



UNIVERSIDADE
ABERTA
www.uab.pt



PÓS-GRADUAÇÃO
**REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL
DE EDIFÍCIOS**



*Aprendizagem
ao Longo da Vida*

COORDENAÇÃO

Maria Constança Simões Rigueiro

Fernando José Pires Caetano

ÍNDICE

- 1.** Introdução
- 2.** Objetivos
- 3.** Competências
- 4.** Destinatários
- 5.** Condições de Acesso
- 6.** Pré-requisitos para a Frequência do Curso
- 7.** Metodologia de Ensino
- 8.** Estrutura Curricular e Plano de Estudos
- 9.** Unidades Curriculares
- 10.** Avaliação e Classificação Final
- 11.** Diploma
- 12.** Docentes – CV resumido
- 13.** Coordenação do Curso

1. INTRODUÇÃO

O Curso de Pós-Graduação em Reabilitação Sustentável de Edifícios surge como uma resposta às profundas transformações que atualmente existem no setor da construção e da reabilitação, decorrentes das exigências da transição energética, digital e climática. A sua criação resulta da necessidade de atualizar e reforçar a qualificação de técnicos e profissionais perante os desafios colocados pela Estratégia Nacional de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE 2021), pela estratégia europeia Renovation Wave (2020), pela Diretiva Europeia do Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD 2024/1275) e pelas crescentes exigências de digitalização dos processos de projeto, construção e gestão do património edificado.

O curso tem como finalidade proporcionar uma formação avançada e multidisciplinar que permita compreender, diagnosticar, planejar e executar intervenções de reabilitação em edifícios existentes, conciliando a preservação do património construído com os objetivos de sustentabilidade, eficiência energética, segurança estrutural, circularidade dos materiais e inovação tecnológica. Pretende ainda desenvolver competências para a utilização de metodologias e ferramentas digitais emergentes, incluindo BIM, Digital Building Logbook, Renovation Passports, fotogrametria, digitalização 3D e sistemas de monitorização, fundamentais para a gestão dos edifícios em todo o ciclo de vida.

A estrutura curricular organiza-se em torno de seis eixos estratégicos complementares: Conservação, Património e Legislação; Diagnóstico, Levantamento e Patologias; Sustentabilidade, Energia e Instalações; Gestão, Planeamento e Execução de Projetos; Tecnologia, Materiais e Sistemas de Intervenção; e Engenharia Estrutural e Sísmica. Esta organização permite concentrar e aprofundar conhecimentos especializados em áreas consideradas fundamentais na reabilitação de edifícios.

O plano de estudos encontra-se estruturado em três períodos de formação, seguindo uma lógica pedagógica progressiva. Num primeiro momento são desenvolvidos os fundamentos teóricos, históricos, regulamentares e metodológicos necessários à compreensão do património construído e dos processos de diagnóstico. Num segundo momento aprofundam-se as competências técnicas de intervenção, abrangendo as estruturas, envolventes do edifício, energia, sustentabilidade e tecnologias digitais. Finalmente, o terceiro período destina-se à integração e consolidação dos conhecimentos adquiridos através de seminários técnicos, estudos de caso e do desenvolvimento de um projeto integrado de reabilitação sustentável.

O curso dirige-se principalmente a engenheiros civis, arquitetos, engenheiros técnicos, gestores de projeto, técnicos superiores da administração pública, profissionais da construção e da reabilitação, bem como outros licenciados que atuem ou pretendam atuar no domínio da conservação, reabilitação e gestão do património edificado. A sua conceção procura responder tanto às necessidades de atualização profissional da população ativa como às exigências de qualificação avançada impostas pela evolução do setor, contribuindo para a formação de especialistas capazes de liderar processos de reabilitação sustentáveis e alinhados com as políticas europeias para a neutralidade carbónica.

2. OBJETIVOS

Os principais objetivos do Curso de Pós-Graduação em Reabilitação Sustentável de Edifícios podem ser sintetizados nos seguintes pontos:

- Proporcionar formação especializada e multidisciplinar na área da reabilitação sustentável de edifícios, integrando conhecimentos de património, engenharia, sustentabilidade, energia, materiais e digitalização.
- Capacitar os profissionais para diagnosticar, avaliar e intervir no património edificado existente, aplicando metodologias adequadas de levantamento, inspeção, caracterização e diagnóstico.
- Promover a conceção e implementação de soluções de reabilitação sustentáveis, capazes de melhorar o desempenho energético, ambiental, funcional e económico dos edifícios ao longo do seu ciclo de vida.
- Desenvolver competências para a conservação e valorização do património construído, respeitando os princípios, teorias e enquadramento legal da conservação e da reabilitação arquitetónica.
- Formar técnicos aptos a responder aos desafios da descarbonização do parque edificado, em alinhamento com a Renovation Wave, a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios (ELPRE) e a Diretiva Europeia do Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD).
- Capacitar para a avaliação da vulnerabilidade sísmica e para a definição de estratégias de reforço estrutural, garantindo a segurança e a resiliência dos edifícios existentes.

- Promover a utilização de tecnologias e ferramentas digitais avançadas, incluindo BIM, Digital Building Logbook, Renovation Passports, fotogrametria, digitalização 3D e sistemas de monitorização, aplicadas à gestão da informação ao longo do ciclo de vida dos edifícios.
- Desenvolver competências de planeamento, coordenação e gestão de projetos de reabilitação, integrando equipas multidisciplinares e articulando aspetos técnicos, económicos, regulamentares e ambientais.
- Estimular a capacidade de análise crítica, resolução de problemas e tomada de decisão, através da aplicação prática dos conhecimentos a casos reais e projetos integrados.
- Contribuir para a qualificação avançada dos profissionais do setor da construção e da reabilitação, reforçando a sua capacidade de adaptação às transformações tecnológicas e regulamentares que caracterizam o setor.

