

# NCE/12/00981 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

---

## Apresentação do pedido

### Perguntas A1 a A4

---

**A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:**

*Universidade Do Minho*

**A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:**

**A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):**

*Escola De Engenharia (UM)*

**A3. Designação do ciclo de estudos:**

*Sustentabilidade do Ambiente Construído*

**A3. Study cycle name:**

*Sustainable Built Environment*

**A4. Grau:**

*Mestre*

### Perguntas A5 a A10

---

**A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Sustentabilidade do Ambiente Construído (SAC)*

**A5. Main scientific area of the study cycle:**

*Sustainability of the build Environment*

**A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):**

*582*

**A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*580*

**A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:**

*581*

**A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:**

*90*

**A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):**

*3 Semestres*

**A8. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):**

*3 Semesters*

**A9. Número de vagas proposto:**

20

**A10. Condições de acesso e ingresso:***Os requisitos para aplicação ao IMiSBE são:**Um grau (B.Sc. ou grau equivalente reconhecido nacionalmente equivalente a 180 ECTS), com uma nota mínima de “B–” na escala de ECTS, num campo relacionado com o IMiSBE. Se necessário, o candidato tem de provar o reconhecimento internacional do grau mencionado como equivalente a um B.Sc.**É necessária fluência na língua inglesa. Estudantes de países em que o Inglês não seja a língua oficial tem de apresentar um dos seguintes certificados:*

- certificado TOEFL em papel (mínimo 525), certificado TOEFL electrónico (mínimo 72)
- certificado IELTS (versão académica, mínimo 6.5)
- outro certificado de língua inglesa reconhecido.

**A10. Entry Requirements:***The requirements for applying to IMiSBE are:**A Degree (B.Sc. degree or a nationally recognised degree equivalent to 180 ECTS), with a minimum grade of “B–” in the ECTS grading scale, from a field related to the scope of IMiSBE. If requested, the applicant must prove the international recognition of the mentioned Degree as equivalent to a B.Sc.**A fluent communication in English is required. Students from non-English speaking countries are required to have one of the following certificates:*

- TOEFL certificate paper based (minimum 525), TOEFL certificate internet based (minimum 72)
- IELTS certificate (academic version, minimum 6.5)
- other recognized English language proficiency certificate.

**Pergunta A11**

---

**Pergunta A11****A11. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):***Não***A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)****A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches options, profiles, major/minor, or other forms of organization of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)**

Ramos/Opções/... (se aplicável):

Branches/Options/... (if applicable):

&lt;sem resposta&gt;

**A12. Estrutura curricular**

---

**Mapa I -****A12.1. Ciclo de Estudos:***Sustentabilidade do Ambiente Construído***A12.1. Study Cycle:***Sustainable Built Environment***A12.2. Grau:***Mestre***A12.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

**A12.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):**

&lt;no answer&gt;

**A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Sustentabilidade do Ambiente Construído / Sustainable Build Environment	SAC	90	0
(1 Item)		<b>90</b>	<b>0</b>

**Perguntas A13 e A14****A13. Regime de funcionamento:***Diurno***A13.1. Se outro, especifique:**

&lt;sem resposta&gt;

**A13.1. If other, specify:**

&lt;no answer&gt;

**A14. Observações:**

*O programa de mestrado internacional em Sustentabilidade do Ambiente Construído encontra-se dividido em três semestres (30 ECTS em cada semestre), perfazendo um total de 90 ECTS. O primeiro ano será dedicado à componente letiva, sendo que o primeiro semestre será dedicado aos conhecimentos básicos e fundamentais, ao passo que o segundo semestre será direcionado aos métodos, técnicas e ferramentas. O terceiro semestre será dedicado à elaboração da dissertação de mestrado.*

*A componente letiva tem como objetivo permitir ao mestrando adquirir conhecimentos avançados nos Processos e Tecnologias de Construção Sustentável, no Planeamento Urbano Sustentável, nas Ciências e Tecnologias Complementares, e na legislação que enquadra a Sustentabilidade do Ambiente Construído, fundamentais ao desenvolvimento consolidado dos trabalhos de investigação conducentes à elaboração da dissertação. Neste contexto, as unidades curriculares disponibilizadas são caracteristicamente de índole teórica/teórico-prática, baseando-se em trabalho e estudo individual autónomo e em grupo.*

*Os alunos que frequentarem o programa de mestrado devem:*

- *possuir um plano de estudos de mestrado aprovado pela Universidade do Minho;*
- *possuir um supervisor em cada instituição envolvida no seu plano de estudos;*
- *estar formalmente inscrito em cada instituição e ter pago as respetivas taxas de inscrição;*
- *frequentar pelo menos 2 instituições diferentes por um período nunca inferior a 1 semestre;*
- *efetuar as provas públicas de mestrado numa das universidades parceiras.*

**1º ano - Programa de estudos**

*O programa de estudos é composto por 12 unidades curriculares de 5 ECTS, num total de 60 ECTS, em que 11 disciplinas são sequenciais e uma disciplina é baseada em projeto.*

*A admissão ao 3º semestre do curso fica condicionada à realização dos 60 ECTS do 1º ano curricular. Os alunos que realizem os 60 ECTS da parte letiva e que não pretendam efectuar a dissertação serão outorgados com um diploma de “Especialização em Sustentabilidade do Ambiente Construído”.*

**2º ano – Trabalho conducente à dissertação (30 ECTS)**

*A dissertação (30 ECTS) decorre no 3º semestre do programa e compreende obrigatoriamente um trabalho de natureza científica ou um trabalho de projeto, originais e especialmente realizados para este fim, ou um estágio de natureza profissional objeto de relatório final, nos termos da legislação em vigor. Esta dissertação terá um contributo indiscutível para o alargamento das fronteiras do conhecimento no domínio da Sustentabilidade do Ambiente Construído e deverá ser divulgado junto da comunidade através da publicação em conferências científicas de reconhecida qualidade, preferencialmente internacionais.*

*A referida dissertação é avaliada em prova pública, por um júri constituído por um mínimo de três elementos, pelo menos um dos quais sem vínculo à Universidade onde o aluno realizou a sua dissertação.*

**A14. Observations:**

*The master programme of International Master in Sustainable Build Environment is divided in 3 semesters (30*

*ECTS each semester), totaling 90 ECTS. The first year is dedicated to the academic component, while the first semester will be devoted to basic and fundamental and the second semester will be directed to methods, techniques and tools. The third semester will be dedicated to the preparation of the dissertation. The teaching component aims to enable the graduate student to acquire advanced knowledge in Processes and Technologies for Sustainable Construction, in Sustainable Urban Planning, in Complementary Science and Technology and in legislation that frames the Sustainability of the Built Environment, fundamental to the development of consolidated research leading to the preparation of the dissertation. In this context, the courses offered have theoretical / practical-theoretical characteristics, based on independent work and study, individual and in groups.*

*Students who attend the master's program must:*

- Have a master study plan approved by the University of Minho;*
- Have a supervisor at each institution involved in his study plan;*
- Being formally registered at each institution and have paid their registration fees;*
- Attend at least 2 different institutions for a period not less than one semester;*
- Make the public master's presentation in one of the partner's universities.*

*1st year - Study Programme*

*The curriculum consists of 12 courses of 5 ECTS, totaling 60 ECTS, in which 11 disciplines are sequential and one discipline is based upon a project.*

*The admission to the 3rd semester of the course is conditional upon the attainment of 60 ECTS from 1st curricular year. Students who undertake the curricular part of 60 ECTS and do not wish to develop the dissertation will be awarded with a diploma of "Specialization in Sustainability Built Environment."*

*2nd year - Dissertation (30 ECTS)*

*The dissertation (30 ECTS) follows in 3rd semester of the program and includes a mandatory work of scientific nature or a project work, unique and specially made for this purpose, or a stage of professional subject to a final report, in accordance with current legislation. This dissertation will have an indisputable contribution to extending the frontiers of knowledge in the field of Sustainable Built Environment and should be disseminated to the scientific community through its publication in scientific conferences of recognized quality, preferably international.*

*The thesis is evaluated on public trial, by a jury of at least three elements, at least one of whom with no ties to the university where the student developed his dissertation.*

## Instrução do pedido

### 1. Formalização do pedido

---

#### 1.1. Deliberações

##### Mapa II - Comissão Pedagógica - Senado Académico

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Comissão Pedagógica - Senado Académico*

###### 1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2.\\_Deliberação Comissão Pedagógica - Senado Académico.pdf](#)

##### Mapa II - Reitoria Universidade do Minho

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Reitoria Universidade do Minho*

###### 1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2.\\_Despacho Reitoria.pdf](#)

##### Mapa II - Concelho Científico - Escola de Engenharia

###### 1.1.1. Órgão ouvido:

*Concelho Científico - Escola de Engenharia*

###### 1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[1.1.2.\\_Parecer CC\\_MSAC.pdf](#)

**Mapa II - Concelho Pedagógico - Escola de Engenharia****1.1.1. Órgão ouvido:***Concelho Pedagógico - Escola de Engenharia***1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):**[1.1.2.\\_Parecer CP\\_MSAC.pdf](#)**1.2. Docente(s) responsável(eis)****1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos****A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.***O docente responsável é Luís Bragança, Professor Associado do Departamento de Engenharia Civil.***2. Plano de estudos**

---

**Mapa III - - 1º Semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Sustentabilidade do Ambiente Construído***2.1. Study Cycle:***Sustainable Built Environment***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

---

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS / Observações / Observations (5)</b>
Panorâmica da Construção Sustentável / Sustainable Building Overview	SAC	1º Semestre	140	45 - TP	5
Princípios Ambientais / Environmental Principles	SAC	1º Semestre	140	45 - TP	5
Sustentabilidade Económica e Social / Economic and Social Sustainability	SAC	1º Semestre	140	45 - TP	5
Ciência da Sustentabilidade Urbana / Science of Urban Sustainability	SAC	1º Semestre	140	45 - TP	5
Materiais, Produtos e Sistemas para a Construção Sustentável / Materials, Products and Systems for Sustainable Construction	SAC	1º Semestre	140	45 - TP	5
Desempenho dos Edifícios / Performance of Buildings	SAC	1º Semestre	140	45 - TP	5

