



---

# Estágios Tecnológicos

## ..:CERN:..

Novembro 2008 – Outubro 2010

---

Nuno Pinto Oliveira

Orientadora: Olga Beltramello



# Estágio

- Orientadora: Olga Beltramello
  - GLIMOS – Group Leader In Matter Of Safety (Experiência ATLAS - LHC)
- Datas: de 03/11/2008 a 31/10/2010
- Integrado na equipa de segurança da experiência ATLAS
- Principais tarefas:
  - FPIAA – *Finding People Inside Atlas Areas* (Líder de projecto, desde Novembro de 2009)
  - Estudo da sobrepressão na caverna ATLAS
  - Projecto e Dimensionamento de estruturas de protecção da caverna ATLAS
  - RPE – *RadioProtection Expert*
  - Estudos ALARA - *As Low As Reasonably Achievable*
  - Monitorização sísmica
  - Sensores de temperatura
  - Turnos na Sala de Controlo como SLIMOS – *Shift Leader In Matter Of Safety*
  - Patrulha (prevenção)

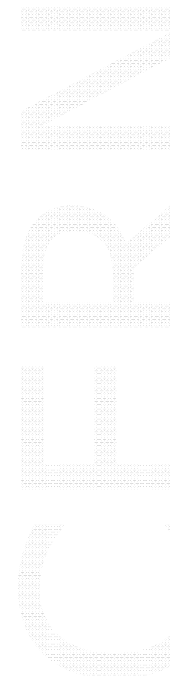
Z  
R  
L  
C



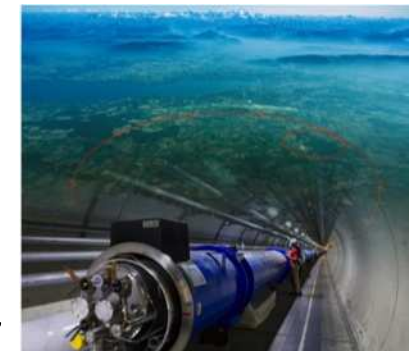
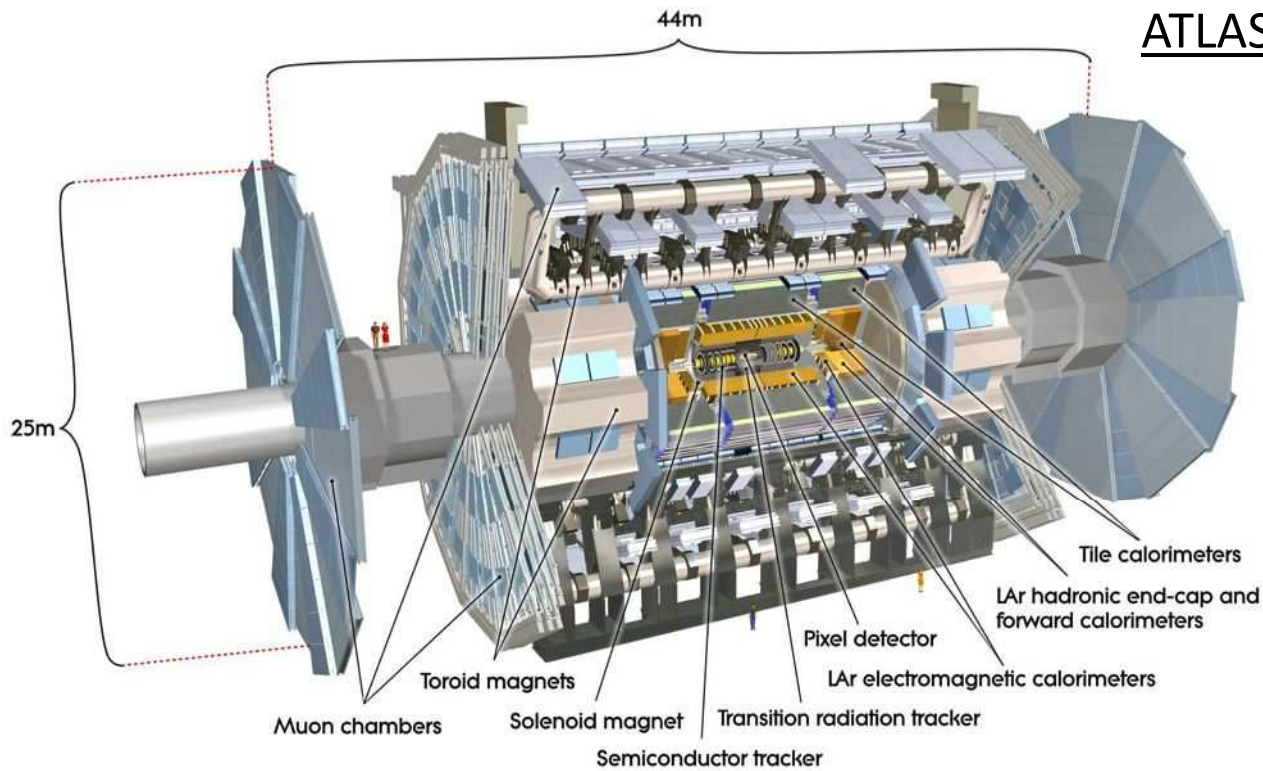
# Estágio

