

# "grid": Um novo paradigma de computação

**Mário David**

**david@lip.pt**

*LIP Lisboa – Centro de Informática*  
Universidade Autónoma Lisboa - DCT

# Sumário

- **O que é a Computação Grid**
  - **Motivação**
  - **O paradigma Grid**
  - **Organizações Virtuais (VO's)**
- **As experiências do LHC no CERN**
- **LHC Computing Grid (LCG)**
- **Projecto Enabling Grids for E-ScienceE (EGEE)**
- **Participação Portuguesa**
- **A autoridade de certificação (CA) operada pelo LIP**

# O que é a Computação Grid

O uso do conceito aplicado à computação é recente e foi introduzido por Ian Foster e Carl Kesselman

O termo grid surge por analogia com a rede eléctrica:

- transparente
- sempre presente
- disponível em todo o lado
- paga-se o que se consome



# O que é a Computação Grid (cont.)

- Paradigma recente de computação :
  - **Computação distribuída geograficamente**
    - Integração transparente de recursos heterogeneos
    - Integração de recursos pertencentes a multiplas organizações

Partilha entre instituições de:

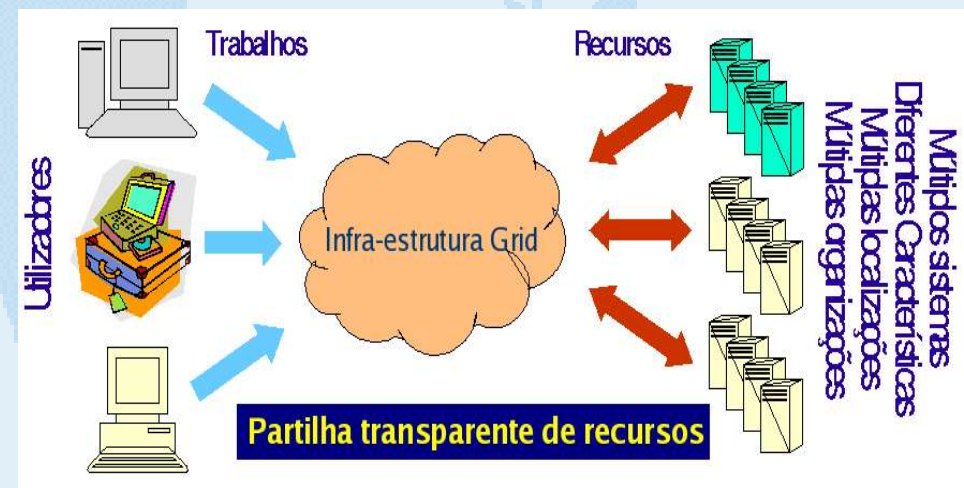
Poder computacional/cálculo.

Armazenamento de dados.

Instrumentos científicos.

