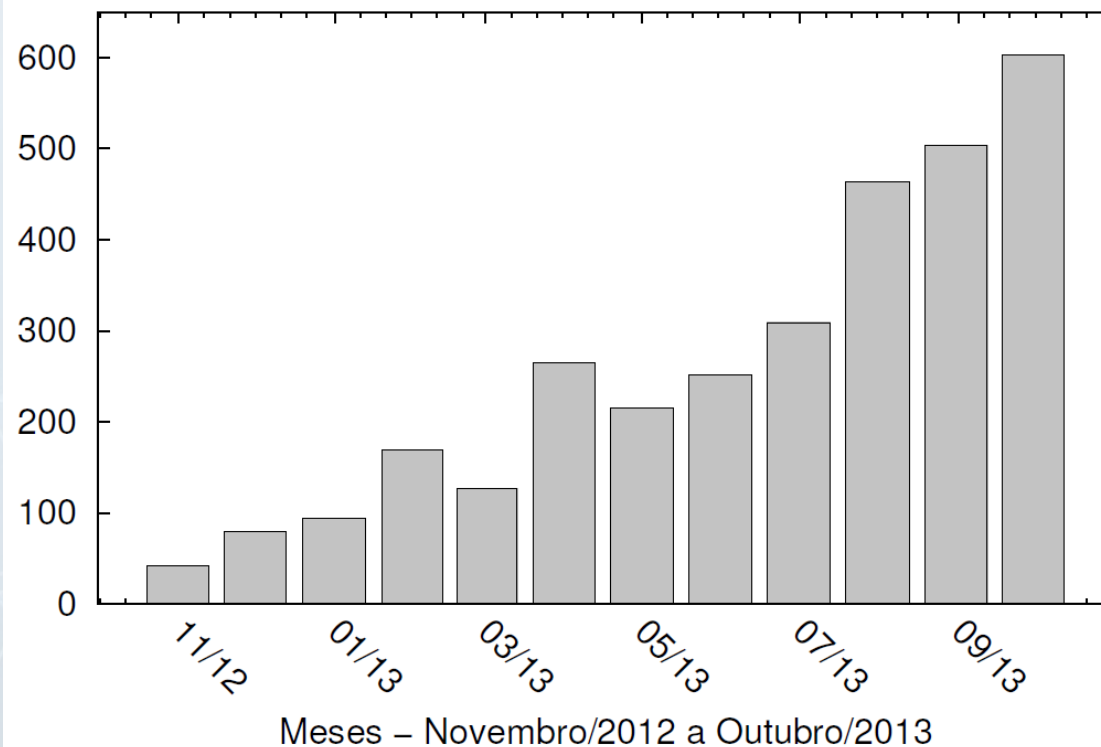
Caso deseje adicionar comandos ao arquivo .srm, escreva-os abaixo:

