

Segurança e comportamento de barragens

Moderadores: **José Vieira de Lemos** (DBB) e **Laura Caldeira** (DG)

Painel: **Manuel Pinho de Miranda** (EDP)

Alejandro Román Arroyo (Iberdrola)

J. L. Machado do Vale (Somague)

Departamento de Barragens de Betão (DBB)

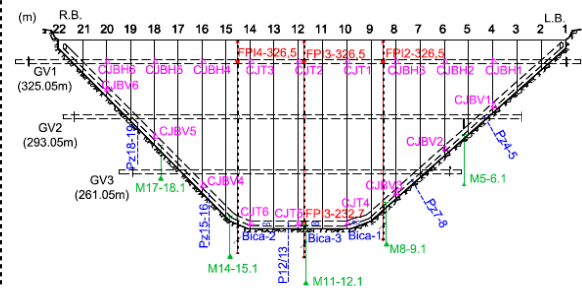
- **Área central de intervenção:** Barragens de betão e alvenaria, suas fundações e obras subterrâneas
- **Estrutura:**
 - NFOS Núcleo de Fundações e Obras Subterrâneas
 - NMMF Núcleo de Modelação Matemática e Física
 - NO Núcleo de Observação
 - NGA Núcleo de Geodesia Aplicada

Observação e controlo de segurança

- Desenvolvimento das tecnologias de observação (e.g. GPS/GNSS, fibra óptica, monitorização dinâmica, inspecção visual assistida, recolha automática de dados, ...)
- O sistema GestBarragens (sistema de arquivo, tratamento, visualização e interpretação da informação)
- Integração da automatização da recolha de dados e do processamento da informação nos sistemas de aviso e alerta



Obra



Medição de grandezas: temperatura, nível de água na albufeira, deslocamentos horizontais e verticais, deslocamentos relativos entre juntas, subpressões, caudais drenados e infiltrados, entre outras.



Sensores



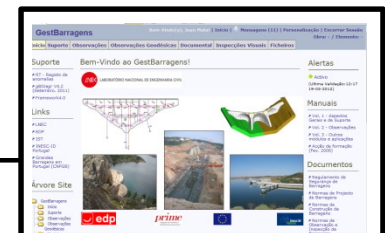
Unidades de aquisição de sinais

Dono de Obra



Unidade de controlo

LNEC



GestBarragens

Obra

Dono de Obra



⋮

Obra

Dono de Obra

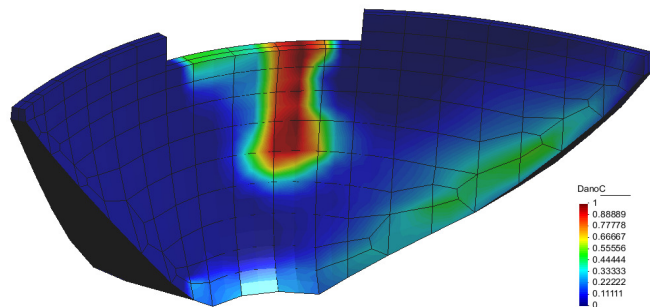


Modelação do comportamento dos materiais e do sistema barragem-fundação-albufeira

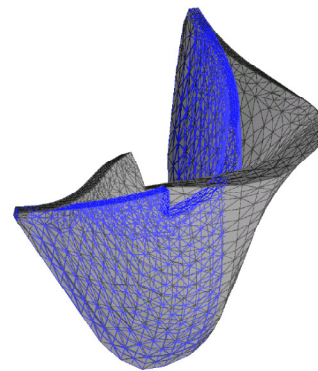
- Interpretação dos dados da observação
- Previsão do comportamento
- Avaliação da segurança (na fase de projecto; ao longo da vida da obra; processos de deterioração; estudos de reabilitação ...)

Temas I&D requerem a interligação das componentes numérica/experimental
ensaio $\leftrightarrow$ modelo numérico $\leftrightarrow$ obra

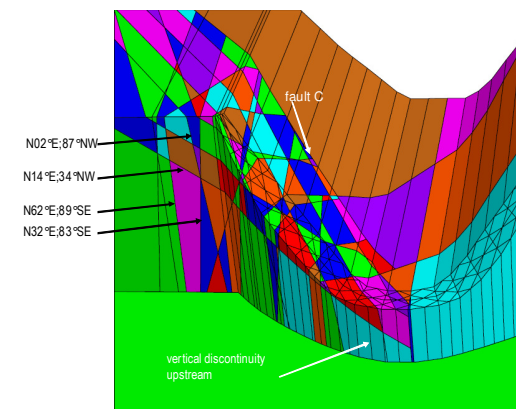
Modelação de cenários de rotura:



Rotura da abóbada



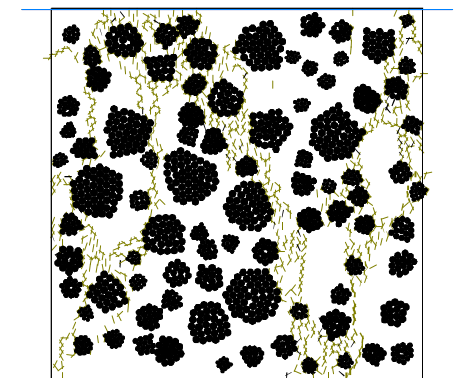
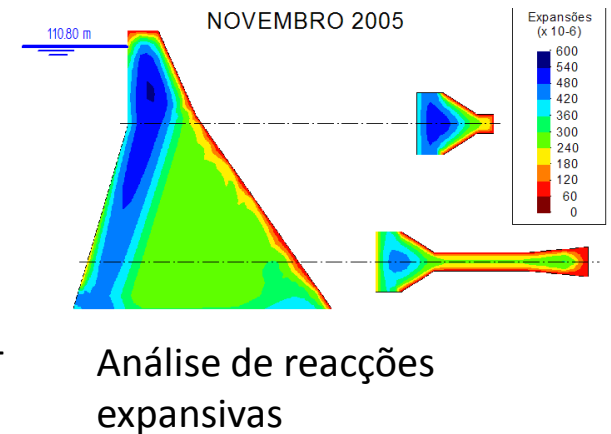
Acção sísmica



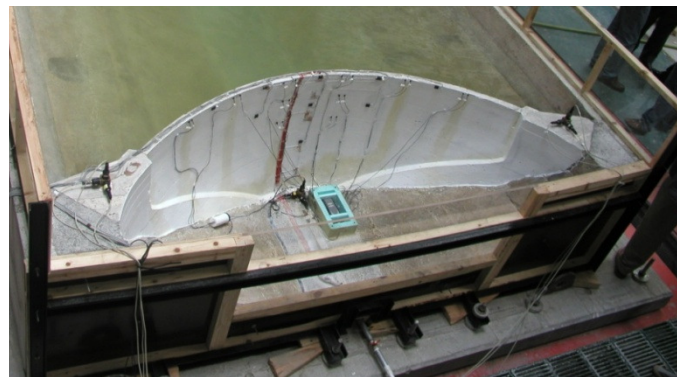
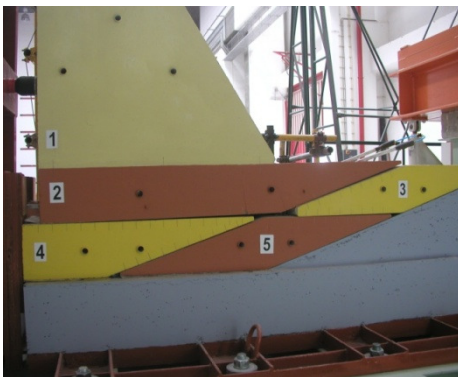
Rotura pela fundação

Temas I&D (i) – Comportamento estrutural

- Processos de deterioração ao longo do tempo (e.g. reacções expansivas, fluência, fissuração, ...)
- Comportamento até à rotura dos materiais (betão, rocha, descontinuidades, alvenaria)
- Modelação do processo construtivo (e.g. barragens de BCC, comportamento do betão jovem, efeitos termo-mecânicos, ...)
- Comportamento sísmico (e.g. ensaios mesa sísmica, observação dinâmica, ...)
- Metodologias de avaliação da segurança (e.g. abordagens probabilísticas, ...)



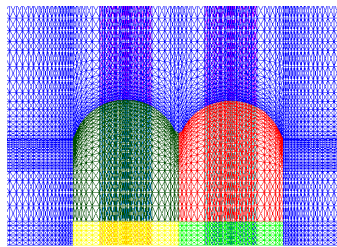
Modelo micro-mecânico do betão



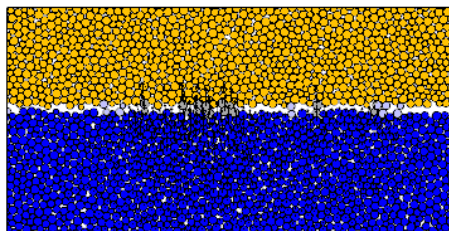
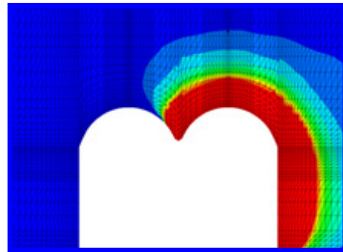
Ensaios mesa sísmica LNEC