3. COMPETÊNCIAS

As principais competências a adquirir pelos estudantes no âmbito do curso de Pós-Graduação em Reabilitação Sustentável de Edifícios são as seguintes:

- Compreender e aplicar os princípios da conservação, valorização e gestão do património construído, enquadrando as intervenções nos referenciais teóricos, legais e institucionais nacionais e internacionais.
- Realizar levantamentos, inspeções e diagnósticos de edifícios existentes, recorrendo a metodologias e tecnologias avançadas de caracterização, monitorização e avaliação do estado de conservação do edificado.
- Identificar patologias, mecanismos de degradação e causas de falha em elementos estruturais e não estruturais, propondo estratégias de intervenção adequadas às características construtivas e funcionais dos edifícios.
- Conceber, avaliar e selecionar soluções de reabilitação e reforço estrutural, incluindo a avaliação da vulnerabilidade sísmica e a aplicação dos princípios regulamentares e normativos em vigor.
- Desenvolver estratégias de melhoria do desempenho energético, acústico e ambiental dos edifícios, integrando critérios de eficiência energética, conforto e descarbonização.

- Aplicar princípios de sustentabilidade, economia circular e análise do ciclo de vida, promovendo a utilização eficiente de recursos, a redução dos impactos ambientais e a valorização dos materiais ao longo do ciclo de vida do edifício.
- Utilizar ferramentas digitais de apoio à reabilitação, nomeadamente BIM, Digital Building Logbook, Renovation Passports, fotogrametria, digitalização 3D e sistemas de gestão da informação.
- Planear, coordenar e gerir projetos de reabilitação, articulando aspetos técnicos, económicos, regulamentares, ambientais e operacionais ao longo das diferentes fases do ciclo de vida do edifício.
- Integrar conhecimentos multidisciplinares na resolução de problemas complexos, desenvolvendo capacidade de análise crítica, tomada de decisão e fundamentação técnica das soluções propostas.
- Comunicar e trabalhar eficazmente em equipas multidisciplinares, colaborando com diferentes especialidades envolvidas nos processos de reabilitação, conservação e gestão do património edificado.

Em síntese, o curso pretende formar profissionais capazes de diagnosticar, projetar, gerir e implementar intervenções de reabilitação sustentável, resiliente e digitalmente suportada, em conformidade com as exigências técnicas, regulamentares e ambientais que atualmente caracterizam o setor da construção e da reabilitação.

4. DESTINATÁRIOS

O Curso destina-se prioritariamente a todas as pessoas que pretendam adquirir, atualizar ou aprofundar conhecimentos na área da reabilitação sustentável de edifícios, nomeadamente engenheiros civis, arquitetos, engenheiros técnicos, gestores de projeto, técnicos da administração pública, profissionais da construção e da reabilitação, bem como outros licenciados cujas atividades profissionais estejam relacionadas com o planeamento, projeto, conservação, gestão ou intervenção no património edificado. Destina-se igualmente a profissionais que pretendam desenvolver competências nas áreas da eficiência energética, sustentabilidade, digitalização da construção, reforço estrutural e sísmico, conservação do património e gestão integrada do ciclo de vida dos edifícios, em alinhamento com as atuais exigências regulamentares e os desafios da transição energética e digital do setor da construção.

5. CONDIÇÕES DE ACESSO

Este curso rege-se pelo Regulamento da oferta educativa da Universidade Aberta.

Podem candidatar-se a este curso de Pós-Graduação:

- a) As/os titulares do grau de licenciado em Engenharia Civil ou Arquitetura ou equivalente legal;
- b) As/os titulares de um grau académico superior, obtido no estrangeiro, que tenha sido conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos, organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha, por um Estado aderente a este Processo;
- c) As/os titulares de um grau académico superior obtido no estrangeiro que seja reconhecido, pelo Conselho Científico da UAb, como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado;
- d) As/os detentoras/es de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido pelo Conselho Científico da Universidade Aberta como satisfazendo os objetivos e as capacidades necessárias para a realização deste ciclo de estudos.

6. PRÉ-REQUISITOS PARA A FREQUÊNCIA DO CURSO

Tratando-se de um curso de ensino a distância na modalidade de *e-learning*, a sua frequência exige que as/os candidatas/os tenham acesso a computador com ligação à Internet e possuam conhecimentos de informática, na ótica do utilizador, incluindo de navegação na Internet.

É também aconselhável a competência de leitura de textos em língua inglesa.

7. METODOLOGIA DE ENSINO

As atividades de ensino-aprendizagem são realizadas em regime de ensino a distância, em ambiente completamente virtual com recurso a uma plataforma de e-learning. O primeiro período é antecedido por um módulo inicial de Ambientação Online com a duração de uma semana, com o objetivo de permitir que as/os estudantes se familiarizem com o ambiente de trabalho da Plataforma de Formação ALV da Universidade Aberta e adquiram competências fundamentais de comunicação online e competências sociais necessárias à construção de uma comunidade de aprendizagem virtual.

Na Pós-Graduação em Reabilitação Sustentável de Edifícios é adotado o Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta, para o 2.º ciclo de estudos superiores. Este modelo orienta-se pelos seguintes princípios:

- Ensino centrado no estudante, o que significa que ele é ativo e responsável pela construção do próprio conhecimento;
- Ensino baseado na flexibilidade de acesso à aprendizagem (conteúdos e atividades), o que significa a ausência de imperativos temporais ou espaciais. Este princípio concretiza-se na primazia da comunicação assíncrona, o que permite a não-coincidência de espaço e não-coincidência de tempo, já que a comunicação e a interação se processam à medida que é conveniente para o estudante, possibilitando-lhe tempo para ler, processar a informação, refletir, dialogar e interagir;
- Ensino baseado na interação diversificada quer entre estudante-docente quer entre estudante-estudante, quer ainda entre o estudante e os recursos. Este princípio concretiza-se em dispositivos de comunicação variados que o docente planeia e concebe de acordo com a sua estratégia pedagógica;
- Ensino promotor de inclusão digital, entendida como a facilitação da utilização das Tecnologias de Informação e da Comunicação, como também o desenvolvimento de competências para a análise e produção de informação digital.