Colaboração científica através de

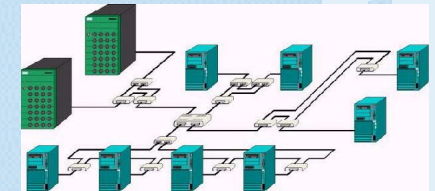
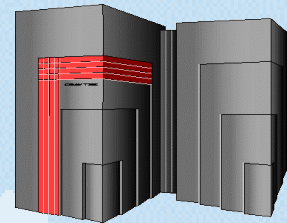
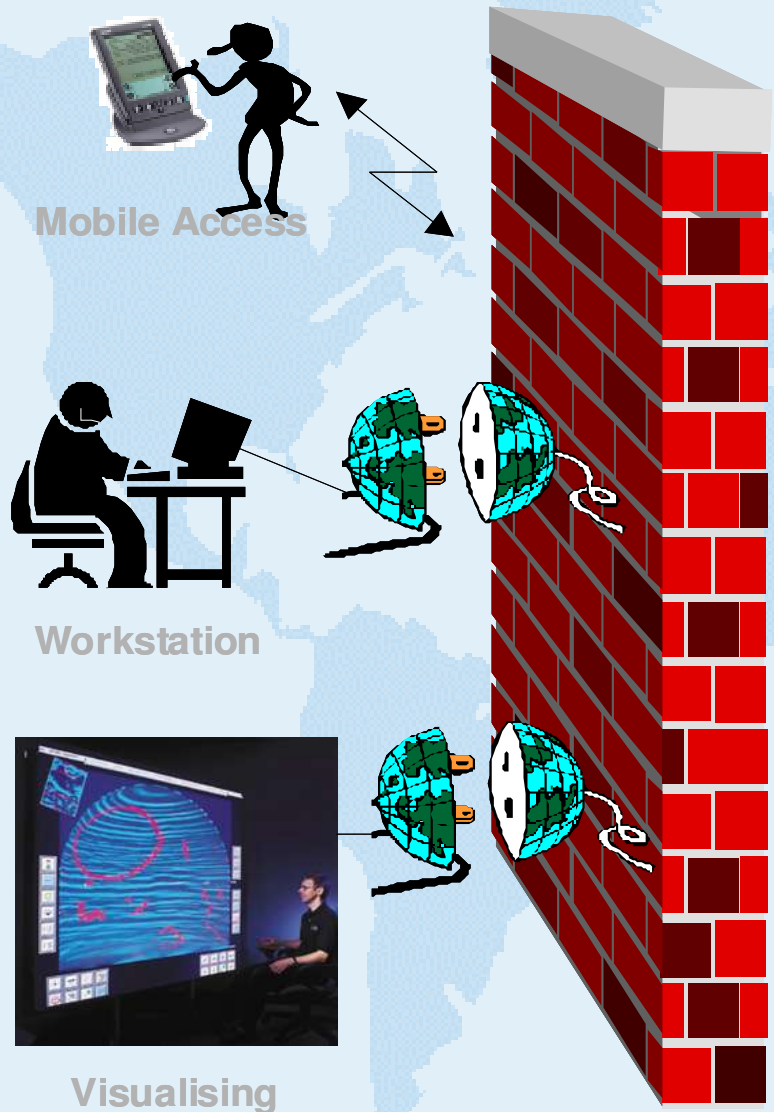
“*Organizações Virtuais*” (VO's).



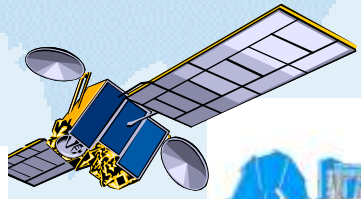
# Motivação

- A nova geração de actividades de investigação tem requisitos computacionais impossíveis de serem suportados por uma única instituição.
- Poder de cálculo
- Capacidade de armazenamento