- Cronologia

	2008/2009												2009/2010											
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out
<b>FPIAA - Finding People Inside ATLAS Areas</b>																								
<b>Estudo Sobrepressão na caverna ATLAS</b>																								
<b>Estruturas de protecção da caverna ATLAS</b>																								
<b>RPE - RadioProtection Expert</b>																								
<b>Estudos ALARA</b>																								
<b>Monitorização sísmica</b>																								
<b>Sensores de temperatura</b>																								
<b>SLIMOS - Shift Leader In Matter Of Safety</b>																								
<b>Patrulha</b>																								



## ATLAS – A Toroildal LHC AparatuS



## LHC – Large Hadron Collider



# Equipa de segurança do ATLAS

- Acesso
  - Controlo e concessão do acesso
  - Modos de acesso (Fechado, Restrito, Geral ou Patrulha)
- Sistemas de segurança
  - DSS – *Detector Safety System*
  - Sniffer (Detecção de fumo, presença de CO<sub>2</sub>, falta de O<sub>2</sub> and presença de gases inflamáveis)
  - FPIAA – *Finding People Inside ATLAS Areas*
  - Sistema de injeção de espuma (em caso de incêndio)
  - Minimax (extinção de fogo em quadros eléctricos)
  - Supervisão sísmica
  - Monitorização da temperatura do detector
- Protecção à radiação
  - ALARA – princípios *As Low As Reasonably Achievable*
- Gestão da base de dados do ATLAS e rastreio de equipamento
- Organização do serviço de prevenção de patrulha

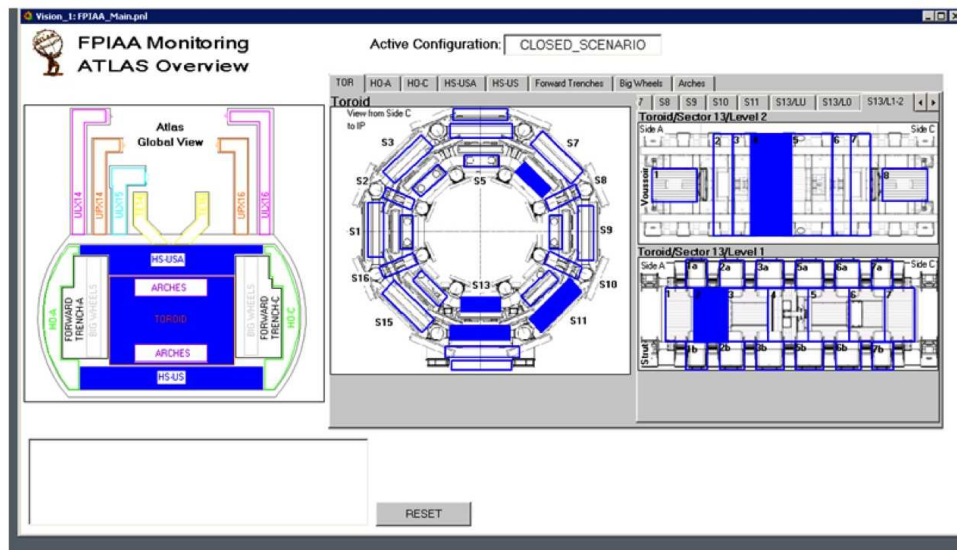
N  
R  
L  
C



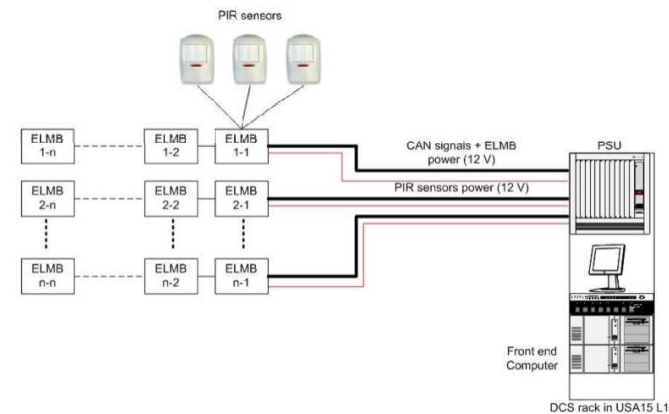
# FPIAA – Finding People Inside Atlas Areas