**(6 Items)**

**Mapa III - - 2º Semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Sustentabilidade do Ambiente Construído***2.1. Study Cycle:***Sustainable Built Environment***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):***<no answer>***2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

<b>Unidades Curriculares / Curricular Units</b>	<b>Área Científica / Scientific Area (1)</b>	<b>Duração / Duration (2)</b>	<b>Horas Trabalho / Working Hours (3)</b>	<b>Horas Contacto / Contact Hours (4)</b>	<b>ECTS / Observações / Observations (5)</b>
Reabilitação Sustentável de Edifícios / Sustainable Renovation of Buildings	SAC	2º Semestre	140	45 - TP	5
Métodos e Ferramentas / Methods and Tools	SAC	2º Semestre	140	45 - TP	5
Desempenho Urbano Sustentável / Urban Sustainability Performance	SAC	2º Semestre	140	45 - TP	5
Processo de Projeto Integrado / Integrated Design Process	SAC	2º Semestre	140	45 - TP	5
Projeto Urbano Integrado / Integrated Urban Project	SAC	2º Semestre	140	7,5 - OT	5
Projeto de Investigação Integrado / Integrated Research Project	SAC	2º Semestre	140	7,5 - OT	5

**(6 Items)**

**Mapa III - - 3º Semestre****2.1. Ciclo de Estudos:***Sustentabilidade do Ambiente Construído***2.1. Study Cycle:***Sustainable Built Environment***2.2. Grau:***Mestre***2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável):***<sem resposta>***2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable):***<no answer>*

**2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Semestre***2.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Semester***2.5. Plano de Estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação em Sustentabilidade do Ambiente Construído / Dissertation in Sustainable Built Environment (1 Item)	SAC	3º Semestre	840	15 - OT	30	

**3. Descrição e fundamentação dos objectivos****3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos:**

*O principal objetivo do curso é proporcionar uma formação especializada que desenvolva nos mestrandos a capacidade de contribuir para o avanço do conhecimento no âmbito da Sustentabilidade do Ambiente Construído através da investigação criativa e autónoma.*

*Os objetivos particulares do curso são:*

- *Formar profissionais altamente qualificados em construção sustentável que possam exercer a sua atividade profissional em países Europeus e não Europeus;*
- *Proporcionar aos estudantes os meios para que estes possam desenvolver as suas competências e aprofundar o seu conhecimento em construção sustentável;*
- *Instituir uma formação avançada em Construção Sustentável e usá-la como fator de afirmação e de prestígio das quatro instituições envolvidas;*
- *Incrementar a atividade científica na EEUM, consolidando o conhecimento científico de elevada qualidade que tem sido desenvolvido neste domínio no C-TAC e ISISE;*
- *Criação de uma escola de mestrado europeia inovadora e com ensino de excelência.*

**3.1.1. Study cycle's generic objectives:**

*The main objective of the course is to provide specialized training that promotes the students ability to contribute to the advancement of the state of the art within the topic of Sustainable Built Environment through independent and creative research.*

*The particular objectives of the course are:*

- *To train highly qualified professionals in sustainable construction that can carry out their professional activities in European and not European countries;*
- *To provide students with the means for them to develop their skills and deepen their knowledge in sustainable construction;*
- *Establish an advanced training in Sustainable Construction and use it as a factor of affirmation and prestige of the four institutions involved;*
- *Increase the scientific activity in EEUM, consolidating the high quality scientific knowledge that has been developed in this field in the C-TAC and ISISE;*
- *Creation of an innovative European master school with teaching excellence.*

**3.1.2. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:**

*Os alunos do programa de mestrado internacional devem adquirir as seguintes competências:*

- *Conhecimentos de excelência na área da sustentabilidade do ambiente construído;*
- *Capacidade de trabalhar em equipa, de autogestão, de desenvolver trabalhos individuais e profissionais no âmbito da construção sustentável;*
- *Aquisição dos seguintes valores académicos: investigação, reflexão crítica, pensamento divergente, integridade, pensamento baseado em evidências;*
- *Compreensão, interpretação e síntese de fontes de informação primárias e secundárias;*
- *Integração de diferentes perspetivas na transformação de um problema num tema de investigação;*
- *Capacidade de planear e implementar projetos de investigação interdisciplinares;*
- *Aptidão para resolver problemas em ambientes novos e não familiares;*

- Capacidade de aplicar, produzir e avaliar conhecimento científico no domínio da construção sustentável;
- Aquisição de competências de ensino e educação.

### 3.1.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

*Students of international master's program must acquire the following skills:*

- Knowledge of excellence in the area of sustainability of the built environment;
- Ability to work in a team, self-management, to develop individual and professional work within the topic of sustainable building;
- Acquisition of the following academic values: research, critical thinking, divergent thinking, integrity, evidence-based thinking;
- Understanding, interpretation and synthesis of information from primary and secondary sources;
- Integration of different perspectives in transforming a problem into a research topic;
- Ability to plan and implement interdisciplinary research projects;
- Ability to solve problems in new and unfamiliar environments;
- Ability to apply, produce and evaluate scientific knowledge in the field of sustainable construction;
- Acquisition of teaching and education skills.

### 3.1.3. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da Instituição de Ensino:

*O Mestrado Internacional em Sustentabilidade do Ambiente Construído é um projeto de ensino transversal a 2 Centros de Investigação (C-TAC e ISISE) que utiliza os respetivos recursos e laboratórios da EEUM e esta interdisciplinaridade está em consonância com o modelo organizacional da UMinho, de base matricial, que promove a interacção entre as suas unidades, com vista à realização dos projetos que concretizam a sua missão e objetivos, assegurando a eficiência na utilização dos seus meios e recursos.*

*Para a realização da sua missão, a Universidade do Minho define entre outros objetivos “a realização de investigação e a participação em instituições e eventos científicos, promovendo a busca permanente da excelência, a criatividade como fonte de propostas e soluções inovadoras e diferenciadoras, bem como a procura de respostas aos grandes desafios da sociedade”. O programa do curso foi desenvolvido de acordo com os melhores padrões das instituições envolvidas. Para além disso os temas de investigação a desenvolver no âmbito do curso serão atualizados de forma a ir de encontro às exigências de mercado. Para tal será utilizada a cooperação das Associações Profissionais, empresas e centros de investigação envolvidos no programa. Desta forma, o curso vai de encontro aos objetivos da Universidade do Minho acima mencionados.*

*O curso é um projeto de ensino que será desenvolvido em 4 universidades europeias e terá o apoio de uma série de outras instituições Europeias e não Europeias. Quer o conjunto alargado de instituições envolvidas no programa quer as respetivas redes de contactos permitem prever que o curso terá um elevado número de candidaturas e que será possível admitir ao programa um conjunto de estudantes de elevada qualidade. Por outro lado, o curso irá reunir instituições de alta qualidade no que respeita à investigação no âmbito da construção sustentável bem como centros de investigação, associações profissionais e empresas. Estes pontos permitem prever que será desenvolvido um programa inovador, de elevada qualidade e excelência que permitirá promover a Universidade do Minho a um nível Europeu e mundial. Através destes aspetos, o curso irá de acordo com o seguinte objetivo da UMinho: “o intercâmbio cultural, científico e técnico com instituições e organismos nacionais e estrangeiros, através da mobilidade de estudantes, docentes e pessoal não-docente e não-investigador, do desenvolvimento de programas educacionais e da investigação com base em parcerias, da contribuição para a cooperação internacional, com especial destaque para os países europeus e de língua oficial portuguesa e da construção de um ambiente multilinguístico na Universidade”.*

*Para além destes factores considera-se que as competências profissionais e pessoais (Ponto 3.1.2) adquiridas pelos alunos do programa irão de encontro ao definido como missão educativa da Universidade do Minho.*

### 3.1.3. Coherence of the defined objectives with the Institution's mission and strategy:

*The International Masters in Sustainability of the Built Environment is an educational project to cross two Research Centers (C-TAC and ISISE) that uses its resources and laboratories from EEUM. This interdisciplinarity is in line with the organizational model of UM, within its matricial basis, which promotes interaction between its units in order to achieve the projects that implement its mission and objectives, ensuring efficient use of its resources and capabilities.*

*For the accomplishment of its mission, University of Minho defines among other aims "to conduct research and participation in scientific events and institutions, promoting the ongoing search for excellence, creativity as a source of proposals and innovative and differentiating solutions, as well as looking for answers to the great challenges of society." The course program was developed according to the best standards of the institutions involved. Furthermore, the research topics to be undertaken in the course will be updated to meet the market demands. This will use the cooperation of professional associations, companies and research centers involved in the program. Thus, the course meets the above mentioned objectives for University of Minho.*

*The course is an education project that will be developed in 4 European universities and will be supported by a number of other European and non-European institutions. The wide range of institutions involved in the program*



*and their network of contacts allow to predict that the course will have a high number of applications and that it will be possible to admit a set of high-quality students. Moreover, the course will bring together high-quality institutions with respect to research in sustainable construction, as well as research centers, industry associations and enterprises. These points indicate that there will be developed an innovative, high quality and excellence programme that will promote University of Minho into an European and global level. Through these aspects, the course will fulfill to the following objective of University of Minho: "the cultural, scientific and technical exchange with institutions and with national and international organizations, throughout the mobility of students, teachers and non-teaching and non-researcher staff, the development of educational programs and research-based partnerships, the contribution to international cooperation, with particular emphasis on the European and Portuguese speaking countries and the construction of a multilingual environment at the University."*

*Apart from these factors it is considered that the professional and personal skills (section 3.1.2) acquired by students in the program will meet the educational mission defined by University of Minho.*

### **3.2. Adequação ao Projecto Educativo, Científico e Cultural da Instituição**

#### **3.2.1. Projecto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*O programa pretende potenciar as competências da Universidade do Minho, em particular da sua Escola de Engenharia (EEUM) no âmbito dos 2 centros de investigação envolvidos, através do reforço da oferta educativa como se segue:*