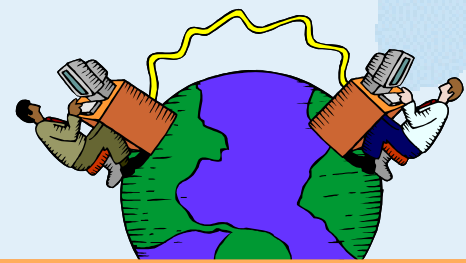
# Paradigma da GRID



Supercomputer, PC-Cluster

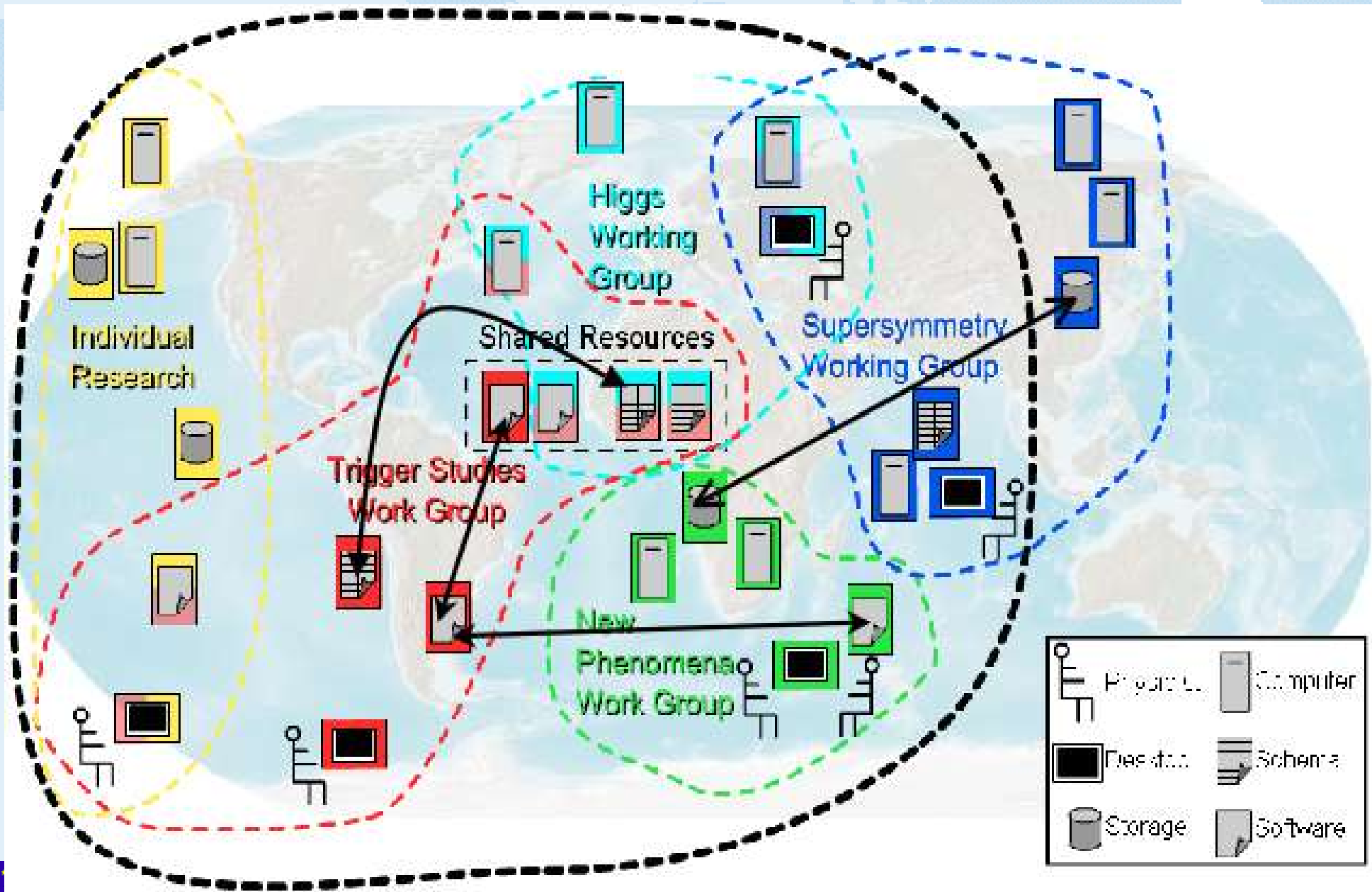


Data-storage, Sensors, Experiments

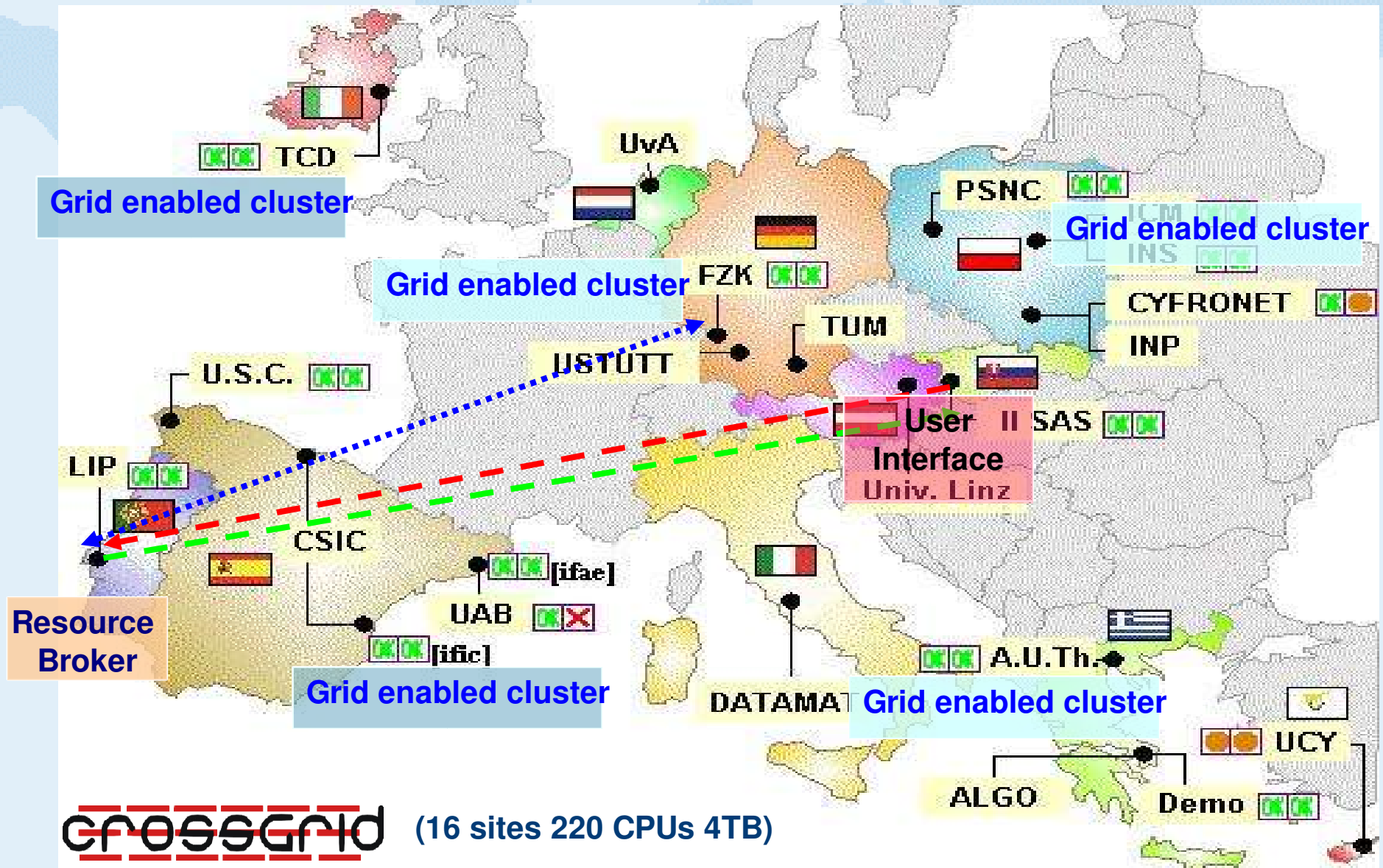


Internet, networks

# Organizações Virtuais (VO's)



# Como funciona

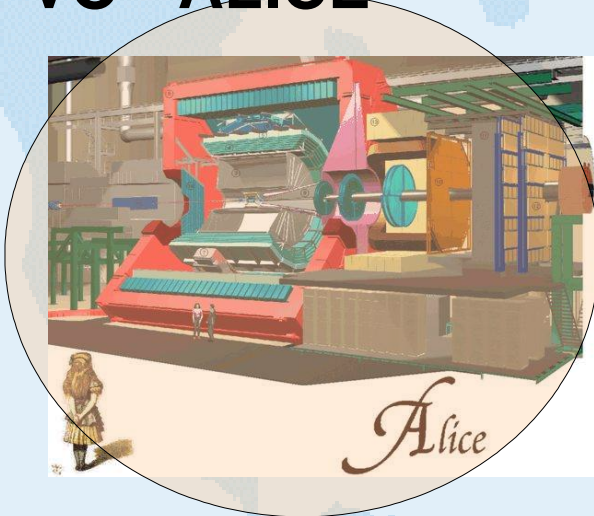


# As experiências do LHC no CERN

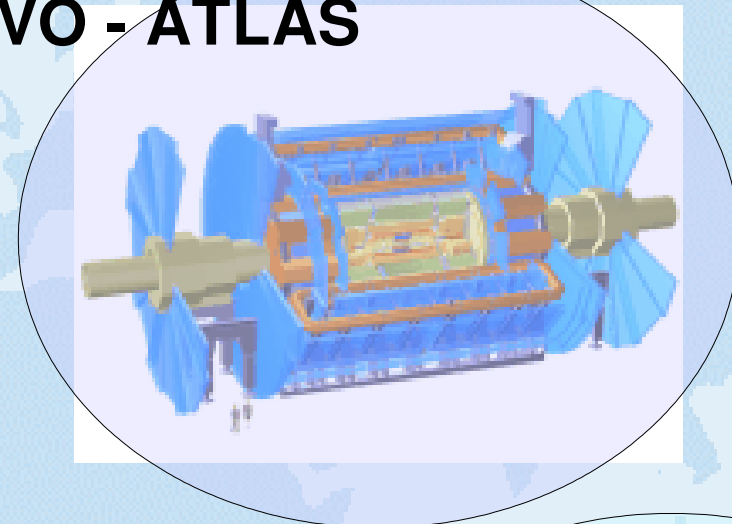
- Experiências do Large Hadron Collider (LHC) no CERN:
  - **$10^9$  colisões/segundo (1 Ghz) – 100Hz (após o trigger).**
  - **1 colisão  $\Rightarrow$  1 MB de dados  $\Rightarrow$  100 Mb/s  $\Rightarrow$  4 – 10 PB ano.**
  - **Os dados serão distribuídos pelos institutos participantes nestas experiências:  $\sim$  2 petabytes por experiência por ano.**
  - **Poder computacional  $\Rightarrow$  100 000 PC's actuais para análise e simulação.**
  - **1 ano de LHC =  $10^7$  segundos**  
**Utilizadores  $\Rightarrow$  8000+ Investigadores em todo o mundo.**