- Sistema de detecção de movimento de pessoas dentro da caverna ATLAS
  - 850 sensores (*Passive Infrared Receiver* – PIR)
  - Algoritmo de seguimento de pessoas
  - Apoio a equipas de intervenção em caso de emergência
  - Alarmes em caso de paragem de movimento de determinada pessoa

## • Sistema



Interface



Configuração do hardware



PIR



# FPIAA – *Finding People Inside Atlas* Areas

- Tarefas desempenhadas

- Configuração e instalação do *Open Scenario* (detector em manutenção)
- Desenvolvimento e instalação de novo pé de fixação do sensor e conector
  - Maior resistência mecânica e menor tempo de intervenção (ALARA)
- Manutenção e inspecção

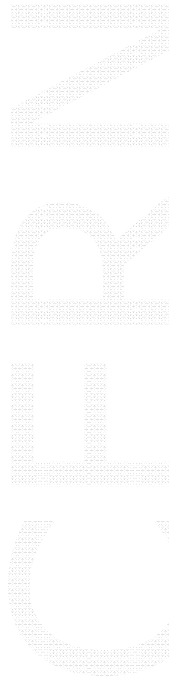
- Tarefas a desempenhar no futuro

- Actualização do sistema para a nova configuração do detector
- Finalizar documentação
- Inspeção final do sistema