Estes princípios são implementados com recurso a dois elementos fundamentais no processo de aprendizagem:

A Classe Virtual – A/O estudante integra uma turma virtual onde têm acesso as/os professoras/es do Curso e as/os restantes estudantes. As atividades de aprendizagem ocorrem neste espaço e são realizadas online, agregando uma série de recursos, distribuídos por diversos momentos de trabalho coletivo e pela interação entre professor(a)-estudante e estudante-estudante. A comunicação é essencialmente assíncrona e, por isso, baseada na escrita. No processo de aprendizagem, e quando se justifique, podem ainda ser utilizados instrumentos de comunicação síncrona, como a videoconferência, com recurso à plataforma Colibri.

O Contrato de Aprendizagem – O/A professor(a) de cada unidade curricular propõe à turma um contrato de aprendizagem, no qual está definido um

percurso de trabalho para o semestre letivo, apoiando-se na autoaprendizagem e na aprendizagem colaborativa entre estudantes. Com base nos materiais de aprendizagem disponibilizados ou indicados na bibliografia, o/a professor(a) da unidade curricular organiza e delimita os períodos de autoaprendizagem e reflexão individual, os quais são seguidos pela realização de atividades e períodos de interação diversificada na turma virtual.

8. ESTRUTURA CURRICULAR E PLANO DE ESTUDOS

O Curso de Pós-Graduação em Reabilitação Sustentável de Edifícios (SER) está estruturado em três períodos de 10 semanas, perfazendo 30 semanas, com 11 unidades curriculares (UC) obrigatórias, precedidas do módulo Integração e Ambientação ao Contexto do e-learning, com os conteúdos específicos que a seguir se indicam.

O formando deve frequentar as 11 UC obrigatórias a fim de perfazer um total de 60 ECTS.

1.º PERÍODO			
UNIDADES CURRICULARES	TIPO	ECTS	OBSERVAÇÕES
Teorias e Políticas para a Conservação do Património Construído	Semestral	3	Obrigatória
Análise do Património Construído	Semestral	3	Obrigatória
Análise e Diagnóstico na Reabilitação de Edifícios	Semestral	6	Obrigatória
Sustentabilidade e Economia Circular na Reabilitação de Edifícios	Semestral	4	Obrigatória
Modelação Digital e Gestão da Informação na Reabilitação de Edifícios	Semestral	4	Obrigatória
2.º PERÍODO			
UNIDADES CURRICULARES	TIPO	ECTS	OBSERVAÇÕES
Desempenho Energético e Acústico na Renovação de Edifícios	Semestral	5	Obrigatória
Soluções de Reabilitação da Envolvente dos Edifícios	Semestral	5	Obrigatória
Técnicas de Reabilitação Estrutural	Semestral	4	Obrigatória
Avaliação de Vulnerabilidade Sísmica e Reforço Estrutural de Edifícios Existentes	Semestral	6	Obrigatória

3.º PERÍODO			
UNIDADES CURRICULARES	TIPO	ECTS	OBSERVAÇÕES
Projeto Integrado de Reabilitação Sustentável de Edifícios	Semestral	17	Obrigatória
Seminários Técnicos e Estudos de Caso	Semestral	3	Obrigatória

A distribuição das unidades curriculares pelos três períodos letivos foi concebida segundo uma lógica de progressão pedagógica e de complexidade crescente, permitindo aos estudantes adquirir, de forma gradual e integrada, os conhecimentos e competências necessários à intervenção sustentável no património edificado.

No 1.º Período concentram-se as unidades curriculares de natureza mais conceptual e metodológica, que fornecem os fundamentos indispensáveis para a compreensão do património construído, dos sistemas construtivos, dos processos de degradação e dos princípios da sustentabilidade. Neste período são abordados os enquadramentos histórico, teórico, legislativo e técnico, bem como os métodos de análise, levantamento e diagnóstico, constituindo a base necessária para suportar decisões de intervenção futuras.

O 2.º Período é dedicado ao aprofundamento das competências técnicas especializadas associadas à reabilitação de edifícios. As unidades curriculares incidem sobre a avaliação e intervenção em estruturas, envolventes, desempenho energético e acústico, sustentabilidade, economia circular e gestão da informação digital. Esta organização permite que os estudantes apliquem os conhecimentos, adquiridos anteriormente, em contextos de maior complexidade técnica, desenvolvendo competências de análise, dimensionamento e seleção de soluções de reabilitação.

Por fim, o 3.º Período destina-se à integração e consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Neste período são desenvolvidos seminários técnicos e estudos de caso, promovendo o contacto com especialistas, empresas e experiências reais de intervenção. Paralelamente, o Projeto Integrado de Reabilitação Sustentável de Edifícios constitui o momento de síntese das aprendizagens, permitindo aos estudantes aplicar de forma articulada os conhecimentos de património, diagnóstico, estruturas, energia, sustentabilidade e gestão digital na resolução de problemas concretos de reabilitação.

Esta estrutura promove uma aprendizagem progressiva, coerente e adequada ao perfil

dos destinatários, particularmente relevante num contexto de ensino em regime de e-learning, onde a organização sequencial dos conteúdos contribui para uma gestão mais eficaz do tempo de estudo e para uma consolidação gradual das competências adquiridas.

