

7FMA-OASRN

“Formal Methods In Architecture 2024”

Ordem dos Arquitectos – Secção da Região Norte
Rua Álvares Cabral, 144
(Porto, Portugal)
03-07 de Dezembro de 2024

Formadores

Miguel Almeida (Morph – Geociências / Uniarq)¹⁻² . miguel.almeida@morph.pt

Nuno Ramos (Morph – Geociências)¹ . nuno.ramos@morph.pt

Manuel Sá (Morph – Geociências)¹ . manuel.sa@morph.pt

1. Morph – Geociências. Rua Dr. José Augusto Saraiva de Aguiar, nº 18, 1º A, 5150-616 Vila Nova de Foz Côa, Guarda.
2. Uniarq - Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, 1600-214 Lisboa (Portugal).

Notas biográficas (máx.: 100 palavras)

▪ Miguel ALMEIDA

Titular de um Diplôme d'Études Approfondies en Anthropologie (Paléthonologie), pela Université Paris I – Panthéon/Sorbonne, Miguel Almeida fundou a Dryas/Octopetala, um grupo de mPMEs da área das ICC que se dedica à Investigação e prestação de serviços nas áreas das Arqueociências e Geociências, com destaque para projectos complexos, multidisciplinares e de forte intensidade tecnológica.

Especializado em Pré-história, com vasta experiência em projectos de Arqueologia preventiva e património construído, mas também profundamente envolvido em programas de investigação fundamental e aplicada, trabalha nas áreas da Paletnologia, Geoarqueologia, Geomática aplicada à Arqueologia, Arqueologia do edificado, Tecnologia lítica e, mais recentemente, Conservação de arte rupestre.

▪ Nuno RAMOS

Nuno Ramos é natural de Torres Vedras, licenciado em Geografia e mestre em Riscos, Cidades e Ordenamento do Território, com especialização em Prevenção de Riscos e Ordenamento do Território, pela Universidade do Porto (2021). Na sua dissertação de mestrado desenvolveu uma metodologia para a monitorização de arribas, aplicada ao estudo do litoral de Torres Vedras.

Atualmente integra os quadros técnicos da Morph –Geociências, participando em diversos projetos técnicos e científicos, com responsabilidades em fotogrametria digital (*Structure from Motion*) aérea, terrestre e *close-range*, TLS (*Terrestrial Laser Scanning*) e representação digital 3D de dados multi-sensoriais.

Manuel SÁ

Manuel Sá é natural de Vila Nova de Gaia, licenciado em Geologia pela Universidade de Aveiro (2022), estando atualmente a frequentar o Mestrado em Engenharia Geológica e Minas pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Atualmente integra os quadros técnicos da Morph - Geociências, participando em diversos projectos técnicos e científicos com responsabilidades nas áreas específicas da Geofísica e Geotecnia, com destaque para trabalhos multidisciplinares em que estes métodos de inspecção geotécnica e prospecção geofísica se combinam com técnicas de modelização digital e representação da realidade em modelos digitais complexos, tri e tetradimensionais.

Título do workshop

“Reabilitação 4.0”: a fase de caracterização prévia na era da transição digital: Contributo dos métodos não-intrusivos e da modelização digital para o conhecimento prévio dos objectos arquitectónicos a intervir

Palavras-chave (máx.: 3)

Caracterização prévia, Inspeção não-intrusiva, Arqueologia do edificado

Duração

Sessão de **meio-dia** (4 horas de duração).

Objectivos (máx.: 200 palavras)

O workshop “Reabilitação 4.0 / Caracterização prévia” visa claramente dois objectivos interdependentes:

- Demonstrar a **necessidade imperativa de um conhecimento rigoroso dos edifícios** a reabilitar para garantir a qualidade e durabilidade das reabilitações; e
- Apresentar o **potencial das novas ferramentas tecnológicas e processos de trabalho** para produzir a informação necessária para o conhecimento das estruturas edificadas.

Em consequência, são objectivos específicos do workshop:

- Discutir os **conceitos** de “centro histórico”, “edifício histórico” e “património histórico construído”.
- Discutir os efeitos da profundidade histórica, sucessão de ocupações e entropia do tempo na acumulação de **complexidade arquitectónica e estrutural** dos edifícios.
- Elencar e discutir os **efeitos degenerativos** da complexidade estrutural e arquitectónica.
- Apresentar o potencial da **Arqueologia do edificado** como método de estudo das pré-existências do objecto a intervir.
- Apresentar novas ferramentas tecnológicas de **inspeção não-intrusiva**: georradar, resistividade eléctrica, prospecção sísmica, entre outras.
- Apresentar soluções tecnológicas de aquisição e **reprodução digital tridimensional** dos objectos arquitectónicos a intervir.
- Discutir a **necessidade de conhecimento prévio** acerca dos objectos a intervir em sede de projectos de reabilitação de edifícios com profundidade histórica.