---

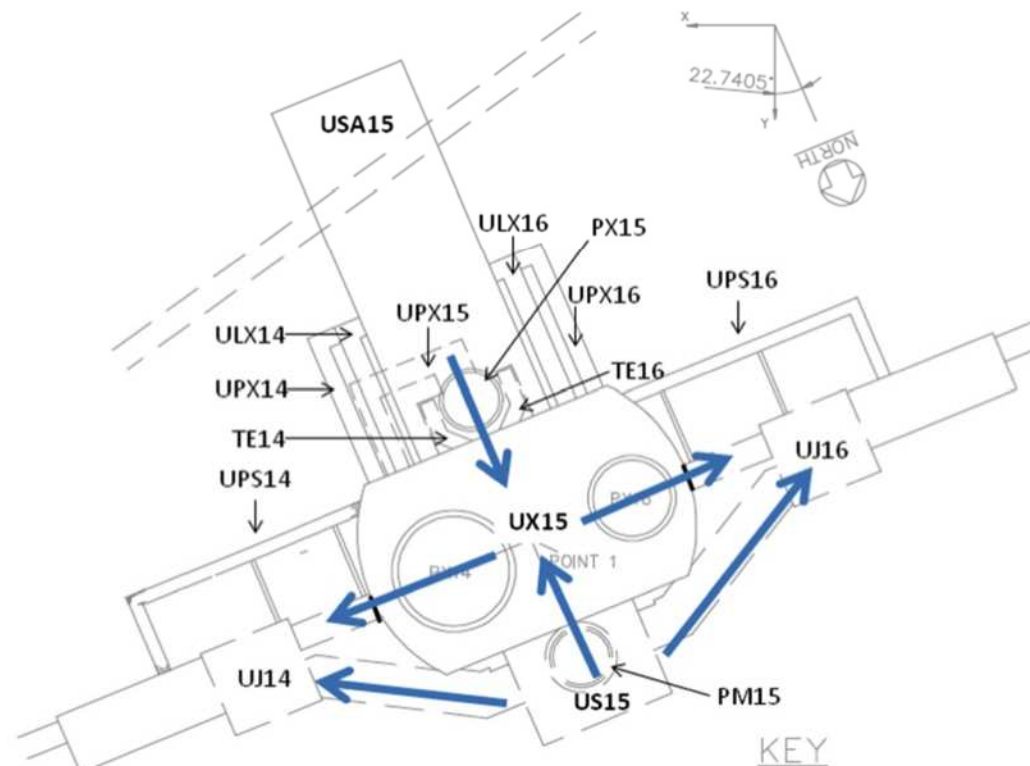
- **Experiência adquirida**

- **Gestão de projecto**
- **Liderança de equipas**

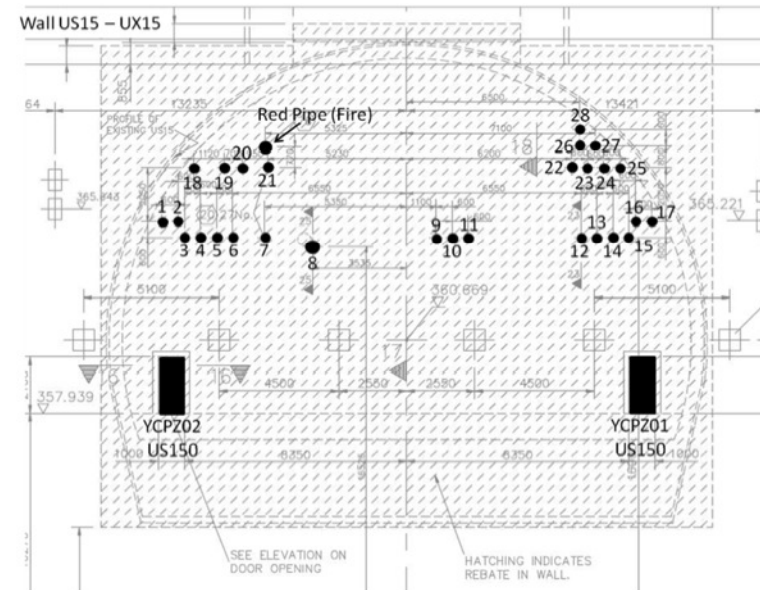
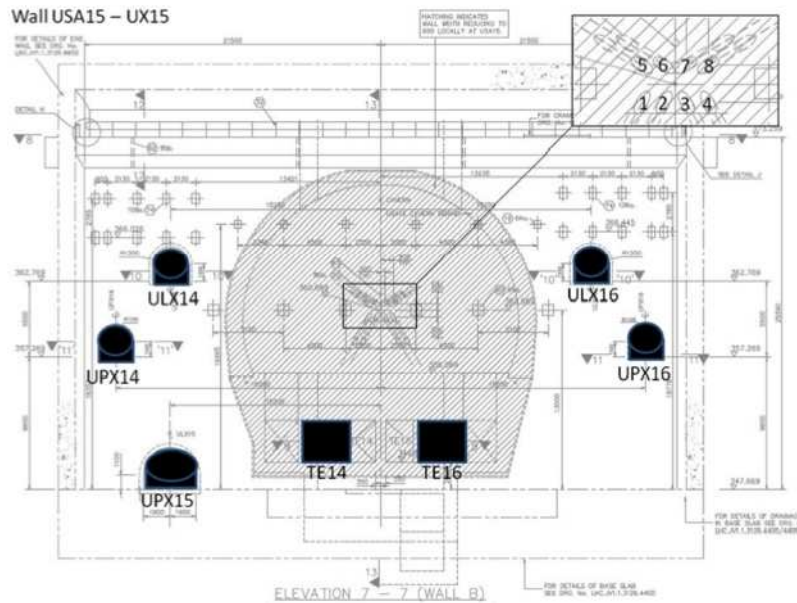


- Direcção do ar

- Proteger cavernas de serviços (USA15 e UX15) de ar contaminado da caverna (UX15)
- Proteger a caverna (UX15) de ar contaminado do túnel do LHC (UJ14 e UJ16)



- Isolamento da caverna (UX15)
  - Portas e passagens de cabos de serviços (protecção também contra fogo)



ATLAS

- Exemplos



ATLAS  
CLERZ



# Sobrepressão na caverna ATLAS

- Tarefas desempenhadas

- Análise do problema e definição de estratégia
- Definição do tipo de isolamento da caverna
- Testes de pressão e alteração de modos de ventilação (ainda a decorrer)

- Resultados

- USA15 para UX15:  $\Delta P \approx 17\text{Pa}$  (Antes  $\Delta P \approx 7\text{Pa}$ )
- US15 para UX16:  $\Delta P \approx 30\text{Pa}$
- UX15 para Túnel:  $\Delta P \approx 50\text{Pa}$