MÓDULO: AMBIENTAÇÃO AO CONTEXTO DO E-LEARNING | 16 HORAS

Formador: UALV

Sinopse:

O módulo de *Ambientação ao e-learning* tem por objetivo a socialização dos participantes e a criação de “um grupo” de trabalho, a familiarização com a utilização do software de gestão do curso, de forma a se adquirirem as competências necessárias à exploração eficaz de todas as suas funcionalidades de intercomunicação, em especial as assíncronas, necessárias à frequência do curso.

Os estudantes que já realizaram outras formações na Universidade Aberta ficam dispensados da frequência deste módulo.

9. UNIDADES CURRICULARES

TEORIAS E POLÍTICAS PARA A CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO | 3 ECTS

Docente: Teresa Albuquerque

Conteúdos

1. Fundamentos da Conservação do Património: Conceitos fundamentais teóricos, conceptuais e institucionais da conservação do património construído; Evolução das principais correntes de pensamento e dos modelos de intervenção que influenciaram a prática contemporânea da conservação, restauro e reabilitação.
2. Cartas e Documentos Internacionais: Cartas, convenções e documentos internacionais que constituem referências fundamentais para a proteção do património cultural, bem como o enquadramento legislativo e regulamentar aplicável à escala nacional e europeia.
3. Enquadramento Legal e Institucional: Sistemas de tutela e gestão do património, instituições responsáveis pela sua salvaguarda e valorização. Instrumentos de identificação, avaliação, proteção e gestão do património urbano e arquitetónico.
4. Avaliação, Proteção e Gestão do Património: Estratégias de revitalização de áreas urbanas históricas; Conservação do património, sustentabilidade e o

desenvolvimento; Análise de casos de estudo nacionais e internacionais; Desafios contemporâneos associados à preservação do património construído.

ANÁLISE DO PATRIMÓNIO CONSTRUÍDO | 3 ECTS

Docente: Luís Magalhães

Conteúdos

1. Conceitos Fundamentais da Reabilitação e Conservação: Conceitos, terminologia e princípios da reabilitação do património construído; Enquadramento da intervenção em edifícios existentes; Critérios de análise e leitura do património edificado.
2. História da Construção e Evolução dos Sistemas Construtivos: Arquitetura vernácula e construção tradicional; Sistemas construtivos em terra, madeira, pedra, alvenaria e tijolo; Evolução tecnológica dos materiais e técnicas construtivas; Construção contemporânea: betão armado, aço, madeira, estruturas mistas e sistemas leves.
3. Caracterização do Património Construído: Identificação e análise de materiais e técnicas construtivas; Comportamento e desempenho dos sistemas construtivos históricos e contemporâneos; Vulnerabilidades e condicionantes associadas aos diferentes sistemas.
4. Arqueologia Arquitetónica: Fundamentos e princípios da Arqueologia Arquitetónica; Identificação de fases construtivas e transformações históricas; Aplicação da Arqueologia Arquitetónica à reabilitação e conservação.
5. Conservação e Restauro do Património Construído: Materiais, técnicas e metodologias de conservação e restauro; Critérios de compatibilidade, autenticidade e reversibilidade; Casos de referência no contexto nacional e internacional.
6. Estudos de Caso: Análise crítica de intervenções em património construído; Avaliação de metodologias e estratégias de intervenção; Discussão de boas práticas e lições aprendidas.

ANÁLISE E DIAGNÓSTICO NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS | 6 ECTS

Docente: Luís Jorge

Conteúdos

1. Inspeção e Diagnóstico de Edifícios Existentes: Conceitos fundamentais, identificação dos materiais, sistemas construtivos e requisitos de desempenho; Mecanismos de envelhecimento, degradação e deterioração dos edifícios; Patologias mais frequentes associadas aos diferentes elementos construtivos estruturais.

2. Metodologias de Levantamento Arquitetónico e Construtivo: Inspeção visual, recolha e gestão de informação técnica, técnicas de diagnóstico aplicadas à reabilitação; Tecnologias avançadas de caracterização e monitorização, nomeadamente fotogrametria digital, 3D LaserScan, drones, realidade virtual e aumentada; Sistemas de monitorização estrutural e ensaios não destrutivos; Métodos laboratoriais para caracterização física, química e mecânica dos materiais de construção, incluindo procedimentos de amostragem, análise e interpretação de resultados.
3. Integração da Informação e Apoio à Decisão: Integração e tratamento da informação obtida através de diferentes metodologias de diagnóstico; Elaboração de relatórios técnicos; Definição de critérios de intervenção e manutenção; Utilização de ferramentas digitais de apoio à tomada de decisão em projetos de reabilitação; Análise de casos reais de reabilitação.

SUSTENTABILIDADE E ECONOMIA CIRCULAR NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS | 4 ECTS

Docente: Constança Rigueiro

Conteúdos

Apresentam-se nesta unidade curricular os princípios, metodologias e ferramentas necessários para a integração da sustentabilidade e da economia circular na renovação de edifícios, em conformidade com o European Green Deal, a Renovation Wave e a nova Diretiva Europeia do Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD). Ao estudante serão apresentados os conceitos fundamentais da sustentabilidade no ambiente construído, avaliando o impacto dos materiais, sistemas construtivos e soluções de reabilitação ao longo do ciclo de vida do edifício. São explorados os principais sistemas de avaliação da sustentabilidade, incluindo LEVEL(s), LEED, BREEAM e outros instrumentos alinhados com a Taxonomia da União Europeia. A unidade aprofunda os fundamentos da Avaliação de Ciclo de Vida (ACV), segundo as normas ISO e EN 15978, permitindo compreender e aplicar metodologias cradle-to-gate, cradle-to-grave e cradle-to-cradle, bem como analisar impactos ambientais, sociais e económicos associados às intervenções. São ainda abordadas estratégias para renovação profunda (deep renovation), descarbonização e promoção da circularidade através da reutilização, reciclagem e prolongamento da vida útil dos edifícios. O estudante aprenderá a articular sustentabilidade, eficiência energética, carbono incorporado e operacional, e efeitos no conforto e saúde dos utilizadores, recorrendo a ferramentas digitais e métodos de avaliação integrados.

