

*Curso para*

**TÉCNICOS DE LABORATÓRIO**

# **CARACTERIZAÇÃO DE LIGANTES HIDRÁULICOS E BETÕES**

**13, 14 E 15 DE MARÇO**

**21 HORAS**

**REGIME PRESENCIAL**



**GOVERNO  
DOS AÇORES**



# ENQUADRAMENTO

A qualidade dos resultados dos ensaios é função do conhecimento de alguns requisitos laboratoriais fundamentais: amostragem, instalações, equipamentos, recursos humanos envolvidos e procedimento de ensaio. Para todos estes requisitos o desempenho dos técnicos de ensaio e dos responsáveis técnicos é fundamental na obtenção de resultados de ensaio com qualidade, bem como os valores das incertezas associadas sejam ajustados à repetibilidade e reprodutibilidade dos mesmos.

Com esta formação também se pretende que os participantes fiquem com conhecimentos relacionados com o acervo normativo em vigor, uma vez que os ensaios de caracterização dos materiais são realizados com base em documentos normativos internacionalmente aceites e adotados em Portugal. O conhecimento destas metodologias é fundamental para a correta execução dos ensaios, controlo da qualidade dos resultados, sua interpretação e correta decisão sobre a aceitação ou rejeição dos materiais.

Assim esta formação pretende contribuir para a divulgação do comportamento físico, mecânico e químico dos cimentos e dos betões, procurando pormenorizar o modo como o comportamento dos materiais pode influenciar a execução dos ensaios.

## Acervo Normativo Aplicável

NP EN 196-1 – Determinação das resistências mecânicas

NP EN 196-3 – Determinação do tempo de presa e da expansibilidade

NP EN 196-6 – Determinação da finura

NP EN 196-7 – Métodos de colheitas e de preparação de amostras de cimento.

NP EN 12350-1 Amostragem para ensaios do betão fresco

NP EN 12350-2 Ensaio de abaixamento

NP EN 12390-2 Execução e cura de provetes +para ensaios de resistência mecânica

NP EN 12390-3 Resistência à compressão de provetes de ensaios



## DESTINTÁRIOS

Destina-se a todos os técnicos que procurem conhecimentos no comportamento e na caracterização física e mecânica dos cimentos e dos betões de ligantes hidráulicos.

## OBJETIVOS GERAIS E ESPECIFICOS

Contribuir para a divulgação do comportamento dos materiais de construção, com particular incidência nos cimentos e betões hidráulicos. Pretende-se pormenorizar o modo como o comportamento dos materiais pode influir na boa execução dos ensaios de caracterização dos materiais, identificando a forma como esses pontos estão revertidos nos métodos de ensaio estabelecidos nas normas europeias, documentos estes que fazem parte do acervo normativo português.

Apresentação dos documentos normativos em vigor para a caracterização destes dois materiais.

No final da formação, os formandos deverão ficar com conhecimentos sobre:

- o comportamento mecânico dos materiais nas estruturas;
- as metodologias associadas à caracterização física e mecânica dos cimentos e betões.

## INSCRIÇÕES E CONDIÇÕES

O valor da inscrição é 150€;

Após o pagamento, agradece-se o envio de comprovativo para o endereço [eventos.LREC@azores.gov.pt](mailto:eventos.LREC@azores.gov.pt), com indicação do nome completo do participante;

A inscrição inclui documentação do respetivo módulo e certificado de participação;

## DURAÇÃO

21 horas - Presencial

## FORMADOR

Engenheiro Adriano Teixeira



# PROGRAMA

## **13 DE MARÇO -LIGANTES HIDRÁULICOS**

### **09:00 Introdução**

Caracterização mecânica. Tipos de ações;  
Desenvolvimento e cálculo de tensões;  
Exercícios de aplicação;  
Tipos, comportamento e características dos ligantes hidráulicos;  
Princípios básicos da amostragem;  
Amostragem de ligantes hidráulicos.