Submeter



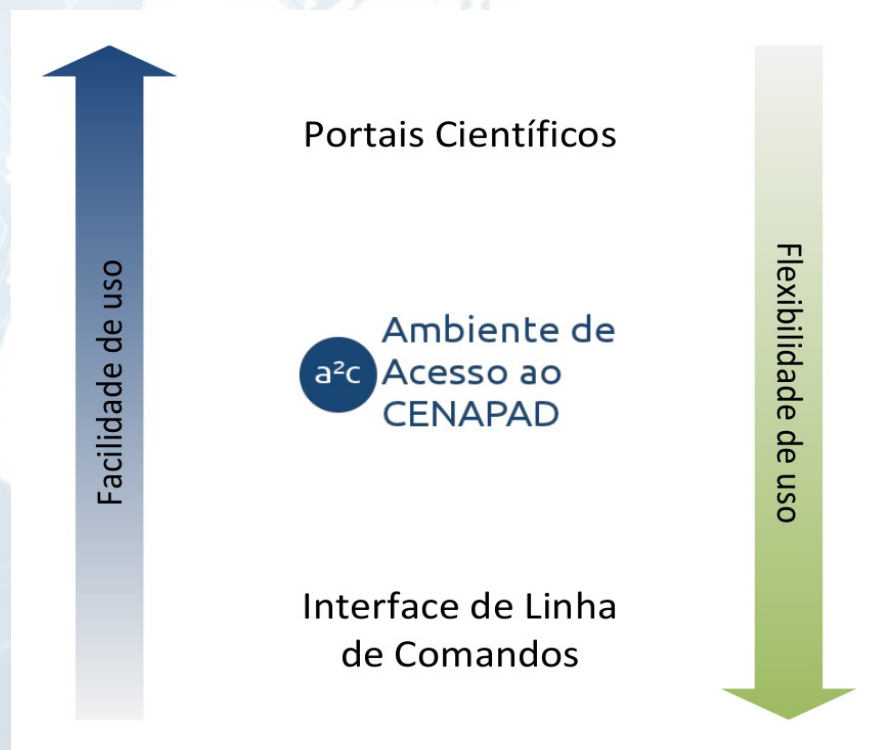
# Portal A2C

Quantidade de acessos ao A2C





# Portal A2C







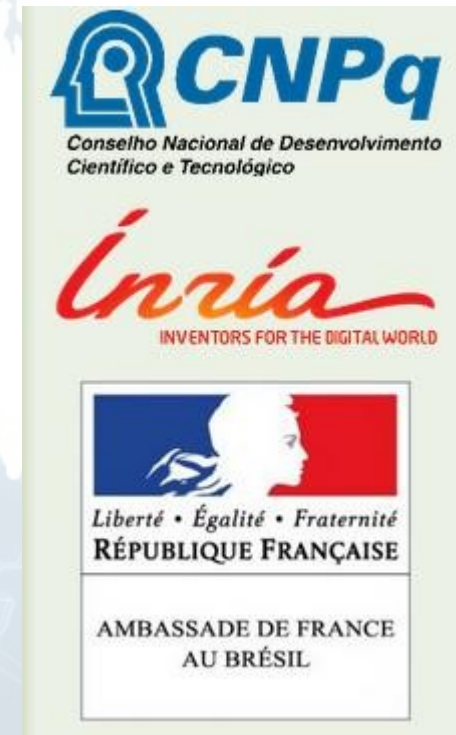
UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



## HOSCAR

*High performance cOmputing  
and SScientific dAta management  
dRiven by highly demanding  
applications*

<http://www-sop.inria.fr/hoscar/>





# HOSCAR

## ■ Objetivos

- Compor um esforço colaborativo multidisciplinar entre Brasil e França para tirar benefícios das futuras arquiteturas de alto desempenho massivamente paralelas
- Fornecer ferramentas computacionais e matemáticas para lidar com os diferentes aspectos envolvidos na exploração dos recursos naturais e seu impacto sobre o meio ambiente, no gerenciamento de dados em astronomia e simulações científicas



The project involves computer scientists and numerical mathematicians divided in 3 fundamental research groups: (i) Numerical schemes for PDE models (Group 1), (ii) Scientific data management (Group 2), and (iii) High-performance software systems (Group 3).

## Numerical schemes for PDE models (Group 1)

- [Rémi Abgrall](#). Full professor at University of Bordeaux, in secondment at INRIA Bordeaux – Sud-Ouest. Numerical methods for computational fluid dynamics
- [Alvaro Coutinho](#). Senior Researcher at COPPE/UFRJ. High performance computing and numerical methods.
- [Pedro Dias](#). Senior Researcher at LNCC, and General Coordinator of SINAPAD. High Performance Computing and data assimilation.
- [Luc Giraud](#). Senior Researcher at INRIA Bordeaux – Sud-Ouest. High performance computing and numerical linear algebra.
- [Stéphane Lanteri](#). Senior Researcher at INRIA Sophia Antipolis - Méditerranée. High performance computing and numerical methods
- [Alexandre Madureira](#). Researcher at LNCC. Modeling and numerical methods for multiscale problems
- François Pellegrini. Full professor at University of Bordeaux. High performance computing, graph partitioning techniques
- [Jean Roman](#). Researcher at INRIA Bordeaux - Sud-Ouest. High performance computing and numerical linear algebra
- [Frédéric Valentin](#). Researcher at LNCC. Modeling and numerical methods for multiscale problems