MODELAÇÃO DIGITAL E GESTÃO DA INFORMAÇÃO NA REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS | 4 ECTS

Docente: Dinis Gardete

Conteúdos

A unidade curricular inicia-se com o enquadramento da transformação digital no setor da construção e da reabilitação, apresentando os conceitos fundamentais da Modelação da Informação da Construção (BIM), gestão da informação e digitalização do ambiente construído. São abordados os princípios da série de normas ISO 19650, os requisitos de informação, os ambientes comuns de dados e os processos colaborativos de produção e gestão documental. Desenvolvem-se competências em modelação paramétrica e interoperabilidade, incluindo formatos abertos, normalização e troca de informação entre plataformas digitais.

Seguidamente são exploradas as diferentes dimensões BIM aplicadas à reabilitação de edifícios, nomeadamente BIM 3D para modelação e coordenação de projeto, BIM 4D para planeamento e simulação da construção, BIM 5D para gestão de custos e BIM 6D/7D para operação, manutenção e gestão de ativos. São apresentados conceitos associados a Digital Twins, monitorização inteligente, sensores IoT e sistemas de apoio à decisão. A unidade aborda ainda os instrumentos digitais emergentes promovidos pela União Europeia, incluindo o Digital Building Logbook, os Renovation Passports, o LEVEL(s). Por fim, são desenvolvidos estudos de caso e aplicações práticas que demonstram a integração da informação digital nos processos de projeto, execução, monitorização e gestão do ciclo de vida dos edifícios reabilitados.

DESEMPENHO ENERGÉTICO E ACÚSTICO NA RENOVAÇÃO DE EDIFÍCIOS | 5 ECTS

Docente: Cristina Calmeiro

Conteúdos

1. Enquadramento europeu da reabilitação de edifício (EPBD 2024): Principais exigências e implicações; Renovation Wave e objetivos de descarbonização; Conceito de edifícios de emissões zero e deep renovation; pobreza energética e dimensão social da reabilitação.
2. Desempenho energético em edifícios existentes: Balanço energético e análise de consumos; Pontes térmicas, perdas energéticas; Estratégias de melhoria da envolvente opaca e transparente; Reabilitação térmica de fachadas, coberturas e pavimentos.

3. Desempenho acústico na reabilitação: Princípios de acústica de edifícios; Isolamento a sons aéreos e de percussão; Soluções construtivas e materiais acústicos; Reabilitação acústica em edifícios existentes.
4. Integração energético-acústica: Conflitos e sinergias entre desempenho térmico e acústico; Otimização de soluções construtivas integradas; Conforto ambiental interior (térmico, acústico e IAQ).
5. Sistemas técnicos e eficiência energética: AVAC e ventilação eficiente; Produção de AQS e eletrificação dos consumos; Iluminação eficiente e controlo inteligente; Qualidade do ar interior e saúde dos ocupantes.
6. Materiais sustentáveis e soluções inovadoras: Materiais de baixo carbono e economia circular; Soluções industrializadas e sistemas pré-fabricados (para fachadas, paredes interiores, coberturas e pavimentos).
7. Métodos de diagnóstico e simulação: Auditorias energéticas e acústicas; Modelação e simulação energética de edifícios existentes; Ferramentas digitais: BIM, “digital building logbook” e “renovation passport”.
8. Estratégias de intervenção e estudo de casos: Análise técnico-económica de soluções; Estudos de caso nacionais e europeus.

SOLUÇÕES DE REABILITAÇÃO DA ENVOLVENTE DOS EDIFÍCIOS | 5 ECTS

Docente: Cristina Calmeiro

Conteúdos

1. Introdução à reabilitação da envolvente dos edifícios: Tipologias de envolvente: fachadas, coberturas, pavimentos e divisórias interiores; Estudo e identificação de materiais e sistemas construtivos de fachadas, pavimentos, divisórias e coberturas.
2. Diagnóstico e caracterização de patologias na envolvente dos edifícios: Principais patologias em edifícios existentes; Métodos de inspeção e levantamento de anomalias; Ensaio in situ e em laboratório; Leitura e interpretação de fissuras, humidades, destacamentos e deformações; Causas de degradação: físicas, químicas, mecânicas e biológicas; Relação entre patologia e o sistema construtivo.
3. Desempenho energético e sustentabilidade da envolvente: Comportamento térmico, higratérmico e acústico e sua conformidade para os utilizadores; Pontes térmicas e condensações; Estanquidade ao ar e à água; Durabilidade e envelhecimento dos materiais; Análise crítica de soluções e materiais disponíveis no mercado nacional e internacional.
4. Sistemas e soluções de reabilitação de fachadas: Reabilitação de revestimentos

tradicionais e modernos; Sistemas ETICS (isolamento térmico pelo exterior); Fachadas ventiladas; Reparação e reforço de elementos de alvenaria e betão; Compatibilidade de materiais em intervenções de reabilitação.