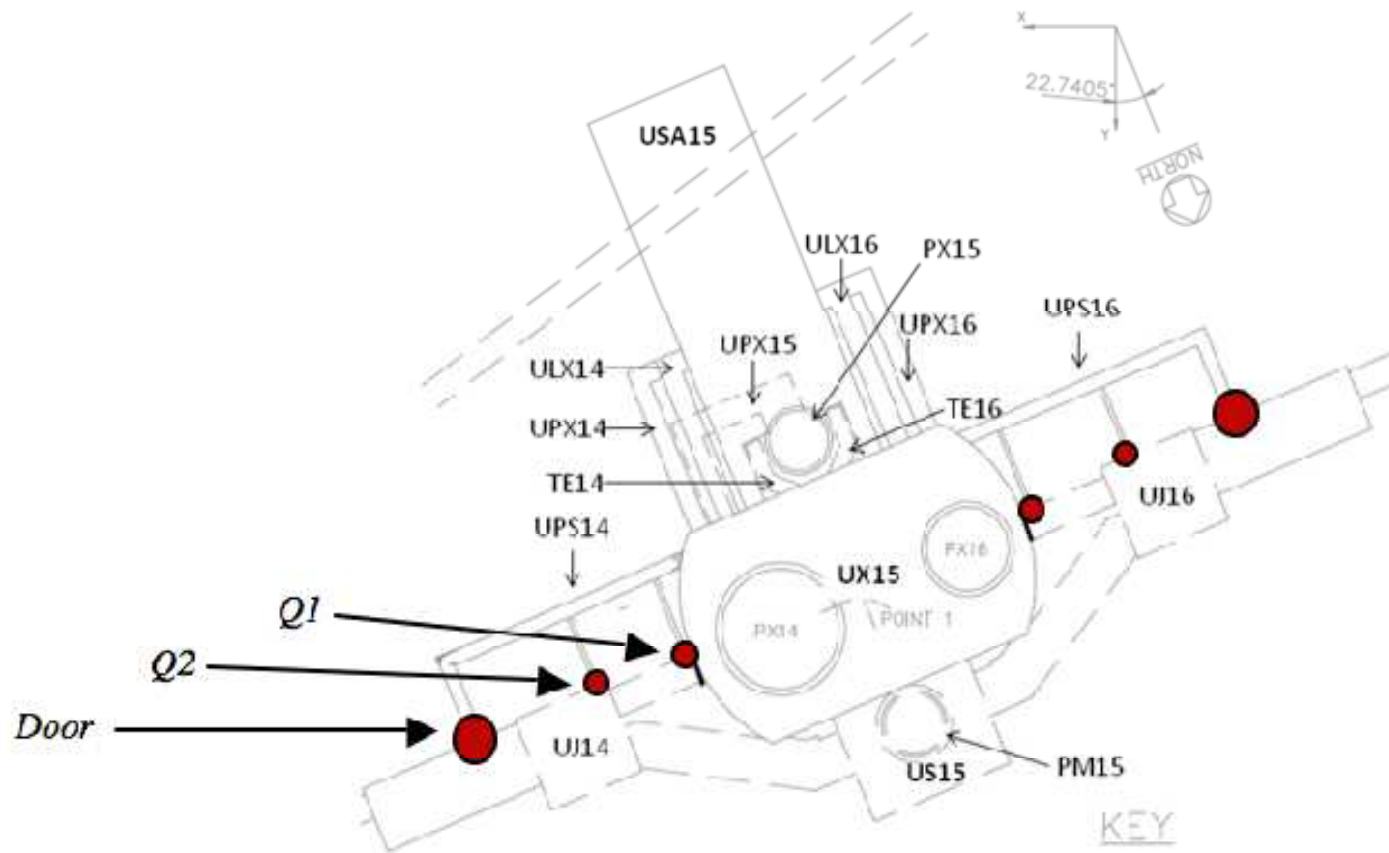
---

- **Experiência adquirida**

- Liderança de equipas
- Ventilação

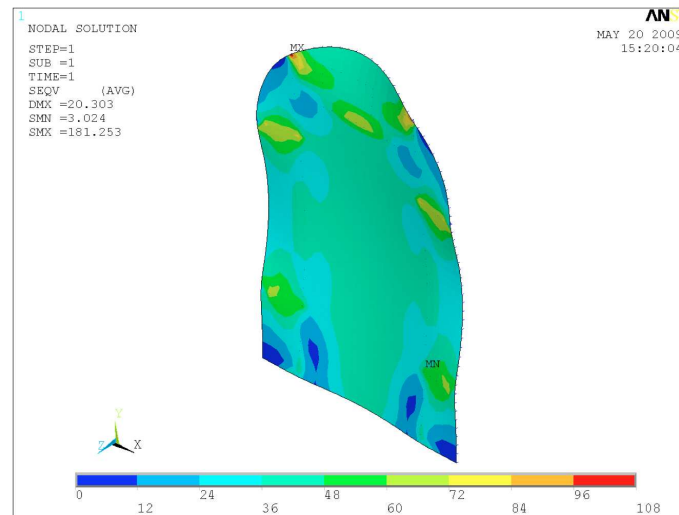
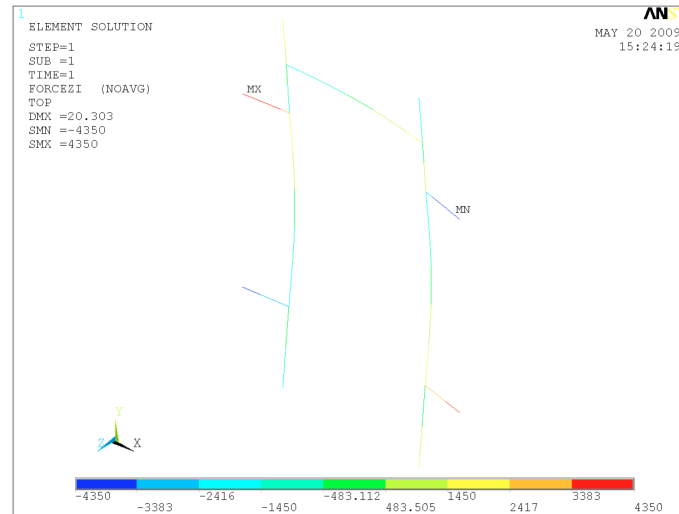
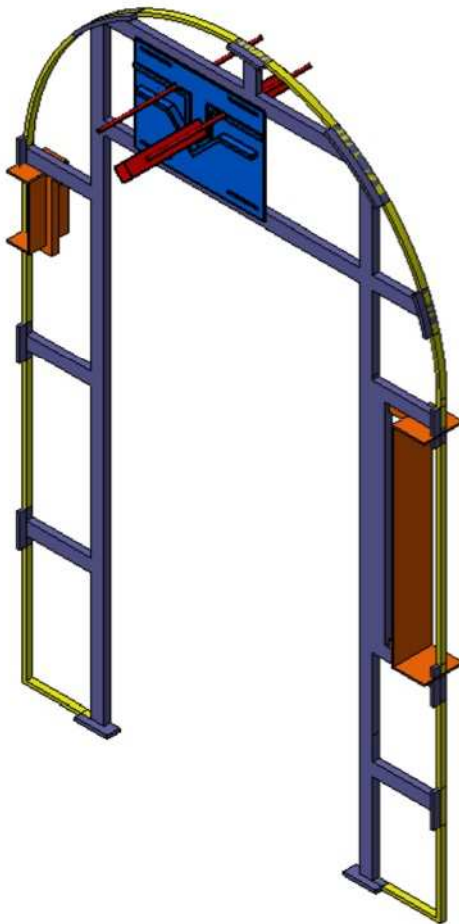