- Consolidando a implementação dos princípios subjacentes ao processo de Bolonha, designadamente ao nível dos processos ensino-aprendizagem, promovendo uma maior aproximação entre formação e investigação e desenvolvendo competências para facilitar a criação e/ou integração num mercado de trabalho emergente;*
- Aumentando a proporção de alunos de pós-graduação na EEUM;*
- Intensificando as relações de investigação, desenvolvimento e transferência de conhecimento e de tecnologia com o tecido empresarial, assegurado parcialmente pela participação da International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), do centro de investigação Technical Research Centre of Finland (VTT), das empresas Ecochoice SA, Edifer SA (Portugal), Somague (Portugal), Teixeira Duarte (Portugal), Mota-Engil (Portugal), Monte Adriano (Portugal) e da Plataforma Tecnológica Portuguesa da Construção (Portugal);;*
- Oferecendo um programa de mestrado único no espaço Europeu e internacional atraindo novos públicos e parcerias com instituições de ensino superior e de investigação de referência.*

#### **3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:**

*The program aims to enhance the skills of the University of Minho, in particular its School of Engineering (EEUM) under the two research centers involved, through the reinforcement of the educational offer as follows:*

- Strengthening the implementation of the principles underlying the Bologna process, particularly in terms of teaching-learning processes, promoting a closer relationship between research and training and developing skills to facilitate the creation and / or integration into an emerging labor market;*
- Increasing the proportion of students graduate in EEUM;*
- Intensifying relations of research, development and transfer of knowledge and technology with the market, partially assured by the participation of the International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), the research center of Finland Technical Research Centre (VTT), the companies Ecochoice SA, Edifer SA (Portugal), Somague (Portugal), Teixeira Duarte (Portugal), Mota-Engil (Portugal), Monte Adriano (Portugal) and Construction Technology Platform Portuguese (Portugal);*
- Offering a unique master's program in European and international space attracting new audiences and partnerships with higher education and research reference institutions.*

#### **3.2.2. Demonstração de que os objectivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projecto educativo, científico e cultural da Instituição:**

*A proposta de criação de um 2º ciclo de estudos em Sustentabilidade do Ambiente construído, englobando competências dispersas por 2 centros de investigação da EEUM e 4 Universidades Europeias, corresponde a uma sistematização e estruturação da oferta educativa neste domínio, pelo que se enquadra no projecto educativo, científico e cultural da Instituição. O facto de se tratar de uma formação pioneira neste domínio, a nível de 2º ciclo, constitui mais uma evidência do seu interesse institucional, mantendo-se na linha do que tem sido a prática da UM ao lançar projectos de ensino inovadores e que cedo se tornam referências a nível nacional e internacional. Salienta-se, também, que a organização curricular deste programa segue as normas definidas pela EEUM, respeitando as cargas de trabalho e metodologias de avaliação estabelecidas no Espaço Europeu pelo "modelo de Bolonha".*

#### **3.2.2. Demonstration that the study cycle's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:**

*The proposed creation of a 2nd cycle of studies in Sustainability Built Environment, encompassing skills dispersed by 2 research centers of EEUM and 4 European Universities, corresponds to a systematization and structuring of educational offer in this field, so it fits into the educational project, scientific and cultural of the institution. The fact that it is a pioneer training in this field, at the level of 2nd cycle, is further evidence of its*

*institutional interest, keeping in line with what has been the practice UM to initiate projects of innovative teaching and that soon become references at national and international level. It should also be noted that the curriculum of this program follows the standards defined by EEUM respecting workloads and valuation methodologies established in the European Union by the "Bologna model."*

### 3.3. Unidades Curriculares

#### Mapa IV - Panorâmica da Construção Sustentável

##### 3.3.1. Unidade curricular:

*Panorâmica da Construção Sustentável*

##### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Luís Manuel Bragança Miranda Lopes (UM) (45)*

##### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Petr Hajek (CTU), Nils Larsson (iiSBE), Rolf Bohne (iiSBE)*

##### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*I – Conceitos fundamentais - desenvolvimento sustentável e construção sustentável: conceitos e princípios de ecologia, ambiente, construção sustentável, desenvolvimento sustentável e direito do ambiente;*

*II – Panorâmica geral acerca das políticas que promovem a construção sustentável: introdução à Avaliação do Ciclo de Vida (LCA). Normas, políticas e principais organizações internacionais envolvidas no LCA e avaliação da sustentabilidade da construção. Apresentação de metodologias LCA e de fontes de informação com dados acerca do desempenho ambiental de produtos. Introdução à Avaliação da Sustentabilidade de materiais, elementos de construção e de edifícios.*

*III - Materiais e tecnologias construtivas para a sustentabilidade da construção: apresentação de exemplos de soluções construtivas mais sustentáveis e de casos de estudo;*

*IV – Análise de ciclo de vida de edifícios: etapas para a realização do LCA na construção, nomeadamente nos edifícios. Aplicação a casos de estudo.*

##### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*I - Fundamental concepts - sustainable development and sustainable construction: concepts and principles of ecology, environment, sustainable construction, sustainable development and environmental legislation;*

*II - Overview on policies that promote sustainable construction: Introduction to Life Cycle Assessment (LCA). Standards, policies and key international organizations involved in LCA and sustainability assessment of construction. Presentation of LCA methodologies and sources of information with data about the environmental performance of products. Introduction to Sustainability Assessment of materials, construction and buildings.*

*III - materials and construction technologies for sustainable construction: presentation of examples of more sustainable construction solutions and case studies;*

*IV - Analysis of the life cycle of buildings: steps towards the performance of LCA in construction, particularly in buildings. Application to case studies.*

##### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*1 Alterações Climáticas, depleção de recursos e o ambiente construído; 2 Demografia, desenvolvimento e pressões de consumo; 3 Contexto regional para os edifícios e construção sustentável; 4 Questões de escala na construção e na construção sustentável; 5 Intervenientes chave nos edifícios e construção sustentável; 6 Economia; 7 Assuntos básicos no desempenho de edifícios sustentáveis; 8 Políticas e programas; 9 O desenvolvimento do ciclo de projecto; 10 Ferramentas e métodos.*

##### 3.3.5. Syllabus:

*1 Climate change, depletion of resources and the built environment; 2 Demographics, development and consumer pressures, 3 Regional context for buildings and sustainable construction, 4 Issues of scale in construction and in sustainable buildings, 5 Key stakeholders in construction and sustainable construction, 6 Economics, 7 Basic performance requirements for sustainable buildings, 8 Policies and programs; 9 The development of the project cycle; 10 Tools and methods.*

##### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Na UC pretende-se transmitir ao estudante um conjunto de conceitos, modelos e instrumentos relativos à*

*avaliação da sustentabilidade e análise de ciclo de vida das construções, nomeadamente dos edifícios, no contexto de aquisição de competências para introdução da sustentabilidade no exercício das funções de um Engenheiro Civil ou Arquitecto. O programa apresenta estes conceitos, modelos e instrumentos de forma teórica e através de concretizações práticas, com recurso frequente a estudos de caso e exercícios, levando a uma melhor compreensão do modo como se poderá concretizar na prática a otimização do comportamento de ciclo de vida de uma construção ao nível das três dimensões do desenvolvimento sustentável (ambiente, sociedade e economia).*

### **3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*This Curricular Unit (CU) intends to transmit to the student a set of concepts, models and tools for the assessment of sustainability and life cycle analysis of buildings, particularly of buildings, in the context of skills acquisition for introduction of sustainability in the exercise of functions of a Civil Engineer or Architect. The program presents these concepts, models and tools in theoretical form and through practical embodiments, with frequent use of case studies and exercises, leading to a better understanding of how they will work in practice to optimize the behavior of a building in the life cycle in the three dimensions of sustainable development (environment, society and economy).*

### **3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As metodologias de ensino assentam em aulas teórico práticas e incluem a aplicação das competências adquiridas a um caso de estudo. O trabalho prático encontra-se subdividido em duas fases e é realizado em grupo. A primeira fase encontra-se orientada para a aquisição de competências para a seleção de materiais de menor impacto ambiental. A segunda fase encontra-se orientada para a aplicação de uma ferramenta de análise LCA e de uma ferramenta de análise multicritério a um caso de estudo que tem como objetivo a seleção das melhores soluções construtivas a aplicar. Ao longo do semestre existem três momentos de avaliação, sendo a nota final calculada através da seguinte equação:  
Nota final = 40% (Nota na 1ª fase do trabalho prático) + 60% (45% Nota na 2ª fase do trabalho prático + 55% Nota no teste). Para obter aprovação à disciplina é necessário obter pelo menos 9,5 valores no teste escrito e no trabalho de grupo e frequentar pelo menos 2/3 das aulas.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies are based on theoretical lessons and practices and include the application of the acquired skills to a case study. The practical work is divided into two stages and is realized in group. The first phase is oriented towards the acquisition of skills for the selection of materials with lower environmental impact. The second phase is oriented towards implementing a LCA analysis tool and a tool for multicriteria analysis to a case study that aims at selecting the best construction solutions. Throughout the semester there are three stages of evaluation, and the final score calculated by the following equation:  
Final note = 40% (Note of the 1st phase of practical work) + 60% (45% Note the 2nd phase of practical work + 55% Note the test). To pass the course you must obtain at least 9.5 in the written test and group work and attend at least 2/3 of the classes.*

### **3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Nas aulas é adotada uma metodologia de ensino dinâmica que permite ao estudante a compreensão de questões fundamentais relacionadas com as temáticas preconizadas no programa da UC. Além da apresentação de teorias/modelos/conceitos são frequentemente apresentados e discutidos exemplos práticos e casos de estudo proporcionando ao estudante a oportunidade para participar ativamente no processo de aprendizagem.*

*Durante as aulas os estudantes desenvolvem um conjunto de atividades que permitem consolidar os conhecimentos através da realização de várias aplicações, incluindo a aplicação das competências a um projeto real, sendo que pontualmente a procura do saber resulta de exercícios em que a pesquisa também é um elemento fundamental.*

*No conjunto das várias atividades letivas procura-se que os estudantes sejam capazes de realizar o seguinte conjunto de atividades:*