5. Coberturas e impermeabilização: Tipologias de coberturas e patologias associadas; Sistemas de impermeabilização; Isolamento térmico em coberturas; Soluções de reabilitação em coberturas planas e inclinadas.
6. Divisórias interiores e reabilitação funcional: Reabilitação de paredes interiores; Melhoria do desempenho acústico; Soluções leves e sistemas construtivos existentes no mercado; Adaptação funcional de espaços existentes.
7. Materiais e soluções disponíveis no mercado: Materiais tradicionais vs. materiais inovadores; Critérios de seleção técnica, económica e ambiental; Análise comparativa de sistemas construtivos; Sustentabilidade e impacto ambiental dos materiais. Articulação com as metas de descarbonização e princípios de sustentabilidade.
8. Reabilitação energética da envolvente: Estratégias passivas de melhoria do desempenho térmico; Regulamentação energética aplicável em Portugal e EU; Contributo da envolvente para o conforto térmico e redução de consumos.
9. Metodologia de decisão em reabilitação: Critérios de avaliação de soluções; Relação custo-benefício ao longo do ciclo de vida; Tomada de decisão baseada no diagnóstico.

TÉCNICAS DE REABILITAÇÃO ESTRUTURAL | 4 ECTS

Docentes: Luís Jorge e Luís Magalhães

Conteúdos

1. Fundamentos da Reabilitação Estrutural: Enquadramento da reabilitação estrutural no contexto da conservação e valorização do parque edificado; Conceitos fundamentais de segurança estrutural, durabilidade, desempenho e vida útil das construções.
2. Patologias e Mecanismos de Degradação Estrutural: Mecanismos de degradação e patologias em estruturas de betão armado, aço e madeira, incluindo corrosão de armaduras, deterioração do betão, fenómenos de fadiga, corrosão metálica, ataque biológico e degradação de elementos estruturais em madeira.
3. Caracterização e Diagnóstico Estrutural: Inspeção, levantamento e avaliação de estruturas existentes; Métodos de caracterização de materiais estruturais; Interpretação de resultados de diagnóstico e definição de critérios de

intervenção. Princípios de compatibilidade, reversibilidade, mínima intervenção e sustentabilidade aplicados à reabilitação estrutural.

4. Técnicas de Reforço e Reabilitação de Estruturas (específicas para cada tipo de estrutura).
5. Dimensionamento e Avaliação de Soluções de Intervenção: Critérios de dimensionamento, avaliação económica e ambiental das soluções de intervenção, enquadramento regulamentar aplicável.
6. Estudos de Caso de Reabilitação Estrutural: Apresentação de intervenções em estruturas.

AVALIAÇÃO DA VULNERABILIDADE SÍSMICA E REFORÇO ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS EXISTENTES | 6 ECTS

Docentes: Constança Rigueiro e Luís Jorge

Conteúdos

1. Enquadramento da Reabilitação Sísmica: Risco sísmico e vulnerabilidade do parque edificado; Estratégias nacionais e europeias para a resiliência sísmica; Enquadramento legal da avaliação de vulnerabilidade sísmica e reforço sísmico (Decreto-Lei n.º 95/2019, de 18 de julho, Despacho normativo n.º 21/2019 e Portaria n.º 302/2019, de 12 de setembro); Programas de apoio e financiamento à mitigação do risco sísmico.
2. Comportamento Sísmico dos Edifícios Existentes: Conceitos fundamentais de engenharia sísmica; Resposta dinâmica das estruturas; Princípios básicos de conceção de edifícios. Comportamento sísmico de edifícios em alvenaria, madeira, aço e betão armado. Interação com edifícios adjacentes.
3. Regulamentação e Normas Aplicáveis: Bases de projecto estrutural (Eurocódigo 0); Ações em estruturas e ação sísmica (Eurocódigo 1 e Eurocódigo 8). Métodos de análise da ação sísmica.
4. Avaliação da vulnerabilidade sísmica de edifícios existentes: identificação de mecanismos de dano, modos de colapso e fatores condicionantes do comportamento estrutural; Métodos Expeditos e método de referência: Parâmetros de avaliação da resistência ao sismo e modelo estrutural.
5. Estudos de Caso: Aplicação dos conceitos a um caso prático. Avaliação das soluções implementadas. Boas práticas de reabilitação sísmica.

PROJETO INTEGRADO DE REABILITAÇÃO SUSTENTÁVEL DE EDIFÍCIOS | 17 ECTS

Docentes: Todos

Sinopse

Esta unidade curricular constitui o culminar da pós-graduação, integrando conhecimentos adquiridos ao longo das diversas áreas da reabilitação de edifícios como sejam o diagnóstico, desempenho energético, conservação, estruturas, sustentabilidade, modelação digital e gestão da informação. O estudante desenvolverá um projeto aplicado de reabilitação baseado num caso real (ou simulado), respeitando as exigências técnicas, regulamentares e ambientais, incluindo requisitos da nova Diretiva Europeia do Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD), da Renovation Wave, do LEVEL(s) e da Taxonomia da União Europeia. Esta unidade curricular preparará o estudante para saber comunicar e apresentar soluções de reabilitação de forma clara, rigorosa e adequadamente fundamentada, promovendo competências avançadas de síntese, análise crítica, tomada de decisão e aplicação prática dos princípios da reabilitação sustentável e da gestão integrada do ambiente construído.

SEMINÁRIOS TÉCNICOS E ESTUDOS DE CASO | 3 ECTS

Docentes: Todos

Sinopse

A unidade curricular Seminários Técnicos e Estudos de Caso constitui um espaço de integração e consolidação dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, promovendo a aproximação entre o contexto académico e a prática profissional da reabilitação de edifícios. Através da participação de especialistas, empresas, organismos públicos, associações profissionais e entidades do setor da construção e da reabilitação, os estudantes contactam com experiências, metodologias, tecnologias e projetos reais, analisando desafios contemporâneos e soluções inovadoras aplicadas ao património construído. A unidade assenta na realização de seminários temáticos, workshops, conferências técnicas e estudos de caso nacionais e internacionais, abrangendo áreas como a conservação do património, diagnóstico e monitorização, reabilitação estrutural e sísmica, eficiência energética, economia circular, digitalização, BIM, gestão de projetos e enquadramento regulamentar. A análise crítica de intervenções reais permite compreender processos de decisão, constrangimentos técnicos, económicos e legais, bem como avaliar resultados e lições aprendidas. Constitui igualmente uma preparação para o Projeto Integrado, permitindo aos estudantes identificar boas práticas, tendências emergentes e oportunidades de inovação no setor.

10. AVALIAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO FINAL

As unidades curriculares do curso adotam o modelo de avaliação contínua, sendo a classificação final dos formandos o resultado do trabalho desenvolvido ao longo dos trimestres, nomeadamente, a participação nos fóruns e a realização de atividades de avaliação, designadamente, a elaboração e apresentação de trabalhos individuais e em grupo. Como regra, cada unidade curricular considera um trabalho final individual, com ponderação não inferior a 40% na classificação final.

A conclusão do curso requer a aprovação em todas as unidades curriculares, com uma classificação igual ou superior a 10 valores, sendo reconhecida com a atribuição de um Diploma de Estudos Pós-Graduados em Reabilitação Sustentável de Edifícios.

A classificação final será expressa numa escala de 0 a 20 valores e corresponderá à média das classificações em cada unidade curricular, arredondada às unidades.

11. DIPLOMA

Após a conclusão com aproveitamento das unidades curriculares o curso é certificado por um Diploma de Estudos Pós-Graduados em Reabilitação Sustentável de Edifícios [conferido em simultâneo pelo Instituto Politécnico de Castelo Branco e pela Universidade Aberta].

12. DOCENTES – CV RESUMIDO

UNIDADE CURRICULAR	DOCENTE(S)
Teorias e Políticas para a Conservação do Património Construído	Teresa Albuquerque
Análise do Património Construído	Luís Magalhães
Análise e Diagnóstico na Reabilitação de Edifícios	Luís Jorge
Sustentabilidade e Economia Circular na Reabilitação de Edifícios	Constança Rigueiro
Modelação Digital e Gestão da Informação na Reabilitação de Edifícios	Dinis Gardete
Desempenho Energético e Acústico na Renovação de Edifícios	Cristina Calmeiro
Soluções de Reabilitação da Envolvente dos Edifícios	Cristina Calmeiro

UNIDADE CURRICULAR	DOCENTE(S)
Técnicas de Reabilitação Estrutural	Luís Jorge Luís Magalhães
Avaliação de Vulnerabilidade Sísmica e Reforço Estrutural de Edifícios Existentes	Constança Rigueiro Luís Jorge
Projeto Integrado de Reabilitação Sustentável de Edifícios	Todos
Seminários Técnicos e Estudos de Caso	Todos

CRISTINA CALMEIRO DOS SANTOS

Cristina Calmeiro dos Santos, Professor Adjunto no Instituto Politécnico de Castelo Branco. Licenciada em Engenharia Civil, em 1995, Mestre em Engenharia Civil, especialização em Ciências da Construção, em 2003, Doutorada em Engenharia Civil, especialização em Estruturas, em 2012, pela Universidade de Coimbra. Delegada Adjunta da Delegação de Castelo Branco da Ordem dos Engenheiros. Título Profissional de Especialista em Engenharia de Segurança, Ordem dos Engenheiros. Membro da Associação Luso-Brasileira para a Segurança Contra Incêndio (ALBRASCI). Especialista para a elaboração de projetos e medidas de autoproteção de SCIE da 2ª, 3ª e 4ª categoria de risco. Orientadora e Revisora de diversos trabalhos publicados, com especial destaque nas áreas segurança contra incêndio em edifícios e segurança de estruturas ao fogo.

Identificadores da docente: Ciência ID: [0B18-474D-341B](#); ORCID ID: [0000-0001-9764-2592](#); Researcher ID: J-9129-2014; Scopus Author ID: 56347631100; Google Scholar ID: <https://scholar.google.pt/citations?user=-nW-YKMAAAAJ&hl=pt-PT>.

DINIS CORREIA GARDETE

Doutorado em Engenharia Civil (2016) pelo Instituto Superior Técnico, Mestrado em Engenharia Rodoviária (2006) e Licenciatura em Engenharia Civil (2001) pela Universidade de Coimbra. Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB). Outras formações realizadas: Formação para a Docência Online da Universidade Aberta (2017, UAb), Curso BIM – Building Information Modelling (2022, TecMinho). Docente da ESTCB desde 2001, foi Coordenador do Curso de Licenciatura em Engenharia Civil (2016-2021) e Coordenador da UTC de Engenharia Civil (2020-2022). Membro do Centro Rodoferroviário Português. Leciona em temáticas relacionadas com Vias de Comunicação em diversos cursos do IPCB (Licenciatura em Engenharia Civil, Mestrado em Engenharia Civil – Área de Especialização em Construção Sustentável

e Licenciatura em Engenharia de Proteção Civil). Sobre estas temáticas é autor de vários artigos em revistas internacionais, comunicações em congressos internacionais e nacionais e participou na elaboração de relatórios técnicos e pareceres relativos à construção e reabilitação de rodovias.

LUIS FILIPE DE CARVALHO JORGE

Engenheiro Civil, com Doutoramento em Estruturas pela Universidade de Coimbra. Docente do Instituto Politécnico de Castelo Branco desde 1998, onde leciona na Licenciatura em Engenharia Civil. Docente convidado do Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Coimbra, onde colabora no Mestrado em Construção de Madeira.

A sua área de especialização é a Construção em Madeira com enfoque na temática de construção com painéis CLT. É Sócio-Gerente da empresa TISEM, Lda, que exerce atividade multidisciplinar nos domínios da arquitetura e engenharia.