### **12:30Intervalo para almoço**

### **14:00 Desenvolvimento de um plano de amostragem – Caso prático;**

Apresentação dos documentos normativos associados à caracterização física, mecânica dos cimentos;  
Finura do cimento – método de peneiração  
Massa volúmica;  
Determinação da finura pelo método de Blaine<sup>17</sup>;  
**17:00-Respostas a questões.**

## **14 DE MARÇO - LIGANTES HIDRÁULICOS**

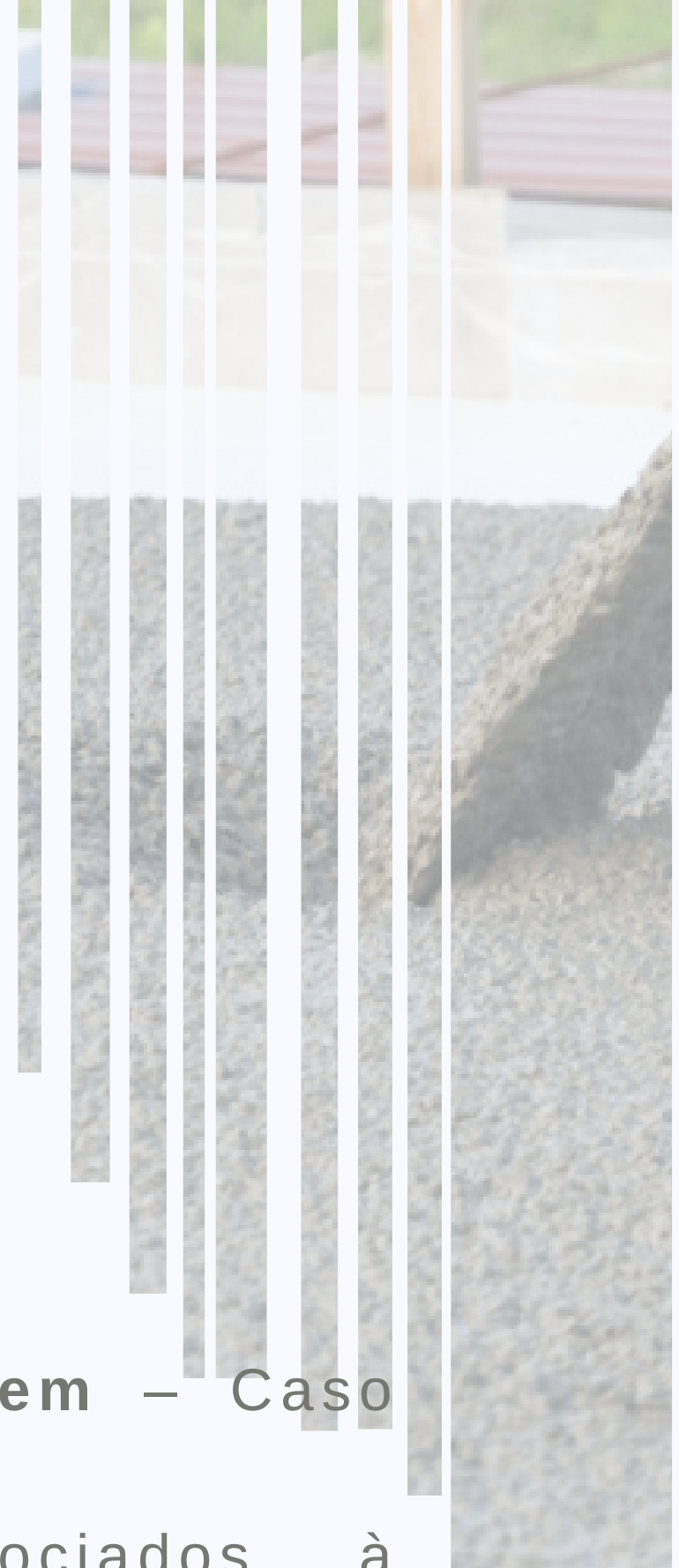
### **09:00 Requisitos de instalações e equipamento;**

Tempos de presa e expansibilidade dos cimentos;  
Fabrico, cura, conservação dos provetes;  
Determinação das resistências mecânicas;

### **12:30 Intervalo para almoço**

### **14:00 Visita ao laboratório do LREC**

Simulação prática de algumas metodologias associadas à realização dos ensaios dos cimentos;  
Apresentação de resultados;  
Incertezas associadas aos resultados;  
**17:00 Respostas a questões.**