Z  
R  
L  
C

- Protecção da caverna em caso de um incidente como o do sector 3-4
  - Pressão estimada de 110mbar
  - Portas e canais Q1 e Q2



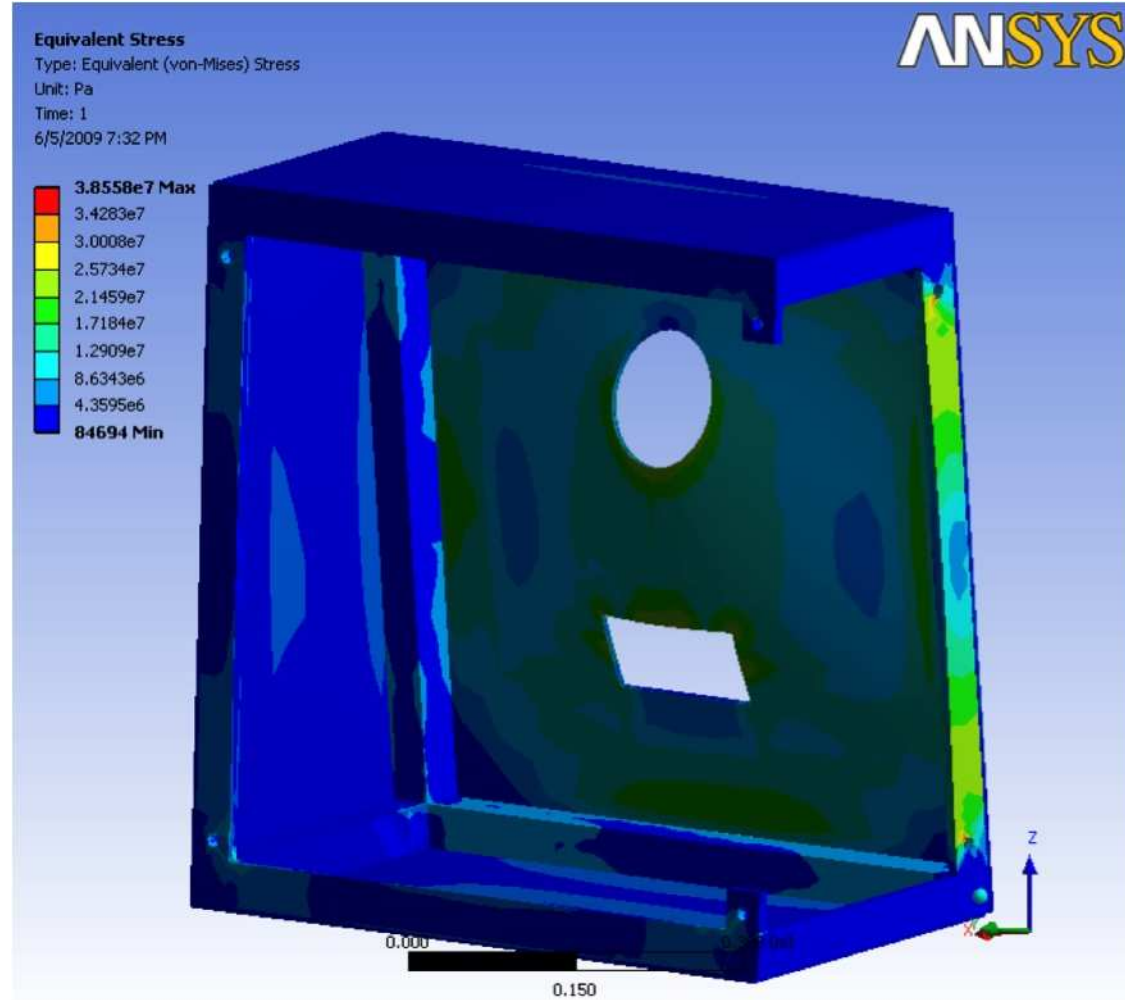
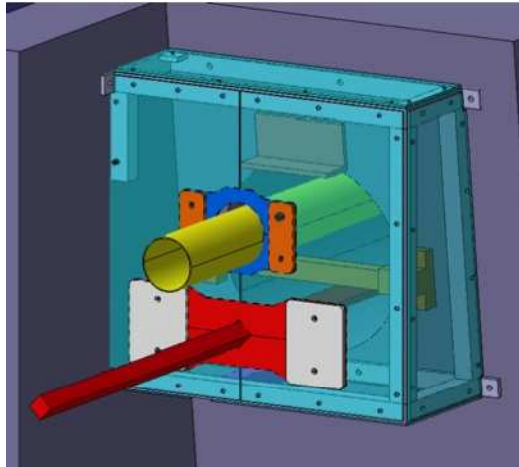
SECRET