Temas I&D (ii) – Mecânica das rochas

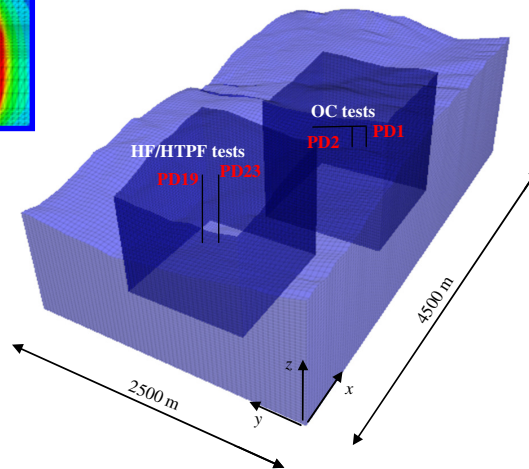
- Caracterização da compartimentação (e.g. visualização, geração de representações numéricas, processos de rotura, ...)
- Ensaaios in situ e laboratoriais - Modelação numérica para interpretação e integração de resultados
- Estado de tensão in situ
- Fenómenos dinâmicos (e.g. utilização de explosivos, propagação de vibrações, ...)



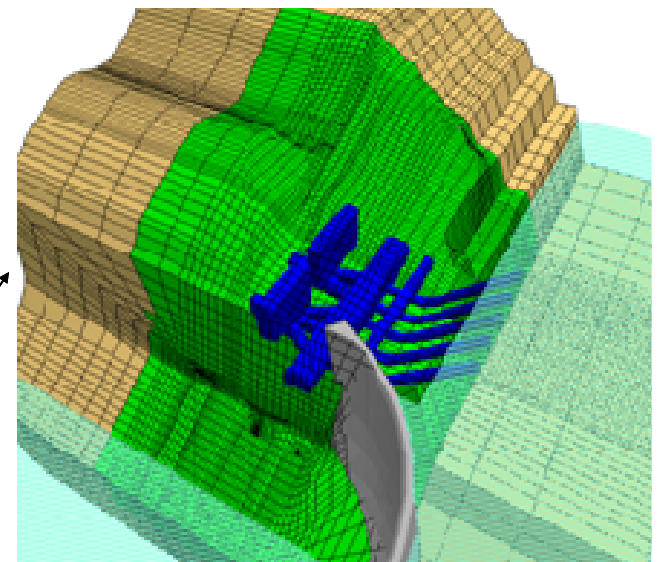
Análise ensaio LFJ



Propagação vibrações através
de descontinuidade



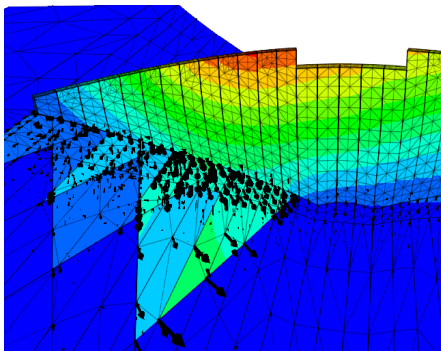
Análise tensões in situ



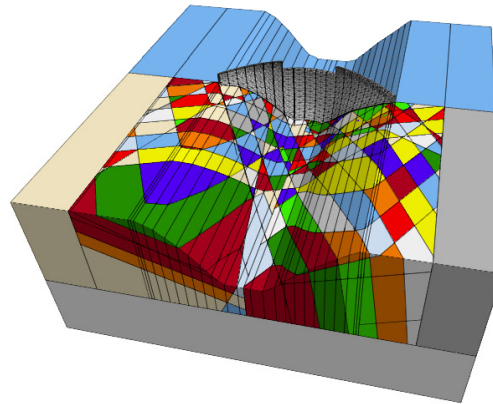
Modelo central Cahora Bassa (HCB)

Temas I&D (iii) – Fundações de barragens em maciços rochosos

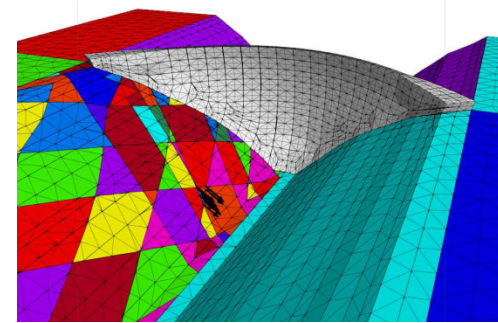
- Tratamento de fundações
- Comportamento hidro-mecânico
- Avaliação da segurança - cenários de rotura pelo maciço rochoso



Baixo Sabor



Fridão



Alto Tâmega

Estudos efectuados no LNEC: Baixo Sabor, Alto Ceira, Ribeiradio, Foz Tua, Alvito, Fridão (EDP); Alto Tâmega, Daivões (Iberdrola); Girabolhos (Endesa)

BPCA

Betão com Prévia Colocação
de Agregados
(LNEC/DM)



Bloco a betonar

Barragem de jusante do Baixo Sabor



Início da aplicação da argamassa com os agregados pré-colocados



Fim da colocação da argamassa