# Experiências do LHC: VO's

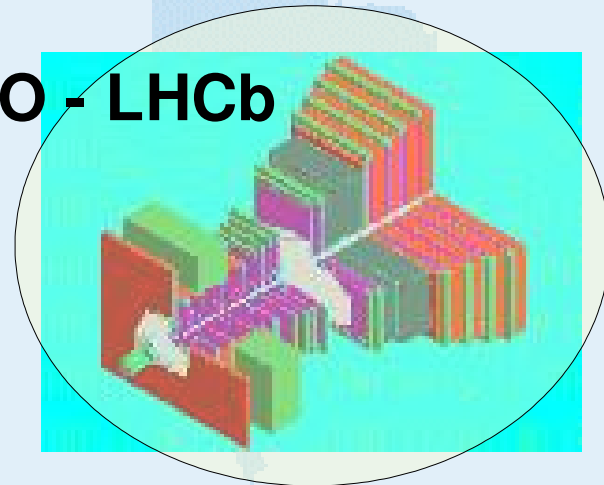
**VO - ALICE**



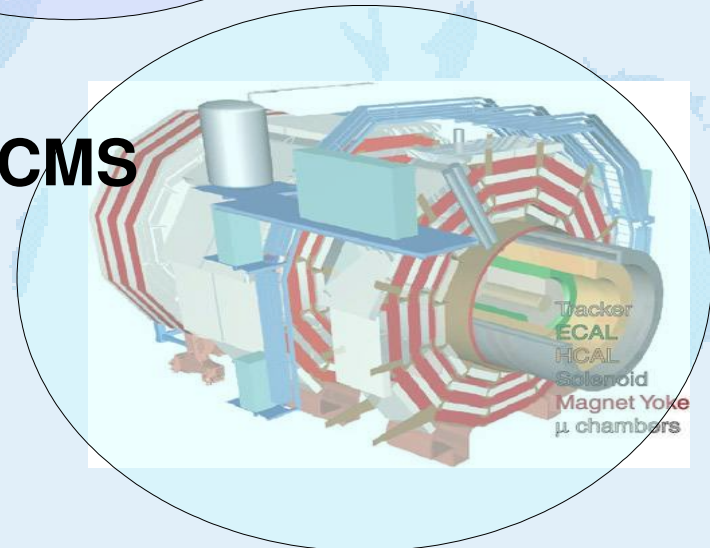
**VO - ATLAS**



**VO - LHCb**



**VO - CMS**



# Projectos

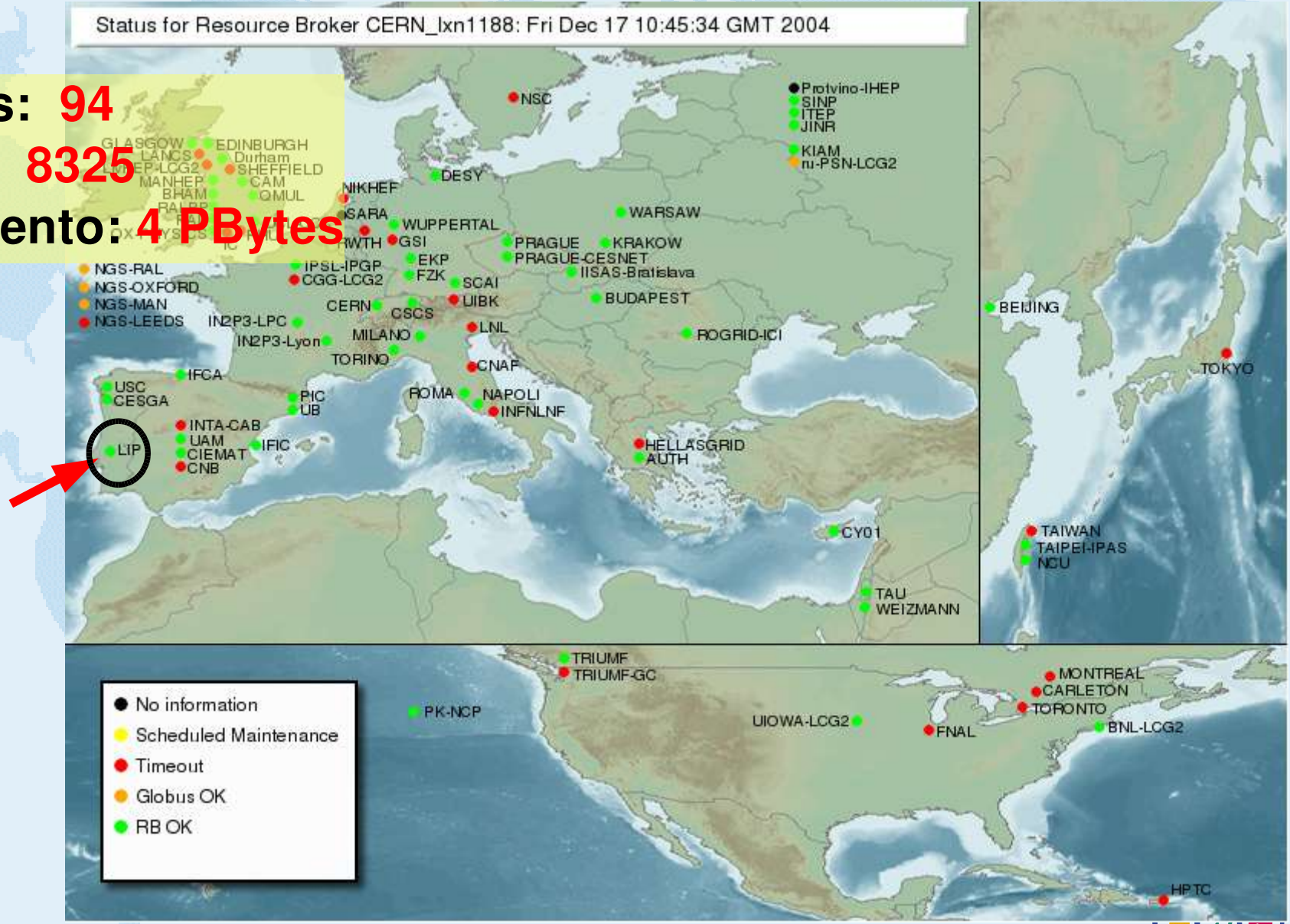