- Dimensionamento da porta



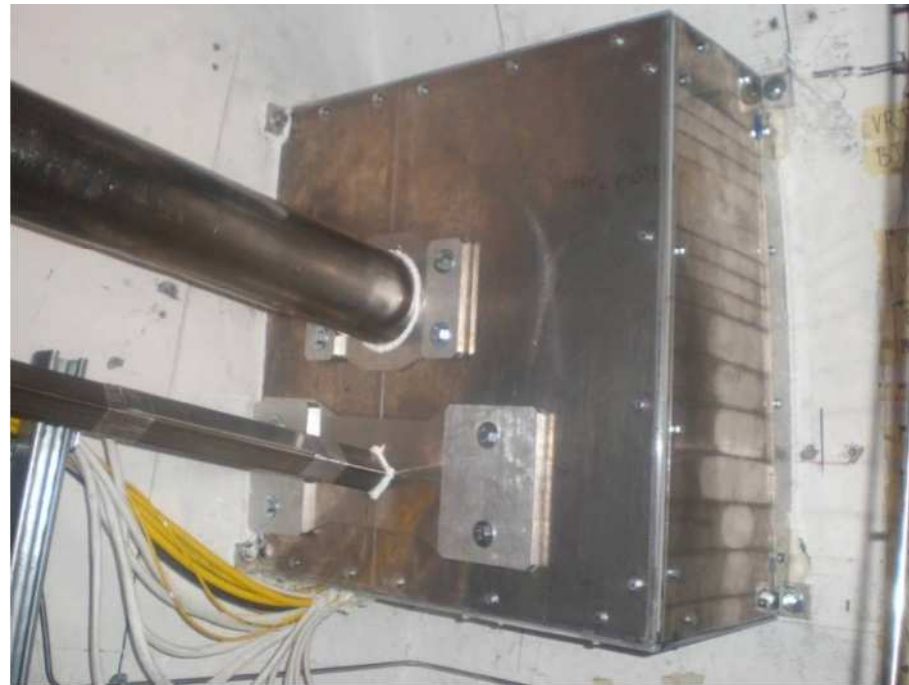
PROTECÇÃO

- Dimensionamento dos canais Q1 e Q2



Z  
R  
L  
C

- Instalação



IN  
R  
L  
C



# Sobre – pressão na caverna ATLAS



- Tarefas desempenhadas

- Concepção, desenvolvimento, construção e instalação de estruturas
- 

- **Experiência adquirida**

- **Projecto e dimensionamento de estruturas**
- **Modelação 3D e desenho de definição 2D (CATIA V5)**
- **Simulação numérica utilizando o Método dos Elementos Finitos (ANSYS)**
- **Liderança de equipas (construção e instalação)**