- Selecionar materiais e produtos de construção de menor impacto ambiental, aplicando ferramenta informática BEES a várias alternativas de projeto;*
- Modelar o ciclo de vida de soluções construtivas no programa informático SimaPro - ferramenta análise de ciclo de vida (LCA) - de modo a verificar aquelas que permitem otimizar o desempenho ambiental de ciclo de vida de um edifício;*
- Pesquisar e utilizar tecnologias construtivas alternativas (mais sustentáveis) às convencionalmente aplicadas na construção em Portugal, através da utilização da metodologia de análise multicritério MARS-SC;*
- Compreender os conceitos de construção sustentável e de desenvolvimento sustentável.*
- Adquirir competências para avaliar o Ciclo de Vida ambiental e económico dos Materiais de Construção.*
- Analisar o Ciclo de Vida das Construções desde a sua conceção à demolição ou desmantelamento.*
- Adquirir a competências para proceder à análise e à avaliação da sustentabilidade das construções (normas, metodologias e ferramentas).*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*In the teaching classes it is adopted a dynamic methodology that allows the student the understanding of key issues related to the themes outlined in the CU programme. Besides the presentation of theories / models / concepts, practical examples and case studies are often presented and discussed, providing students the opportunity to actively participate in the learning process.*

*During the classes students develop a set of activities that allow consolidate knowledge by conducting various applications, including the application of skills to a real project, and timely demand to know the results of exercises in which research is also a fundamental element.*

*In all the various activities, it is demanded that students be able to perform the following set of activities:*

- *Select materials and construction products with less environmental impact using the BEES software tool applying various design alternatives;*
- *Modeling the life cycle of construction solutions in the computer program SimaPro - tool for life cycle analysis (LCA) - to check those that allow the optimization of the environmental life cycle performance of a building;*
- *Find and use alternative building technologies (more sustainable) to the conventionally applied in construction in Portugal, through the use of multicriteria analysis methodology MARS-SC;*
- *Understand the concepts of sustainable construction and sustainable development.*
- *Acquire skills to assess the environmental and economic life cycle of Construction Materials.*
- *Analyse the Life Cycle of Buildings since its conception to demolition or dismantling.*
- *Acquire the skills to carry out building sustainability assessment (standards, methodologies and tools).*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Bauer, M.; Möslle, P.; Schwarz, M. (2010). Guidebook for Sustainable Architecture; ISBN:978-3-642-00634-0*  
*Berge, Bjorn (2001). The Ecology of Building Materials. Translated from Norwegian by Filip Henley; Architectural Press*

*Brundtland Commission (1987). Our Common Future (The Brundtland Report). Oxford: World Council on Sustainable Development (WCSD)*

*C. Kibert (2005). Sustainable Construction—Green Building Design and Delivery. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc*

*L. Bragança et al (Ed 2007). Portugal SB07: Sustainable Construction, Materials and Practices—Challenges of the Industry for the New Millennium, Vol I e II. Amsterdam: IOS Press BV*

## Mapa IV - Princípios Ambientais

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Princípios Ambientais*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Luís Manuel Bragança Miranda Lopes (UM) (30)*

### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Ricardo Mateus (UM) (15), Ronald Rovers (HZ), Michiel Ritzen (HZ)*

### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*Nesta UC pretende-se transmitir conhecimentos sobre novas tecnologias construtivas. Com a exposição de exemplos de inovações tecnológicas ambiciona-se que o aluno desenvolva a sua capacidade de reflexão sobre a otimização do desempenho funcional e estrutural dos edifícios. No final, os alunos deverão ser capazes de:*

- *Aplicar noções elementares sobre tecnologias de construção emergentes;*
- *Distinguir a especificidade da conceção e dimensionamento das estruturas especiais. Analisar sistemas escolhidos tendo em vista a realização de um exercício projetual de síntese. Explicar e argumentar sobre exercício projetual realizado;*
- *Demonstrar capacidade para descrever, ilustrar, comparar, analisar e avaliar as soluções de otimização do comportamento dos edifícios;*
- *Demonstrar capacidade para descrever, ilustrar, comparar, analisar e avaliar as soluções de otimização dos solos de fundação e de reforço de fundações.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*In this curricular unit it is intended to impart knowledge on new building technologies. With the exhibition of examples of technological innovations it is ambitioned that students develop their ability to reflect on the optimization of the functional and structural performance of buildings. At the end, students should be able to:*

- *Apply basic notions about emerging construction technologies;*
- *Distinguish the specific conception and design of special structures. Analyse systems chosen aimed at*

*carrying out a design exercise of synthesis. Explain and argue about the design exercise performed;*  
 - *Demonstrate the ability to describe, illustrate, compare, analyze and evaluate the solutions for optimizing the performance of buildings;*  
 - *Demonstrate the ability to describe, illustrate, compare, analyze and evaluate the solutions for optimization of foundation soils and reinforcement of foundations.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*1 Exergia e edifícios; 2 Economia, sociologia e ecologia; 3 Definição de sistema & Análise de fluxos; 4 Análise de toda a cadeia energética; 5 Conversões de massa; 6 Análise da cadeia da água; 7 Análises funcionais; 8 Metabolismos urbanos; 9 Gestão de espaço; 10 Teoria da transição.*

### 3.3.5. Syllabus:

*1 Exergy and Buildings, 2 economics, sociology and ecology; 3 Definition & Analysis of system flows; 4 Analysis of the entire energy chain, 5 Conversions mass; 6 Analysis of the water chain, 7 Functional analyzes; urban metabolisms 8, 9 space management, 10 Theory of transition.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Na UC pretende-se transmitir ao estudante um conjunto de conceitos, modelos e exemplos relativos à inovação tecnológica na construção, principalmente nos edifícios, no contexto de aquisição de competências para a introdução de novas soluções construtivas que contribuam para a construção sustentável. O programa apresenta estes conceitos, modelos e exemplos de forma teórica e através de concretizações práticas, com recurso frequente a estudos de caso, levando a uma melhor compreensão do modo como se poderá concretizar na prática a otimização do comportamento de ciclo de vida de uma construção através da utilização de inovações tecnológicas.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*In the UC it is intended to transmit to the student a set of concepts, models and examples for technological innovation in construction, especially in buildings, in the context of skills acquisition for the introduction of new constructive solutions that contribute to sustainable construction. The program presents these concepts, models and examples through theoretical and practical embodiments, with frequent use of case studies, leading to a better understanding of how optimization of lifecycle behavior of a building through the use of technological innovations will work in practice.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As metodologias de ensino encontram-se baseadas em aulas práticas-laboratoriais e tutoriais e incluem a aplicação das competências a um caso de estudo.  
 A avaliação de cada aluno será contínua/periódica e terá em conta o resultado obtido nos trabalhos escritos de grupo (trabalho prático [TP] e trabalho teórico [TT]) e no comportamento e desempenho durante as aulas (desempenho nas aulas práticas e nos Pontos de Situação Relativos ao Desenvolvimento dos Trabalhos) e na autoavaliação dos elementos dos grupos de trabalho [AC].  
 A não obtenção da classificação mínima implica a não admissão do aluno a qualquer uma das épocas de avaliação do ano letivo (Época Normal, Época de Recurso ou Época Especial).  
 Assim, a nota final, por avaliação contínua, será obtida com a seguinte equação:  

$$\text{Nota Final} = [\text{TP}] \times 0,35 + [\text{TT}] \times 0,35 + [\text{AC}] \times 0,30$$
  
 Para obter aprovação à disciplina é necessário obter pelo menos 9,5 valores em ambos os trabalhos e frequentar pelo menos 2/3 das aulas práticas laboratoriais.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies are based on practical classes, laboratory and tutorials and include applying skills to a case study.  
 The evaluation of each student will be continuous / periodic and will take into account the results obtained in the written work group (practical work [TP] and theoretical work [TT]) and on the behavior and performance during classes (performance in practical classes and in Points of Status Relating to the Development of the Works) and self-assessment of the elements of the working groups [AC].  
 Failure to obtain the minimum rating implies the non-admission of the student to any of the evaluation times of the school year (Regular Season, Season of Appeal or Special Season).  
 Thus, the final grade, by continuous evaluation will be obtained from the following equation:  

$$\text{Final Rating} = [\text{TP}] \times 0.35 + [\text{TT}] \times 0.35 + [\text{AC}] \times 0.30$$
  
 To obtain approval in the course it is necessary to obtain at least 9.5 in both works and attend at least 2/3 of laboratory classes.*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Nas aulas é adotada uma metodologia de ensino dinâmica que permite ao estudante a compreensão de*

questões fundamentais relacionadas com as temáticas preconizadas no programa da UC. Além da apresentação de teorias e modelos são frequentemente apresentados e discutidos exemplos práticos e casos de estudo proporcionando ao estudante a oportunidade para participar ativamente no processo de aprendizagem.

Durante as aulas os estudantes desenvolvem um conjunto de atividades que permitem consolidar os conhecimentos através da realização de várias aplicações, incluindo a aplicação das competências a um projeto real, sendo que pontualmente a procura do saber resulta de exercícios em que a pesquisa também é um elemento fundamental.

No conjunto das várias atividades letivas procura-se que os estudantes sejam capazes de realizar o seguinte conjunto de atividades:

- Realizar um trabalho de grupo de investigação/pesquisa, baseado num dos temas do programa, investigando as tecnologias da construção mais atuais, ou em desenvolvimento, descrevendo e salientando em que consistem e os benefícios da inovação;
- Realizar um trabalho de grupo, baseado num projecto existente de uma moradia, apresentando soluções alternativas e inovadoras para várias soluções escolhidas pelos diversos projetistas (arquitetura, estruturas, hidráulica,...). As soluções alternativas devem ser convenientemente justificadas, apresentando os benefícios pela sua opção quer ao nível funcional, quer ao nível económico e de sustentabilidade;
- Aplicar noções elementares sobre tecnologias de construção emergentes. Selecionar ferramentas de investigação específicas da área científica da construção com tecnologias emergentes;
- Distinguir a especificidade da conceção e dimensionamento das estruturas especiais. Analisar sistemas escolhidos tendo em vista a realização de um exercício projetual de síntese. Explicar e argumentar sobre exercício projetual realizado;
- Demonstrar capacidade para descrever, ilustrar, comparar, analisar e avaliar as soluções de otimização do comportamento dos edifícios;
- Demonstrar capacidade para descrever, ilustrar, comparar, analisar e avaliar as soluções de otimização de terrenos e de reforço de fundações.