- O CERN e os seus parceiros têm participado em vários projectos internacionais para desenvolver e implementar sistemas grid.



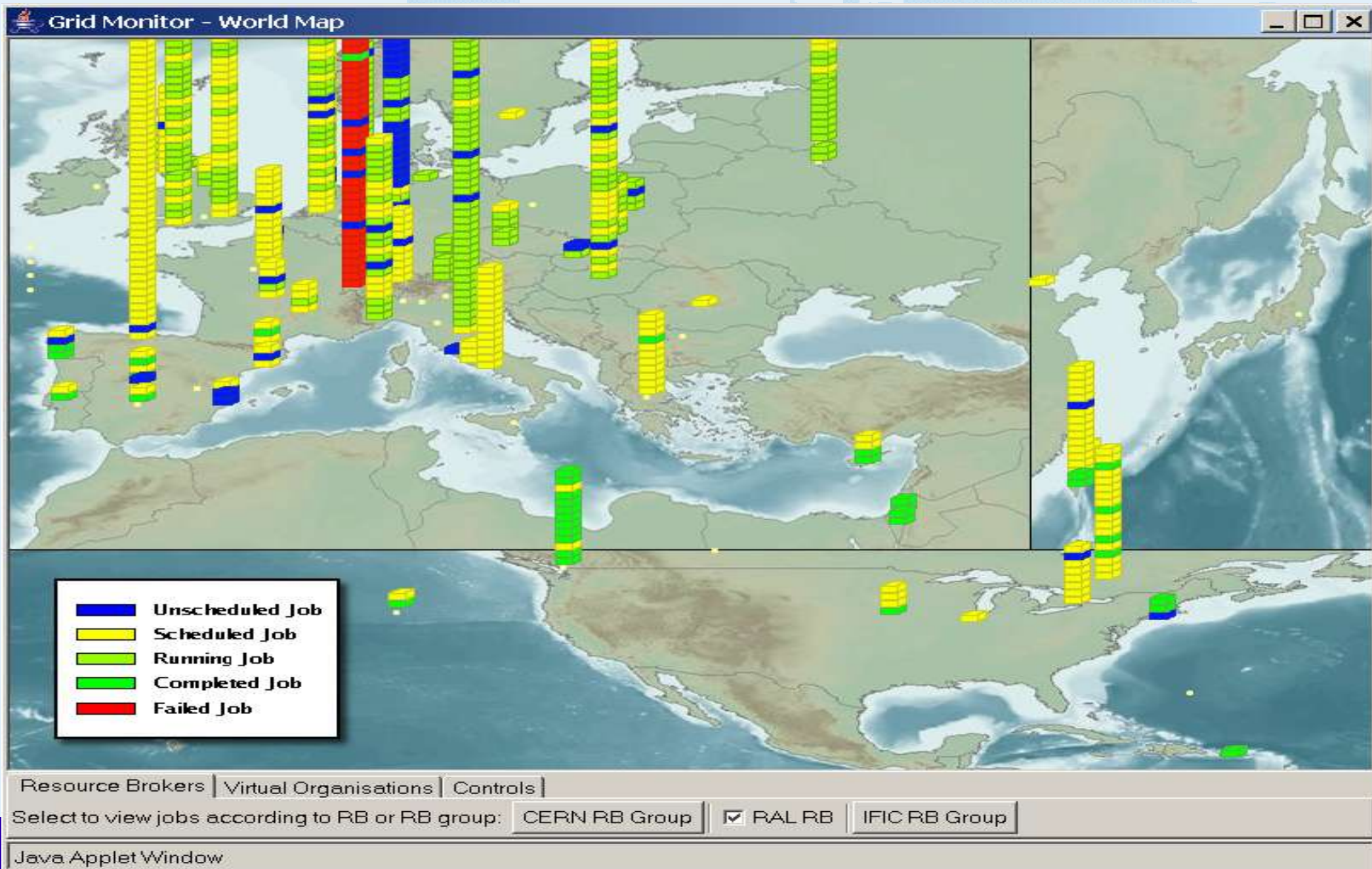
# LHC Computing Grid (LCG)