Z  
R  
L  
C



# RPE – *RadioProtection Expert*

- Em Julho de 2009 graduei-me com RPE – *Radioprotection Expert*, pelo IRA – *Institute Universitaire de Radiophysique Appliquée*
- Tarefas desempenhadas como RPE
  - Estudos ALARA – *As Low As Reasonably Achievable*
  - Competências de trabalho em laboratórios radiológicos
  - Inspeção de áreas radioactivas
  - Decisão na permissão de entrada de pessoas em áreas radioactivas
  - Controlo de material radioactivo que entra e sai da caverna

N  
R  
L  
C



# ALARA – *As Low As Reasonably Achievable*

- Minimizar exposição a radiação
  - Minimizar o tempo intervenção
  - Aumentar a distância em relação às fontes radioactivas
  - Utilizar escudos de protecção



- Abertura e fecho do detector
  - Recolha detalhada dos procedimentos (vídeos, fotos, etc.)
  - Análise da informação e compilação de todos os dados
  - Cálculo da dose exposta em cada tarefa
  - Definição de novos procedimentos de modo a reduzir a dose em cada caso

ALARA



# Também em curso...

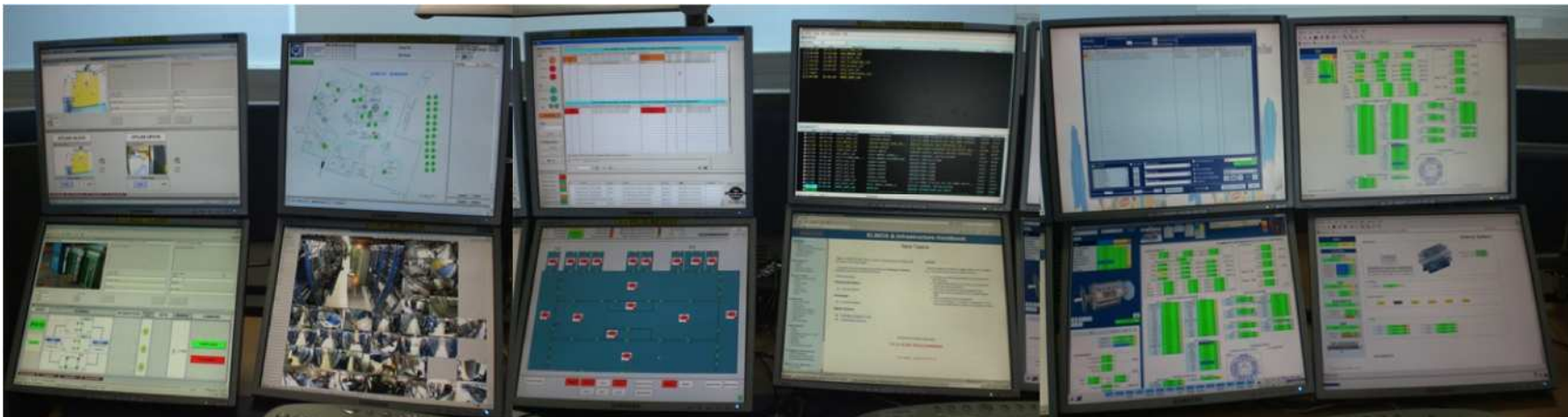
- Sensores de temperatura (estrutura de suporte do detector)
  - Nova interface gráfica (em colaboração com a equipa DCS – *Detector Control System*)
  - Definição de valores de temperatura mínima e máxima em que a estrutura mantém condições de segurança para acesso
- Monitorização sísmica
  - Instalação de 2 novos sensores à superfície
  - Ligação do software ao sistema de segurança DSS – *Detector Safety System*
  - Acompanhar a revisão da análise de resistência mecânica do detector em caso de sismo

Z  
R  
L  
C



# SLIMOS – *Shift Leader In Matter Of Safety*

- O GLIMOS delega os seus deveres no SLIMOS, que tem as seguintes tarefas:
  - Agir em caso de alarmes nível 2 e 3
  - Controlar o acesso a áreas restritas
  - Monitorizar todos os sistemas de segurança e condições do detector



Z  
R  
T  
C

- O que é?
  - Busca completa à caverna para garantir que ninguém se encontra na mesma
- Quando?
  - No fim de modo geral de acesso
  - Depois de uma violação do sistema de controlo de entrada
- Quem?
  - Chefe de patrulha + 4 patrulhadores



ATLAS



Obrigado....

... Questões?

N  
R  
E  
C