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*In the classes it is teaching methodology adopted dynamic that allows the student to understand the key issues related to the themes outlined in the UC program. Besides the presentation of theories and models, often are presented and discussed practical examples and case studies, providing the student to opportunity to actively participate in the learning process.*

*During the classes students develop a set of activities that allow consolidate knowledge by conducting various applications, including the application of skills to a real project, and timely demand of knowledge the results of exercises in which research is also a fundamental element.*

*In all the various activities illective it is demanded that students be able to perform the following set of activities:*

- Conduct a work group research / survey, based on the themes of the program, investigating the most recent technologies of building, or developing, describing and highlighting the benefits of innovation;
- Conduct a group work, based on a project of an existing dwelling, presenting alternative and innovative solutions for various solutions chosen by several designers (architecture, structures, hydraulics, ...). Alternative solutions should be properly justified, presenting the benefits for its option either at the functional level and at the level of economics and sustainability;
- Apply basic notions about emerging construction technologies. Select specific research tools in the area of building science with emerging technologies;
- Distinguish the specific conception and design of special structures. Analyse systems chosen aimed at carrying out exercise the projetual of synthesis. Explain and argue about exercise the projetual performed;
- Demonstrate the ability to describe, illustrate, compare, analyze and evaluate the solutions for optimizing the performance of buildings;
- Demonstrate the ability to describe, illustrate, compare, analyze and evaluate optimization solutions for land and reinforcement of foundations.

### 3.3.9. Bibliografia principal:

Bragança L. et al. (Eds.) 2007. "Improving the Quality of Existing Urban Building Envelopes – Façades and roofs", Research in Architectural Engineering Science, Volume 5, IOS Press, Amsterdam, The Netherlands. ISBN 978-1-58603-737-6;

Manuela Almeida et al. (Eds.) 2007. "Improving the quality of existing urban building envelopes – The Needs", Research in Architectural Engineering Science, Volume 3, IOS Press, Amsterdam, The Netherlands. ISBN 978-1-58603-735-2;

Reichel, A., Ackermann, P. (et al.) 2007, Building with Steel - Details, Principles, Examples, ISBN 978-3-7643-8386-2

Wurm, J. 2007, Glass Structures Design and Construction of Self-supporting Skins, ISBN 978-3-7643-7608-6

Herzog, Th., Natterer, J. (et al.) 2004, Timber Construction Manual, ISBN 978-3-7643-7025-1

Coelho, Silvério, Tecnologia das Fundações, Edições EPGE

**3.3.1. Unidade curricular:***Sustentabilidade Económica e Social***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***José Cardoso Teixeira (UM) (45)***3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Thomas Lützkendorf (KIT), Nils Larsson (iiSBE)***3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O1: Conhecer o conceito de projeto, gestão de projetos e ciclo de vida. O2: Diferenciar e compreender os métodos de procura atualmente aplicáveis. O3: Tipificar e compreender a arquitetura de funcionamento, segundo as dimensões: tecnologia, processos, pessoas e estratégia. O4: Conhecer as principais componentes tecnológicas, compreendendo como podem ser utilizadas. O5: Compreender os principais processos subjacentes ao modus operandi dos projetos e das empresas. O6: Conhecer os principais tipos de organigramas, funções e responsabilidades. Conhecer as principais certificações. O7: Analisar e diferenciar as estratégias das empresas de acordo com o seu posicionamento. O8: Avaliar a viabilidade dos projetos do ponto de vista da empresa. O9: Avaliar a viabilidade de projetos assegurando o envolvimento de uma espectro alargado de intervenientes relacionados com o projeto (análise de benefícios). O10: Conhecer práticas e novas tendências da gestão de projetos e da gestão de empresas.*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*O1: To understand the concept of design, project management and lifecycle. O2: To differentiate and understand the search methods currently applicable. O3: typify and understand the architecture of operation, according to the dimensions: technology, processes, people and strategy. O4: Know the main technological components, understanding how they can be used. O5: Understanding the key processes underlying the modus operandi of projects and companies. O6: Know the main types of organizational charts, functions and responsibilities. Knowing the main certifications. O7: Analyze and differentiate the business strategies according to its position. O8: To evaluate the feasibility of the project from the point of view of the company. O9: To assess the feasibility of projects ensuring the involvement of a broad-spectrum of stakeholders related to the project (benefit analysis). O10: Knowing practices and new trends in project management and business management.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Aspectos económicos da teoria da sustentabilidade; 2 Custo do ciclo de vida - teoria; 3 Custos de construção e de operação e alto desempenho do edifício; 4 Integração dos aspectos da sustentabilidade na avaliação de propriedade; 5 Impactes de custos externos; 6 Normas / Ferramentas; 7 Saúde, conforto e produtividade; 8 Satisfação do utilizador e ocupante; 9 Assuntos sociais incluindo acessibilidade à habitação e diversidade social em grandes projectos; 10 Impactos externos sociais e culturais.*

**3.3.5. Syllabus:**

*1 economic aspects of the theory of sustainability; 2 lifecycle costs - theory; 3 Costs of construction and operation and high performance building; 4 Integration of sustainability aspects in the assessment of property, 5 Impacts of external costs; 6 Standards / Tools; 7 Health, comfort and productivity, 8 and occupant satisfaction of the user, 9 social subjects including housing affordability and social diversity in major projects, 10 external social and cultural impacts.*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O conteúdo programático C1 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O1 e O10. O conteúdo programático C2 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O2 e O10. O conteúdo programático C3 relaciona-se predominantemente com o seguinte objetivo: O7. O conteúdo programático C4 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O3, O4, O5, O6 e O7. O conteúdo programático C5 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O8, O9 e O10. O conteúdo programático C6 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O8 e O10.*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus C1 relates predominantly with the following objectives: O1 and O10. The syllabus C2 relates predominantly with the following objectives: O2 and O10. The C3 program content relates predominantly to the following goal: O7. The syllabus C4 relates predominantly with the following objectives: O3, O4, O5, O6 and O7. The program content relates predominantly C5 with the following objectives: O8, O9 and O10. The syllabus C6 relates predominantly with the following objectives: O8 and O10.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*M1: Apresentar as matérias que integram o programa. M2: Propor, apoiar e incentivar os alunos a resolver os exercícios e casos de estudo, individualmente e em grupo. M3: As horas de contacto dividem-se em sessões (i) expositivas das matérias, (ii) formativas relativamente às ferramentas necessárias à abordagem dos casos de estudo e exercícios, assim como (iii) de esclarecimento sobre a resolução de exercícios e casos de estudo. Procura-se criar uma dinâmica sequencial entre os 3 tipos de sessões, que se entrecruzem significativamente de forma coerente. M4: A metodologia baseia-se na aferição contínua da aprendizagem evidenciada pelos alunos, especialmente durante a resolução dos exercícios e casos de estudo. Os casos de estudo preparados pelos alunos são apresentados numa sessão, permitindo a avaliação do docente e a avaliação interpares. Complementarmente, é realizado um teste final escrito. A classificação final é atribuída por ponderação dos diversos elementos de avaliação.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*M1: Presenting the materials that comprise the program. M2: Propose, support and encourage students to solve exercises and case studies, individually and in groups. M3: The contact hours are divided into sessions (i) of expository materials, (ii) training in relation to the necessary tools to approach of the case studies and exercises, as well as (iii) clarification about solving exercises and case study. It seeks to create a dynamic sequence between the 3 types of sessions, which significantly cross consistently. M4: The methodology is based on continuous assessment of learning demonstrated by students, especially during the resolution of exercises and case studies. The case studies prepared by students are presented in a session, allowing the teacher to evaluation and peer review. In addition, a final test is performed. The final rating is assigned by weighting the various elements of evaluation.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A metodologia de ensino M1 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9 e O10. A metodologia de ensino M2 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O5 e O7. A metodologia de ensino M3 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9 e O10. A metodologia de ensino M4 relaciona-se predominantemente com os seguintes objetivos: O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9 e O10.*

**3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The teaching methodology M1 relates predominantly with the following objectives: O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9 and O10. The teaching methodology M2 relates predominantly with the following objectives: O5 and O7. The teaching methodology M3 relates predominantly with the following objectives: O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9 and O10. The teaching methodology M4 relates predominantly with the following objectives: O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9 and O10.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*ASHWORTH, Allan (2002). Pré-Construct Studies. Development Economics, Tendering and Estimating (2nd edition). Blackwell Publishing, 2002.*  
*CIOB (2003): Code of Practice for Project Management for Construction and Development (3rd edition). Blackwell Publishing, 2003.*  
*COOKE, Brian; WILLIAMS, Peter (1998). Construction PLanning, Programming and Control (2nd edition). Blackwell Publishing, 2002.*  
*FONSECA, G. et al. (2008) Legislação Básica da Contratação Pública. Coimbra Editora, 2008. KERZNER, Harold (1989). Project Management. A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling (3rd edition). Van Nostrand Reinhold, 1989.*  
*PMI (2008): A Guide to the Project Management Body of Knowledge – (PMBOK Guide-4th edition.*  
*WINCH, Graham M. (2002). Managing Construction Projects. Blackwell Publishing, 2002*

**Mapa IV - Ciência da Sustentabilidade Urbana****3.3.1. Unidade curricular:**

*Ciência da Sustentabilidade Urbana*

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Rui Ramos (UM) (45)*

**3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Enrique Calderon (UPM), Serge Salat (iiSBE), Annemie Wyckmans (iiSBE)*



### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*O1 – Compreender os métodos científicos que descrevem as formas urbanas (análise dos padrões de ruas, forma métrica da construção urbana, análise fractal, análises de escala, etc.); O2 – Compreender como as formas urbanas influenciam as qualidades sociais da vizinhança; O3 – Compreender as leis que ligam os fluxos de energia e as formas e ser capaz de efetuar previsões simples de fluxos de energia; O4 – Compreender a eficiência dos fluxos dentro da vizinhança, a criação de sinergias entre fluxos e o aumento da sua eficiência com grelhas de sinergias.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*O1 - Understand the scientific methods that describe the urban forms (analysis of patterns of streets, metrical form of urban construction, fractal analysis, analysis of scale, etc.). O2 - Understanding how urban forms influence the social qualities of the neighborhood; O3 - Understand the laws that bind the energy flows and forms and be able to make simple predictions of energy flows; O4 - Understanding the efficiency of the flows within the neighborhood, creating synergies between flows and increase its efficiency with grids synergies.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*C1 Princípios da estrutura urbana; C2 Maximização e complexidade da exergia; C3 População e padrões das conexões urbanas; C4 Padrões urbanos em folha versus estrutura em árvore; C5 Divisão de terras e propriedade, financiamento de projecto; C6 Uso do solo; C7 Adaptação às alterações climáticas, resiliência e estrutura urbana, mitigação de riscos naturais e tecnológicos; 8 Desenho urbano e composição urbana de cidades em 3D; C9 Análise de sol e vento à escala do tecido urbano; C10 Grelhas inteligentes e de sinergia.*

### 3.3.5. Syllabus:

*C1 Principles of urban structure; C2 Maximization and complexity of exergy; C3 Population and urban patterns of connections; C4 Standards sheet versus urban tree structure; C5 Division of land and property, project financing; C6 Land Use; C7 Adaptation to climate change, resilience and urban infrastructure, mitigation of natural and technological risks; 8 urban design and urban composition of cities in 3D; C9 Analysis of sun and wind to the scale of the urban fabric; C10 smart Grids and synergy.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos C1, C2, C3 e C4 relacionam-se predominantemente com o seguinte objetivo: O1. Os conteúdos programáticos C5 e C6 relacionam-se predominantemente com o seguinte objetivo: O2. Os conteúdos programáticos C7 e C8 relacionam-se predominantemente com o seguinte objetivo: O3. Os conteúdos programáticos C9 e C10 relacionam-se predominantemente com o seguinte objetivo: O4.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The syllabus C1, C2, C3 and C4 are related mainly to the following goal: O1. The syllabus C5 and C6 are related mainly to the following order: O2. The syllabus C7 and C8 are related mainly to the following goal: O3. The syllabus C9 and C10 relate predominantly to the following goal: O4.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As metodologias de ensino assentam em aulas teórico práticas e incluem a aplicação das competências adquiridas a um caso de estudo. O trabalho prático encontra-se subdividido em duas fases e é realizado em grupo. Ao longo do semestre existem três momentos de avaliação, sendo a nota final calculada através da seguinte equação:*

*Nota final = 40% (Nota na 1ª fase do trabalho prático) + 60% (45% Nota na 2ª fase do trabalho prático + 55% Nota no teste). Para obter aprovação à disciplina é necessário obter pelo menos 9,5 valores no teste escrito e no trabalho de grupo e frequentar pelo menos 2/3 das aulas.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies are based on theoretical classes and and practical include the application of acquired skills to a case study. The practical work is divided into two stages and is realized in group. Throughout the semester there are three moments of evaluation, with the final score calculated by the following equation: Final note = 40% (Note the 1st phase of practical work) + 60% (45% Note the 2nd phase of practical work + 55% Note the test). To obtain approval to course it is necessary to obtain at least 9.5 in the written test and group work and attend at least 2/3 of the classes.*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Nas aulas é adotada uma metodologia de ensino dinâmica que permite ao estudante a compreensão de*

*questões fundamentais relacionadas com as temáticas preconizadas no programa da UC. Além da apresentação de teorias/modelos/conceitos são frequentemente apresentados e discutidos exemplos práticos e casos de estudo proporcionando ao estudante a oportunidade para participar ativamente no processo de aprendizagem.*

*Durante as aulas os estudantes desenvolvem um conjunto de atividades que permitem consolidar os conhecimentos através da realização de várias aplicações, incluindo a aplicação das competências a um projeto real, sendo que pontualmente a procura do saber resulta de exercícios em que a pesquisa também é um elemento fundamental.*

### **3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*In the classes a dynamic teaching methodology is adopted that allows the student to understand of key issues related to the themes outlined in the UC program. Besides the presentation of theories / models / concepts are often are presented and discussed practical examples and case studies, providing the student the opportunity to actively participate in the learning process.*

*During the classes students develop a set of activities that allow consolidate knowledge by conducting various applications, including the application of skills to a real project, and the timely demand of knowledge results of exercises in which research is also a fundamental element.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Marshall, S., Streets and Patterns, Spon Press. Albingdon, New York, 2006.*

*Firley E., Stahl, C., The Urban Housing Handbook, John Wiley and Sons, Ltd, Publication. England, 2009.*

*Dupuy G., Urban Networks - Network Urbanism, Techne Press, Amsterdam, 2008.*

*Crawford, J.H., Carfree design manual, Utrech International Books, 2009.*

## **Mapa IV - Materiais, Produtos e Sistemas para a Construção Sustentável**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Materiais, Produtos e Sistemas para a Construção Sustentável*

### **3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Luís Barroso de Aguiar (UM) (30)*

### **3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Joaquim Barros (UM) (15), Petr Hajek (CTU) , Ronald Rovers (HZ), Manuel Macias (UPM), Rolf Bohne (iiSBE), Michiel Ritzen (HZ)*

### **3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Avaliar as limitações funcionais, sociais e ambientais dos materiais convencionais;*
- *Adquirir a competência de poder introduzir alterações de modo a adequar o fabrico e utilização aos requisitos do projeto;*
- *Adquirir os conhecimentos necessários para o projeto e utilização de novos materiais como Geossintéticos, argamassas e Betões Especiais;*
- *Capacidade de formular novos materiais de reabilitação tais como geopolimeros, para diversas aplicações, utilização de resíduos e subprodutos industriais no fabrico de betão e argamassas.*

### **3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Assess the functional limitations, social and environmental aspects of conventional materials;*
- *Acquire the skills to be able to make changes to suit the manufacture and use to project requirements;*
- *Acquire the skills to design and use of new materials as Geosynthetics, Special Mortar and Concrete;*
- *Ability to formulate new rehabilitation materials such as geopolymers, for many applications, use of industrial wastes and by-products in the manufacture of concrete and mortar.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Recursos e a sua utilização no contexto global; 2 Materiais renováveis e reutilizáveis; 3 Materiais reciclados e recicláveis; 4 Estruturas reutilizáveis e desmontáveis; 5 Desenvolvimento de produtos; 6 Desenvolvimento de sistemas; 7 Projecto de edifícios com materiais sustentáveis; 8 Gestão de construção em estaleiros; 9 Avaliação de materiais – metodologias e ferramentas.*

### **3.3.5. Syllabus:**

*1 Features and use in global context; 2 Materials renewable and reusable, 3 Recycled and recyclable materials, 4 Reusable and collapsible structures, 5 Product development, 6 Systems development; 7 Draft buildings with sustainable materials; 8 Management in construction shipyards; 9 Evaluation of materials - methodologies and tools.*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Na unidade curricular pretende-se transmitir ao estudante um conjunto de conceitos, modelos e instrumentos de modo a permitir adquirir os conhecimentos necessários para o projeto e utilização de novos materiais eco-eficientes na construção. O programa apresenta estes conceitos, modelos e instrumentos de forma teórica e através de concretizações práticas, com recurso frequente a estudos de caso e exercícios, levando a uma melhor compreensão das vantagens e inconvenientes associadas ao uso deste tipo de materiais, em comparação com as soluções convencionais.*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*In the course it is intended to transmit to the student a set of concepts, models and tools to enable them to acquire knowledge necessary for the design and use of new eco-efficient materials in construction. The program displays these concepts, models and tools through theoretical practical considerations, with frequent use of case studies and exercises leading to improved understanding of the advantages and drawbacks associated with the use of such materials in comparison to the conventional solutions.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Métodos de Ensino: Aulas teóricas e práticas  
Métodos de Avaliação: Exame e apresentação de trabalhos*

**3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Teaching Methods: Lectures and practical  
Assessment Methods: Examination and presentation of work*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Nas aulas teóricas é adotada uma metodologia de ensino dinâmica que permite ao estudante a compreensão de questões fundamentais relacionadas com as temáticas preconizadas no programa da UC. Além da apresentação de conceitos são frequentemente apresentados e discutidos exemplos práticos e casos de estudo proporcionando ao estudante a oportunidade para participar ativamente no processo de aprendizagem. Nas aulas TP os estudantes desenvolvem um conjunto de atividades que permitem consolidar os conhecimentos através da realização de várias aplicações, sendo que pontualmente a procura do saber resulta de exercícios em que a pesquisa também é um elemento fundamental.*

**3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*In the classes a dynamic teaching methodology is adopted that allows the student to understand of key issues related to the themes outlined in the UC program. Besides the presentation of theories / models / concepts are often presented and discussed practical examples and case studies, providing the student the opportunity to actively participate in the learning process.*

*During the classes students develop a set of activities that allow consolidate knowledge by conducting various applications, including the application of skills to a real project, and the timely demand of knowledge results of exercises in which research is also a fundamental element.*

**3.3.9. Bibliografia principal:**

*Documentos preparados pelos docentes.*

**Mapa IV - Reabilitação Sustentável de Edifícios**

**3.3.1. Unidade curricular:**

*Reabilitação Sustentável de Edifícios*

**3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Maria Manuela Oliveira Guedes de Almeida (UM) (20)*

**3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*José Barroso Aguiar (UM) (5), Paulo Lourenço (UM) (5), Joaquim Barros (UM) (5), Sandra Silva (UM) (10), Eva Burgetova (CTU) Michiel Ritzen (HZ)*