Status for Resource Broker CERN\_lxn1188: Fri Dec 17 10:45:34 GMT 2004

**Nº Institutos: 94**  
**Nº CPU's: 8325**  
**Armazenamento: 4 PBytes**

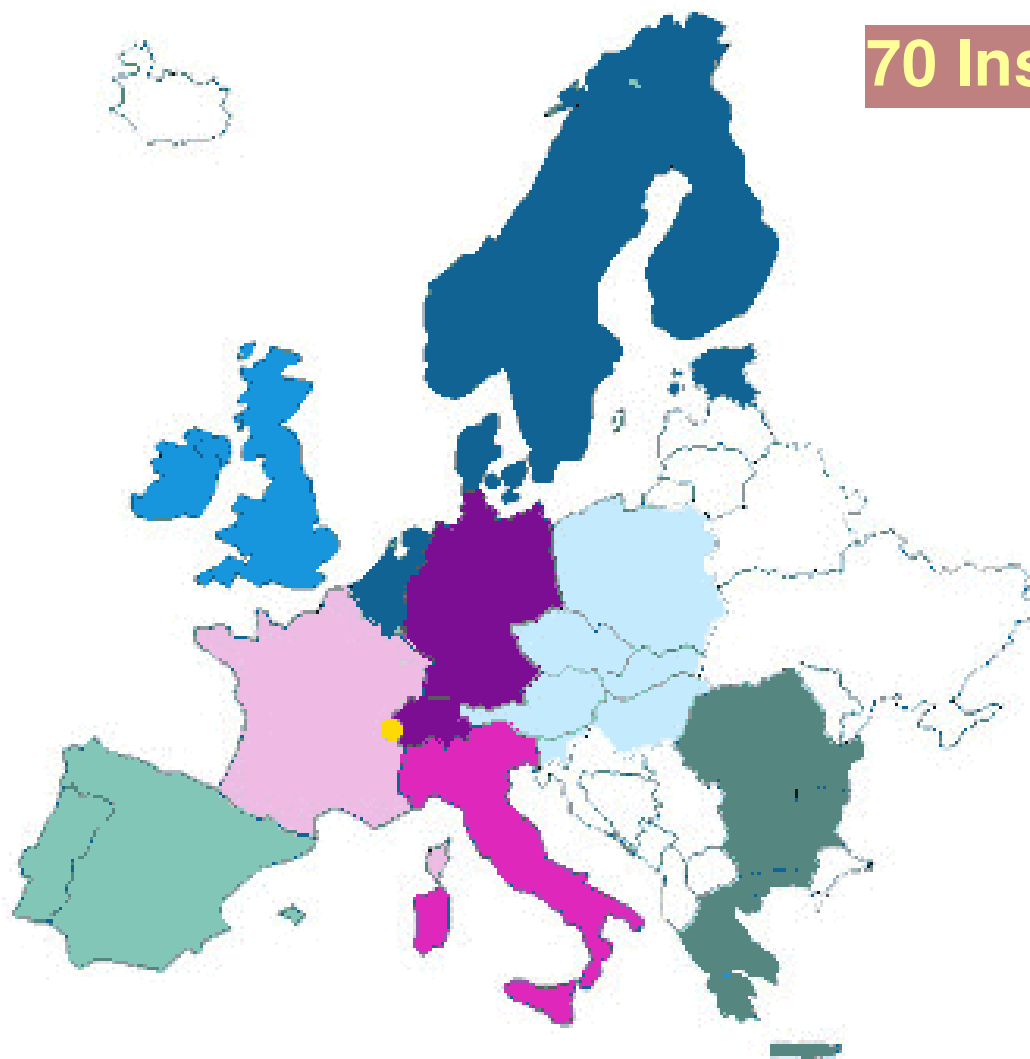


# Execução de programas (tempo real)



# Projecto EGEE

70 Institutos – 29 países – 11 regiões



- CERN
  - Central Europe (Austria, Czech Republic, Hungary, Poland, Slovakia, Slovenia)
  - France
  - Germany and Switzerland
  - Ireland and UK
  - Italy
  - Northern Europe (Belgium, Denmark, Estonia, Finland, The Netherlands, Norway, Sweden)
  - South-East Europe (Bulgaria, Cyprus, Greece, Israel, Romania)
  - South-West Europe (Portugal, Spain)
- + Estados Unidos e Russia**

# Participação Portuguesa

- O LIP é parceiro do LHC Computing Grid (LCG).
- **LCG e EGEE são as maiores infraestructura Grid actualmente em produção.**
- O LIP representa Portugal no EGEE.
- Integração dos recursos do LIP na infraestructura do LCG/EGEE: 8 CPU's , 600 Gbytes de capacidade de armazenamento.

+ 2 sistemas:  
Resource Broker  
e Information Index  
para servir a Região  
SO Europa



# Participação Portuguesa (cont.)

- Portugal faz parte da região **SudOeste da Europa (SOE)** em conjunto com a Espanha. Objectivos do LIP:
  - Suporte à integração de recursos de instituições Portuguesas na infraestrutura do EGEE.
  - Gestão da Autoridade de Certificação (CA) Portuguesa.
  - Treino e disseminação das tecnologias de Grid em Portugal **(o que estamos agora a fazer)**.
  - Teste de middleware e ferramentas Grid.
  - Apoio aos utilizadores.