Programa (máx.: 400 palavras)

Este workshop reparte-se em duas sessões complementares:

- **TEÓRICA:** apresentação e discussão de conceitos de conservação e estratégias de estudo e documentação dos objectos arquitectónicos a intervir no âmbito de projectos de reabilitação, destacando-se a Arqueologia do edificado como metodologia global de trabalho; e
- **PRÁTICA:** que promoverá o contacto directo com tecnologias não-invasivas de inspeção e ferramentas de modelização e exploração digital dos resultados dos estudos de caracterização dos materiais, técnicas construtivas e evolução histórica dos edifícios e suas modalidades de utilização.

Para cumprimento dos objectivos descritos supra, os conteúdos programáticos a apresentar nestas duas sessões do workshop incluirão:

- **Apresentação teórica**
 - Arqueologia do edificado
 - Edifícios históricos: evolução urbana, entropia e princípios de reabilitação

- Complexidade dos edifícios históricos
- Enquadramento metodológico de uma intervenção baseada em conhecimento
- Bases teóricas da Arqueologia do edificado
- Abordagem multidisciplinar: Arquitectura, Engenharia civil, História, Arqueologia, Arqueologia do edificado, Geomática, Fotogrametria, Geofísica, Física, ...
- Mix tecnológico: Datação radiocrométrica, Engenharia dos materiais, Resistividade eléctrica, Georadar, Termografia, *Laserscanning*, Fotogrametria, BIM, ...
- Arqueologia do edificado: estratégia, métodos e relevância para a Arquitectura
- Prospecção geofísica aplicada à Arquitectura e Engenharia civil
 - Princípios fundamentais da prospecção geofísica
 - Diversidade de técnicas de prospecção e inspeção geofísica: métodos eléctricos, métodos sísmicos e outros métodos de prospecção não-intrusiva
- Soluções de Geomática aplicadas à Arquitectura e Engenharia civil
 - Fotogrametria e aerofotogrametria, laser scanning e outras técnicas de representação tridimensional da realidade
 - Procedimentos de monitorização iterativa
- Arquitectura a partir de *digital twins* densificados com informação
 - Combinação de sensores na produção de modelos complexos da realidade
 - 4d: a introdução do factor "tempo" no estudo dos edifícios a intervir
- Casos de estudo
- **Apresentação prática:**
 - Aquisição de dados no terreno: métodos de reprodução da realidade no domínio do visível
 - Aquisição de dados no terreno: métodos não-intrusivos de aquisição de informação e representação de estruturas, elementos construtivos e patologias para lá do domínio do visível
 - *Digital twins*: A representação combinada de dados em modelos complexos dos objectos edificados
 - Monitorização e estudo iterativo de pré-existências estruturais e arquitectónicas

Resultados esperados (máx.: 200 palavras)

- Estabelecer o princípio da preservação do **valor patrimonial dos edifícios históricos** enquanto arquivos materiais de memória histórica.
- Definir a **especificidade das intervenções de reabilitação** em edifícios complexos, resultantes de evoluções longas e com grande profundidade histórica.
- Estabelecer a **necessidade do conhecimento detalhado** acerca da evolução, estrutura, técnicas de construção e materiais construtivos dos edifícios para compreender o estado de preservação e integridade das estruturas e materiais dos edifícios.
- Estabelecer a relação directa entre densidade do conhecimento acerca do objecto arquitectónico a reabilitar e a **qualidade e durabilidade das intervenções** de reabilitação.
- Demonstrar o potencial da **Arqueologia do edificado** como ferramenta de estudo da evolução dos objectos arquitectónicos a reabilitar.
- Demonstrar a eficácia das **novas tecnologias de inspecção não-intrusiva e modelização digital 3d e 4d** na aquisição de informação relevante para os projectos de reabilitação, nomeadamente:
 - Promover o **contacto directo dos participantes no workshop com as novas ferramentas tecnológicas** de inspecção e documentação; e
 - Fornecer competências para uma **decisão criteriosa acerca da estratégia e utilização de recursos tecnológicos** na fase de aquisição de informação acerca do edifício a intervir.

Logística

- **Apresentação teórica**
 - Sala com cadeiras e mesas para os participantes
 - Videoprojector e ecrã de projecção

- Conexão internet wi-fi
- **Apresentação prática:**
 - Espaço com estruturas construídas para realização de uma inspecção no local (parede de alvenaria e/ou estruturas de betão, infra-estruturas e redes de cablagens, água, etc., e/ou pisos e pavimentos, etc.)
 - Capacidade para acolhimento, sentado ou em mobilidade, dos participantes
- **Notas:**
 - Caso a sala prevista para a apresentação teórica possua objectos que possam ser inspeccionados (paredes, pavimentos, etc.), o ideal seria realizar as duas partes do workshop (teórica e prática) **no mesmo espaço**.
 - Se possível, seria interessante podermos visitar (e até fazer algum **trabalho preparatório de inspecção**) o espaço onde decorrerá o workshop, a fim de identificar alvos de interesse nas paredes ou pavimentos e preparar previamente a documentação necessária para a apresentação do workshop.