# PROGRAMA

## 15 DE MARÇO - BETÕES

### 09:00 Introdução

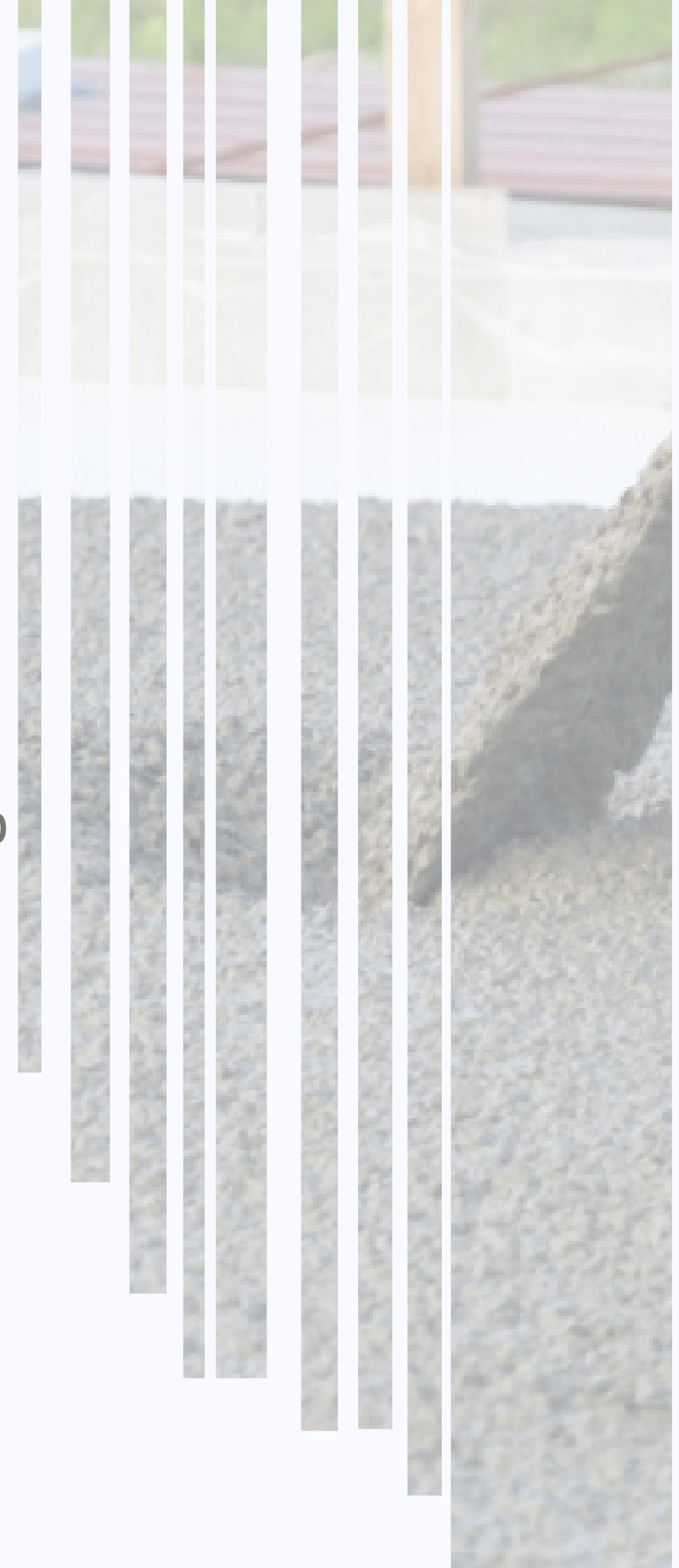
Comportamento mecânico dos betões;  
Amostragem do betão;  
Quantificação da trabalhabilidade de um betão  
Apresentação normativa associada;  
Ensaio de abaixamento;  
Requisitos instalações e equipamentos;  
Preparação e cura dos provetes;

### 12:30 Intervalo para almoço

### 14:00 Visita ao laboratório do LREC

Simulação prática dos ensaios de abaixamento e de compressão dos betões  
Ensaio de resistência mecânica à compressão provetes moldados e de provetes carotados;  
Apresentação de resultados;  
Incertezas associadas às medições;

### 17:00 Respostas a questões.





**CONTACTOS:**

**Laboratório Regional de Eng. Civil  
Dra. Helena Brasil e Dra. Ana Aragão  
Rua São Gonçalo S/n°  
9500-343 Ponta Delgada  
Telef.: 296 301 500**

**[LREC@azores.gov.pt](mailto:LREC@azores.gov.pt) // [Evento.LREC@azores.gov.pt](mailto:Evento.LREC@azores.gov.pt)**