## Scientific data management (Group 2)

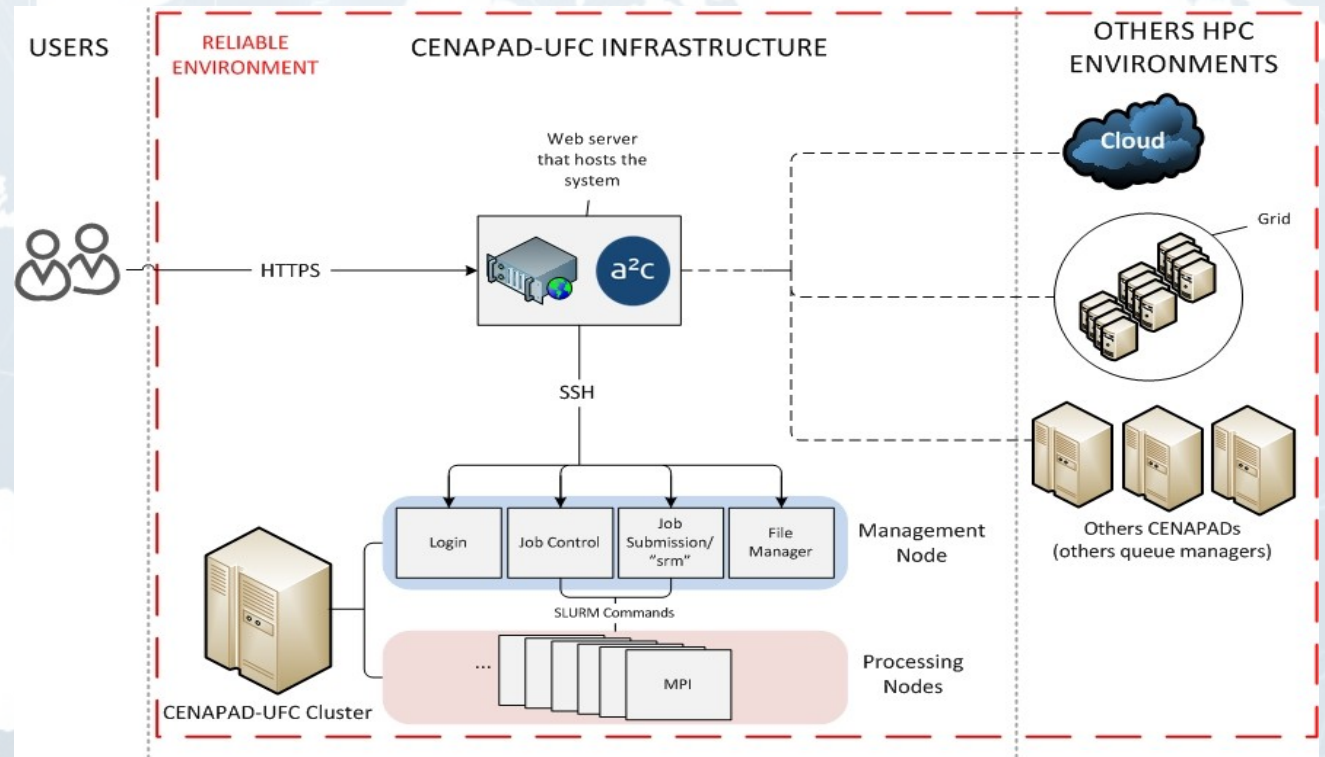
- [Reza Akbarinia](#). Researcher, at INRIA Sophia Antipolis – Méditerranée and LIRMM Montpellier, Scientific data management
- Yves Denneulin. Researcher at ILIG - ENSIMAG. Data management and I/O scalability
- [Florent Maseglier](#). Senior Researcher at INRIA Sophia Antipolis – Méditerranée and LIRMM Montpellier. Scientific data management
- [Marta Mattoso](#). Associate professor at COPPE/UFRJ. Scientific data management.
- Philippe Navaux. Full professor at INF/UFRGS. Parallel and distributed processing
- [Esther Pacitti](#). Professor at University of Montpellier 2, INRIA Sophia Antipolis – Méditerranée and LIRMM Montpellier. Scientific data management
- Fabio Porto. Researcher at LNCC. Scientific data management
- [Patrick Valduriez](#). Senior Researcher at INRIA Sophia Antipolis – Méditerranée and LIRMM Montpellier. Scientific data management