**3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Identificar as principais causas de ocorrência de patologias em edifícios;*
- *Identificar, prevenir e reparar as patologias;*
- *Identificar as técnicas de diagnóstico dos principais componentes dos edifícios;*
- *Identificar e aplicar as técnicas específicas de reabilitação mais adequadas às anomalias dos edifícios;*
- *Definir critérios de intervenção e metodologias de reabilitação.*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

- *Identify the main causes of the occurrence of pathologies in buildings;*
- *Identify, prevent and repair pathologies;*
- *Identify diagnostic techniques of the major components of buildings;*
- *Identify and implement the most suitable rehabilitation techniques in buildings;*
- *Define criteria for intervention and rehabilitation methodologies.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1 A natureza dos edifícios existentes e o stock dos edifícios; 2 Assuntos de mercado regional e local na reabilitação sustentável; 3 Estratégias, políticas, programas e regulamentação relacionadas com a reabilitação sustentável; 4 Estratégias, políticas, programas e regulamentação por região; 5 Abordagens gerais aos melhoramentos de desempenho alcançados na reabilitação; 6 Técnicas de reabilitação por tipologia de edifício; 7 Reabilitação estrutural e não estrutural de edifícios; 8 Reabilitação de edifícios históricos; 9 Materiais e tecnologias disponíveis; 10 Utilização de metodologias e ferramentas de suporte.*

**3.3.5. Syllabus:**

*1 The nature of the existing buildings and of buildings stock; 2 Regional and local market issues and their influence on sustainable rehabilitation; 3 Related strategies, policies, programs and regulations; 4 Strategies, policies, programs and regulations by region; 5 General approaches to the performance improvements achieved in rehabilitation; 6 Rehabilitation Techniques by building typology; 7 Structural and non-structural rehabilitation of buildings; 8 Rehabilitation of Historical buildings; 9 Available materials and technologies; 10 Supporting tools and methodologies.*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O objetivo desta UC é fornecer aos alunos a informação necessária para que entendam a problemática relacionada com a reabilitação das mais diversas patologias ocorrentes nos edifícios, quer estruturais, quer não estruturais.*

*Os alunos devem adquirir competências relacionadas com a avaliação e caracterização das patologias dos edifícios, devendo caracterizar os tipos de anomalias, identificar as suas causas e propor formas de reabilitação.*

*Os alunos devem ainda ser capazes de definir medidas preventivas e corretivas das patologias visando um projeto de reabilitação sustentável.*

*O ensino é feito com recurso à análise crítica e discussão detalhada de casos de estudo e os alunos têm que realizar um projeto abrangente que aborde as questões em análise nesta UC.*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The purpose of this UC is to provide students with the necessary information for understanding the issues related to the rehabilitation of the different pathologies that occur in buildings, both structural and non-structural pathologies.*

*Students should acquire skills related to the assessment and characterization of buildings pathologies, should characterize the types of anomalies, identify their causes and propose ways of rehabilitation.*

*Students should also be able to define preventive and corrective measures of pathologies aimed at a sustainable rehabilitation project.*

*Teaching techniques take advantage of critical analysis and detailed discussion of case studies and the students have to carry out a comprehensive project that addresses the issues dealt in this UC.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Nas aulas teóricas é apresentado e discutido o conteúdo da UC com recurso à discussão de exemplos. Nas aulas práticas, os alunos terão que realizar um projeto que consiste na identificação e caracterização de distintas patologias em edifícios reais seguida de uma proposta de reabilitação acompanhada de um estudo económico da solução proposta. Estas etapas do trabalho devem incluir, sempre que possível, uma parte experimental em laboratório.*

*A unidade curricular funciona em regime de Avaliação Contínua, através do controlo de presenças e do nível de participação do aluno na realização das tarefas que lhe são solicitadas. Os elementos de avaliação são um teste (50% da nota final) e um projeto (40%) onde será valorizado o seu desempenho nas aulas e a sua participação na discussão do projeto (10%).*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*In theoretical classes will be presented and discussed the contents of UC using the discussion of case studies as a privileged approach. In practical classes, students will need to undertake a project that consists in the identification and characterization of distinct pathologies in real buildings followed by a rehabilitation proposal accompanied by an economic study of the solution proposed. These tasks should include, whenever possible, experimental work in laboratory.*

*The unit operates under a Continuous Assessment regime, by controlling the level of attendance of students in classes and students participation in the tasks they are required for. The evaluation elements are a test (50% of the final grade) and a project (40%) where it will be valued the students' performance in class and their participation in the discussions held during the realization of the project (10%).*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Nas aulas teóricas é adotada uma metodologia de ensino dinâmica que permite ao aluno a compreensão de questões fundamentais relacionadas com as temáticas preconizadas no programa da UC. Além da apresentação dos conceitos são apresentados e discutidos exemplos práticos e casos de estudo reais proporcionando ao aluno a oportunidade de participar ativamente no processo de aprendizagem.*

*Nas aulas TP os estudantes desenvolvem um projeto abrangente que permite consolidar os conhecimentos adquiridos sendo que a procura do saber e a pesquisa são elementos fundamentais. É importante que os alunos desenvolvam capacidades de autonomia e, essencialmente, espírito crítico e capacidade de análise.*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*In theoretical classes, a dynamic teaching methodology is adopted allowing students to understand the key issues related to the themes outlined in the UC program. Besides the presentation of theories / models / concepts, are often presented and discussed practical examples and case studies, providing students with the opportunity of actively participate in the learning process.*

*During the classes, students develop a comprehensive project that allows consolidating acquired knowledge where the demand of knowledge and research activities are key elements. It is important that students develop autonomy skills, critical thinking and analysis capabilities.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*José Vasconcelos Paiva, José Aguiar, Ana Pinho, Guia Técnico de Reabilitação Habitacional. JNH/LNEC, 2007; Dora Francese, Il Benessere Negli Interventi di Recupero Edilizio, Editoriale Diade, Cusl Nuova Vita, Padova, Itália. 2002;*

*Fernando Henriques, Humidade em Paredes. LNEC, 1994. ; Helena Corvacho, Catálogo de Pontes Térmicas, NIT 003– LFC, FEUP, 1999.*

*V. Abrantes, V. P. Freitas, M. Sousa, Reabilitação de Edifícios, Instituto de Gestão e Alienação do Património Habitacional do Estado. Porto, 1999.*

*V. P. Freitas, M. Pinto, Metodologia para a Definição exigencial de Isolantes Térmicos. NIT – 001 – LFC, FEUP, 1997;*

*Vítor Cóias, “Inspeções e Ensaios na Reabilitação de Edifícios”, Lisboa, 2.a ed. IST Press, 2009; Vítor Cóias, “Guia prático para a conservação de imóveis”, Lisboa, 2.a ed. Dom Quixote, 2004; LNEC - Curso de Especialização sobre Revestimentos de Parede, Lisboa, 5ª ed. 2004; Rosário Veiga, José Aguiar, “Revestimentos de Paredes em Edifícios antigos”. Lisboa: LNEC, 2002.*

## Mapa IV - Métodos e Ferramentas

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Métodos e Ferramentas*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Luís Manuel Bragança Miranda Lopes (UM) (30)*

### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Ricardo Mateus (UM) (15), Manuel Macias (UPM), Petr Hajek (CTU), Antonin Lupisek (CTU), Rolf Bohne (iiSBE)*

### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver

**pelos estudantes):**

*O1 - Compreender as principais preocupações e a importância da certificação da sustentabilidade; O2: Identificar diferentes ferramentas e métodos de avaliação da sustentabilidade; O3 - Estabelecer uma análise comparativa entre ferramentas de avaliação; O4 - Aplicar diferentes metodologias de avaliação da sustentabilidade a diferentes tipos de edifícios.*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*O1 - Understand the main concerns and the importance of sustainability certification; O2: Identify different tools and methods for assessing sustainability; O3 - Establish a comparative analysis of assessment tools; O4 - Apply different sustainability assessment methodologies to different types of buildings.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*C1 - O papel das ferramentas de avaliação e classificação e uma análise comparativa entre as metodologias de avaliação LEED, BREEAM and SBTool; C2 - Métodos auxiliares e ferramentas custo-benefício de sistemas de energia renovável (RETscreen); C3 - Simulação energética e computação de dinâmica de fluidos; C4 - Modelação de iluminação; C5 - Modelação e análise de custos; C6 - Modelação de informação de edifícios; C7 - Avaliação de ciclo de vida de materiais; C8 - Certificação de edifícios sustentáveis; C9 Casos de estudo1: Aplicação da ferramenta LEED NC na avaliação de um edifício de serviços; C10 - Caso de estudo: Aplicação das ferramentas regionais SBTool-PT, SBTool-IT, SBTool-CZ e VERDE na avaliação de um edifício de serviços.*

**3.3.5. Syllabus:**

*C1 - The role of assessment tools and classification and a comparative analysis of the valuation methodologies LEED, BREEAM and SBTool; C2 - Helper methods and tools of cost-effective renewable energy systems (RETScreen); C3 - Energy Simulation and Computing fluid dynamics; C4 - Modelling lighting; C5 - Modelling and cost analysis; C6 - modeling building information; C7 - Assessing the life cycle of materials; C8 - Certification of sustainable buildings; C9 Case study 1: Application of LEED NC tool in the evaluation of a building services; C10 - Case study: Application of regional tools SBTool-PT, SBTool-IT, -SBTool CZ and VERDE the evaluation of a office building.*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos C1 e C2 relacionam-se predominantemente com o seguinte objetivo: O1. Os conteúdos programáticos C3, C4, C5, C6 e C7 relacionam-se predominantemente com o seguinte objetivo: O2. O conteúdo programático C8 relaciona-se predominantemente com o seguinte objetivo: O3. Os conteúdos programáticos C9 e C10 relacionam-se predominantemente com o seguinte objetivo: O4.*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The syllabus C1 and C2 are related mainly to the following goal: O1. The syllabus C3, C4, C5, C6 and C7 relate predominantly to the following order: O2. The syllabus C8 relates predominantly to the following goal: O3. The syllabus C9 and C10 relate predominantly to the following goal: O4.*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As metodologias de ensino assentam em aulas teórico-práticas e incluem a aplicação das competências adquiridas ao longo do semestre a um caso de estudo. O caso de estudo tem como objetivo a avaliação de sustentabilidade de um edifício através de várias ferramentas/métodos.*