LUIS MIGUEL MARINHO BARBOSA MAGALHÃES

Naturalidade: Castelo Branco, 27 de agosto de 1964.

Formação Académica: Licenciado em Engenharia Civil (Planeamento e Urbanismo), pela Universidade da Beira Interior, 1995; Licenciado em Engenharia Civil (Estruturas e Construção), pela Universidade da Beira Interior, 1999; Mestre em Engenharia Civil (Estruturas), pela Universidade de Coimbra, com Tese desenvolvida na área da Dinâmica de Estruturas, 2005; Diploma de Estudos Avançados em Construção Metálica e Mista, na Universidade de Coimbra, 2012; Frequência no Programa Doutoral em Construção Metálica e Mista (em curso);

Formação Complementar Relevante: Projetista de Redes de Gás; Formação Pedagógica Inicial de Formadores, Avaliação Imobiliária; Formação de Formadores Online. Experiência Profissional: Engenheiro Estagiário no Departamento Técnico-Operacional da Câmara Municipal de Castelo Branco; Professor Provisório na Escola Secundária de Alcains; Docente do Instituto Politécnico de Castelo Branco, desde 1996; Formador em cursos de formação profissional. Investigação: Membro da Unidade de Investigação ISISE “Institute for Sustainability and Innovation in Structural Engineering”, desde 2008. Desenvolvimento da Tese de Doutoramento sobre “Comportamento de Ligações Metálicas entre Colunas Tubulares e Viga de Perfil em I”;

Publicação de 19 artigos científicos, em revistas e atas de congressos, nacionais e internacionais;

Organização e/ou participação em diversos eventos científicos, congressos, seminários, conferências, palestras.

MARIA CONSTANÇA SIMÕES RIGUEIRO

Doutora em Engenharia Civil pela Universidade de Coimbra. Membro efectivo do Centro de investigação ISISE onde integra a equipa de investigação na área de SMCT – Steel and Mixed Construction Technology. É Professora Coordenadora no Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Participou em congressos, conferências e eventos científicos. Colaborou em relatórios técnicos e científicos. Foi palestrante convidada e realizou comunicações em eventos técnico-científicos. Leccionou cursos de formação para projectistas, técnicos de Câmaras Municipais e de empresas de construção, estudantes de Engenharia Civil e de Arquitectura e, público em geral. Participa na Comissão Técnica de Normalização do Instituto Português da Qualidade: nomeadamente na CT 171 – Sustentabilidade nos edifícios, membro do WG 5 – Social Performance Assessment of Building e do WG 8 – Sustainable Refurbishment da CEN/ TC 350 – Sustainability of construction works. É Membro da Technical Committee 14 (TC 14) – Sustainability & Eco-Efficiency of Steel of the European Convention for Construction Steelwork. No seu currículo *Ciência Vitae* os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: Dinâmica de Estruturas; Pontes; Ações extremas; Design; Sustentabilidade; Construção sustentável; Avaliação da sustentabilidade.

Identificadores da docente: ORCID ID: [0000-0002-5152-7238](https://orcid.org/0000-0002-5152-7238); Scopus Author ID: 23973379800; ResearcherID: M-5424-2014.

MARIA TERESA DURÃES ALBUQUERQUE

Teresa Albuquerque, é professora adjunta com agregação no Instituto Politécnico de Castelo Branco, Unidade Técnico-científica de engenharia civil, com mais de 30 anos de experiência em ensino e investigação nas áreas da modelação/engenharia ambiental e recursos naturais. Licenciada em Geologia pela Universidade de Lisboa, possui mestrado e doutoramento em Engenharia de Minas pelo Instituto Superior Técnico, e agregação em Ciências da Terra e do Espaço pela Universidade de Évora. É investigadora sénior no CERNAS-IPCB, coordenando projetos nacionais e internacionais sobre sustentabilidade, modelação ambiental e remediação.

A investigação desenvolvida e em curso centra-se no desenvolvimento de metodologias inovadoras em análise espacial multivariada, geoestatística e análise composicional de

dados, aplicadas à avaliação de riscos ambientais, qualidade da atmosfera, água e solos, em cenários de alteração climática. Publicou mais de 100 artigos em revistas internacionais, capítulos de livros e conferências internacionais de referência. Entre os seus contributos recentes, incluem-se estudos sobre contaminação geoquímica em áreas mineiras, uso de nano materiais para remediação ambiental, modelação de distribuição de espécies sob cenários climáticos futuros e monitorização da qualidade da água.

Tem mantido um papel ativo na formação de novos investigadores, supervisionando teses de mestrado e doutoramento, e promovendo colaborações internacionais através de projetos colaborativos e redes científicas. É membro de várias associações profissionais, editora associada de revistas científicas e avaliadora de projetos para a União Europeia.

O contributo para a definição de políticas de sustentabilidade, gestão de recursos naturais e proteção ambiental, tem sido desenvolvido através do rigor científico aplicado à prática e à divulgação e discussão de resultados e conclusões.

13. COORDENAÇÃO DO CURSO

Maria Constança Simões Rigueiro

Fernando José Pires Caetano

A coordenação do curso é responsável, nomeadamente, por:

- a) superintender aos processos de seleção de candidatas/os;
- b) coordenar a organização e atualização de um dossier de curso, contendo os dados das/os estudantes inscritos, os Contratos de Aprendizagem das diversas unidades curriculares que compõem o curso e demais documentos inerentes ao seu funcionamento;
- c) organizar e dinamizar um módulo de ambientação online para as/os estudantes admitidas/os e que não tenham uma frequência anterior na Universidade;
- d) organizar e dinamizar um espaço de socialização online aberto a toda/os as/os estudantes e docentes do curso; este espaço desempenha as funções de local.