## High performance software systems (Group 3)

- [Rossana Andrade](#). Professor at CSD/UFC. Network and service management and high speed networks and grid/cloud computing
- [Vincent Danjean](#). Researcher at INRIA Grenoble - Rhone-Alpes and LIG. Programming and scheduling design for applications in interactive simulation
- [Antônio Tadeu Gomes](#). Researcher at LNCC, and Executive Secretary of SINAPAD. Software architecture for scientific platforms and applications
- [Thierry Gautier](#). Researcher at INRIA Grenoble - Rhone-Alpes. Programming and scheduling design for applications in interactive simulation
- [Nicolas Maillard](#). Professor at INF/UFRGS. Parallel and distributed processing
- Philippe Navaux. Full professor at INF/UFRGS. Parallel and distributed processing
- [José Neuman de Souza](#). Full professor at the Federal University of Ceara, Brazil. Network and service management, high speed networks and grid/cloud computing
- [Bruno Raffin](#). INRIA Researcher at INRIA Grenoble - Rhone-Alpes. High performance interactive computing, virtual reality, scientific visualization
- [Jean-Louis Roch](#). Associate Professor at Grenoble University and Researcher at INRIA Grenoble - Rhone-Alpes and LIG. Programming and scheduling design for applications in interactive simulation



# Proposta





UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



## CASADINHO

Rede de Cooperação Acadêmica  
em Ciência da Computação



C A P E S



# Casadinho

## Proponente:

- **Mestrado e Doutorado em Ciência da Computação (MDCC/UFC)**
  - ARIDA – *Advanced Research in Database* ([www.arida.ufc.br](http://www.arida.ufc.br))
  - GREAT – Grupo de Redes de Computadores, Engenharia de Software e Sistemas ([www.great.ufc.br](http://www.great.ufc.br))
  - LOGIA - Lógica e Inteligência Artificial
  - PARGO – Paralelismo, Grafos e Otimização ([www.lia.ufc.br/~pargo](http://www.lia.ufc.br/~pargo))
- **Outros Participantes**
  - LNCC
  - PESCCOPPE-UFRJ
  - INF-PUCRJ



# Casadinho

- GREAT – Grupo de Redes de Computadores, Engenharia de Software e Sistemas ([www.great.ufc.br](http://www.great.ufc.br))
  - Frentes do projeto
    - Escalonamento em Computação em Nuvem
    - Sistemas autônomos
    - Ubiquidade



UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO CEARÁ



# CENAPAD-UFC

## Contatos:

- Email: [contato@cenapad.ufc.br](mailto:contato@cenapad.ufc.br)
- Telefone: (85) 3366- 9472
- Endereço: Av. Mister Hull, s/n, Campus do Pici, Bloco 901 (Térreo do STI)  
CEP: 60.440-554, Fortaleza – CE – BRASIL