  - Coordenação do “Suporte ao Utilizador” na região SOE
  - Backup Operations Centre para o SOE.

# A autoridade de certificação do LIP

- A autoridade de certificação do LIP é reconhecida internacionalmente e emite certificados para computação grid a instituições nacionais.
- Aprovada e em operação desde 2000.
- Emissão de certificados a nível nacional iniciada em 2004.
- O LIP é membro da EUGridPMA, organismo responsável pela certificação das CA's nacionais (para computação grid) a nível Europeu.
- Instituições com Autoridades de Registo (LIP - RA) em Portugal:
  - Universidade Lusiana (Pólo de Famalicão) - Junho de 2004.
  - Universidade Autónoma Lisboa - Dezembro de 2004.
  - LIP Coimbra.
- **Contactem-nos se pretenderem implementar uma RA.**

# A autoridade de certificação do LIP

<https://ca.lip.pt>

LIP AUTORIDADE DE CERTIFICAÇÃO (LIPCA)

PEDIDO DE CERTIFICADO

Autoridade de Registo (RA) onde pretende efectuar o pedido do seu Certificado

- Escolha a RA -

- Escolha a RA -

LIP-Lisboa

ULUSIADA-Famalicao

UAL

Gestão da Autoridade de Registo

- Escolha a RA -

# URL's e Contactos

- URL's:

- <http://public.eu-egee.org/> 

- <http://lcg.web.cern.ch/LCG/> 

- <http://www.lip.pt> 

- <https://ca.lip.pt>

- Equipa:

- Jorge Gomes ([jorge@lip.pt](mailto:jorge@lip.pt))

- Mário David ([david@lip.pt](mailto:david@lip.pt))

- João Paulo Martins ([martinsj@lip.pt](mailto:martinsj@lip.pt))

- Nuno Dias ([ndias@lip.pt](mailto:ndias@lip.pt))

- Gaspar Barreira ([gaspar@lip.pt](mailto:gaspar@lip.pt))



**Obrigado**

**Perguntas?**

**?**