*Durante o curso existem dois momentos de avaliação, sendo a classificação final calculada através da seguinte equação:*

*Nota final = 50% (Nota no trabalho prático) + 50% (Teste)*

*Para obter aprovação à disciplina é necessário obter pelo menos 9,5 valores no teste escrito e no trabalho de grupo e frequentar pelo menos 2/3 das aulas.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies are based on theoretical-practical classes and include the application of the skills acquired throughout the semester to a case study. The case study aims to evaluate the sustainability of a building through various tools / methods.*

*During the course there are two moments of evaluation, with the final classification calculated by the following equation:*

*Final note = 50% (Note in practical work) + 50% (Test)*

*To obtain approval to course it is necessary to obtain at least 9.5 in the written test and group work and attend at least 2/3 of the classes.*

**3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Nas aulas é adotada uma metodologia de ensino dinâmica que permite ao estudante a compreensão de questões fundamentais relacionadas com as temáticas preconizadas no programa da UC. Além da apresentação de teorias/modelos/conceitos/ferramentas são frequentemente apresentados e discutidos exemplos práticos e casos de estudo proporcionando ao estudante a oportunidade para participar ativamente no processo de aprendizagem.*

*Durante as aulas os estudantes desenvolvem um conjunto de atividades que permitem consolidar os conhecimentos através da realização de várias aplicações, incluindo a aplicação das competências a um projeto real, sendo que pontualmente a procura do saber resulta de exercícios em que a pesquisa também é um elemento fundamental.*

### **3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*In the classes a dynamic teaching methodology is adopted that allows the student to understand of key issues related to the themes outlined in the UC program. Besides the presentation of theories / models / concepts are often are presented and discussed practical examples and case studies, providing the student the opportunity to actively participate in the learning process.*

*During the classes students develop a set of activities that allow consolidate knowledge by conducting various applications, including the application of skills to a real project, and the timely demand of knowledge results of exercises in which research is also a fundamental element.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*ISO 15392 Sustainability in building construction — General Principles;*

*ISO 21929 Sustainability in building construction — Sustainability indicators — Part 1: Framework for the development of indicators for buildings;*

*ISO 21930 Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products, 2007;*

*prEN 15643-1, Sustainability of construction works — Integrated assessment of building performance —Part 1: General framework;*

*prEN 15643-2 : 2009, Sustainability of construction works — Assessment of buildings — Part 2 framework for the assessment of the environmental performance;*

*prEN 15643-3, Sustainability of construction works — Integrated assessment of building performance — Part 3: Framework for the assessment of social performance;*

*prEN 15643-4, Sustainability of construction works — Integrated assessment of building performance —Part 4: Framework for the assessment of economic performance;*

## **Mapa IV - Desempenho Urbano Sustentável**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Desempenho Urbano Sustentável*

### **3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Rui António Rodrigues Ramos (UM) (45)*

### **3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Enrique Calderon (UPM), Annemie Wyckmans (iiSBE), Serge Salat (iiSBE)*

### **3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O1 - Avaliação da sustentabilidade urbana através da aplicação de uma metodologia específica (projecto da mobilidade com o correcto balanço de complexidade e conectividade, projecto bioclimático do edificado em 3D, escala de formas sustentáveis e actividades com a vizinhança); O2 - Avaliar a sustentabilidade e a resiliência de formas e fluxos urbanos.*

### **3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*O1 - Evaluation of urban sustainability through the application of a specific methodology (mobility project with the proper balance of complexity and connectivity, bioclimatic design of buildings in 3D, scale sustainable ways and activities with neighbors); O2 - Assessing the sustainability and resilience of urban forms and flows.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Sistemas de indicadores urbanos LEED, CASBEE, etc.; 2 Casos de estudo A; 3 Sistemas de avaliação de planeamento urbano e planeamento prático; 4 Indicadores e ferramentas específicos para consumo energético e emissões de CO2; 5 Indicadores urbanos e políticas de baixas emissões de carbono em cidades; 6 Avaliação da complexidade - um novo sistema de indicadores espaciais para planeamentos complexos; 7 Indicadores de*

*resiliência e mitigação de risco; 8 Indicadores de padrões urbanos; 9 Indicadores e factores de forma, Projecto bioclimático; 10 Casos de estudo B.*

### 3.3.5. Syllabus:

*1 Systems of urban indicators LEED, CASBEE, etc., 2 Case study A, 3 urban planning evaluation systems and practical planning, 4 Indicators and tools specific to energy consumption and CO2 emissions; 5 urban indicators and policies for low carbon emitting cities; 6 Evaluation of complexity - a new system of indicators for spatial complex schedules; 7 Indicators of resilience and risk mitigation; 8 Indicators of urban patterns; 9 Indicators and form factors, bioclimatic Project, 10 Case study B.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Os conteúdos programáticos C1, C2, C3, C9 relacionam-se predominantemente com o objectivo O1. Os conteúdos programáticos C4, C5, C6, C7, C8 e C10 relacionam-se predominantemente com o objectivo O2.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The program contents C1, C2, C3, C9 relate predominantly with objective O1. The program contents C4, C5, C6, C7, C8 and C10 are related mainly with objective O2.*

### 3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*As metodologias de ensino assentam em aulas teórico práticas e incluem a aplicação das competências adquiridas a um caso de estudo. O trabalho prático encontra-se subdividido em duas fases e é realizado em grupo. Ao longo do semestre existem três momentos de avaliação, sendo a nota final calculada através da seguinte equação:*

*Nota final = 40% (Nota na 1ª fase do trabalho prático) + 60% (45% Nota na 2ª fase do trabalho prático + 55% Nota no teste). Para obter aprovação à disciplina é necessário obter pelo menos 9,5 valores no teste escrito e no trabalho de grupo e frequentar pelo menos 2/3 das aulas.*

### 3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The teaching methodologies are based on theoretical classes and and practical include the application of acquired skills to a case study. The practical work is divided into two stages and is realized in group. Throughout the semester there are three moments of evaluation, with the final score calculated by the following equation: Final note = 40% (Note the 1st phase of practical work) + 60% (45% Note the 2nd phase of practical work + 55% Note the test). To obtain approval to course it is necessary to obtain at least 9.5 in the written test and group work and attend at least 2/3 of the classes.*

### 3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*Nas aulas é adotada uma metodologia de ensino dinâmica que permite ao estudante a compreensão de questões fundamentais relacionadas com as temáticas preconizadas no programa da UC. Além da apresentação de teorias/modelos/conceitos são frequentemente apresentados e discutidos exemplos práticos e casos de estudo proporcionando ao estudante a oportunidade para participar ativamente no processo de aprendizagem.*

*Durante as aulas os estudantes desenvolvem um conjunto de atividades que permitem consolidar os conhecimentos através da realização de várias aplicações, incluindo a aplicação das competências a um projeto real, sendo que pontualmente a procura do saber resulta de exercícios em que a pesquisa também é um elemento fundamental.*

### 3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*In the classes a dynamic teaching methodology is adopted that allows the student to understand of key issues related to the themes outlined in the UC program. Besides the presentation of theories / models / concepts are often are presented and discussed practical examples and case studies, providing the student the opportunity to actively participate in the learning process.*

*During the classes students develop a set of activities that allow consolidate knowledge by conducting various applications, including the application of skills to a real project, and the timely demand of knowledge results of exercises in which research is also a fundamental element.*

### 3.3.9. Bibliografia principal:

*Batty, M., Longley P., Fractal Cities. A Geometry of Form and Function, Academic Press, London 1994.*

*Katz P., The New Urbanism: Toward na Architecture of Community, McGraw-Hill, New York, 1994.*

*Le Corbusier, The City of Tomorrow and its Planning, 1929. (Originally published in French as Urbanism, 1924)*

*Kstof, S., The City Shaped: Urban Paterns and Meanings Through History. Second edition Thames &Hudson, New York 1999.*



## Mapa IV - Processo de Projeto Integrado

### 3.3.1. Unidade curricular:

*Processo de Projeto Integrado*

### 3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Luís Manuel Bragança Miranda Lopes (UM) (45)*

### 3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

*Nils Larsson (iiSBE), Petr Hajek (CTU), Ronald Rovers (HZ), Manuel Macias (UPM)*

### 3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*O1 – Compreender as principais diferenças entre abordagens de projecto tradicionais e integradas; O2 – Compreender os princípios, aplicações e limitações do processo de projecto integrado; O3 – Compreender os passos históricos principais no desenvolvimento do processo de projecto integrado; O4 – Compreender assuntos práticos e inter-pessoais relacionados com o trabalho colaborativo entre diferentes disciplinas; O5 – Compreender a natureza e a relevância das ferramentas de apoio ao processo de projecto integrado; O6 – Compreender a natureza dos ganhos de desempenho do edifício que podem ser atingidos através do uso de processos de projecto integrado, e a importância de definir metas chave de desempenho como parte do processo; O7 – Compreender os custos e os benefícios associados à utilização de processo de projecto integrado; O8 – Compreender como é que as novas abordagens de projecto integrado contribuem para o desenvolvimento das competências profissionais.*

### 3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

*O1 - Understanding the key differences between traditional approaches and integrated project; O2 - Understand the principles, applications and limitations of the integrated design process; O3 - Understand the major historical steps in the development of the process of integrated project; O4 - Understanding practical issues and inter-personal work-related collaboration between different disciplines; O5 - Understanding the nature and relevance of tools to support integrated design process; O6 - Understanding the nature of the performance gains of the building that may be achieved through the use of processes integrated project, and the importance of key performance targets set as part of the process; O7 - Understand the costs and benefits associated with the use of integrated design process; O8 - Understand how the new approaches to integrated project contribute to the development of professional skills.*

### 3.3.5. Conteúdos programáticos:

*C1 Introdução ao processo de projecto integrado (IDP); C2 Introdução a várias abordagens de IDP; C3 IDP em detalhe; C4 Desempenho de IDP e experiência com metas e ganhos de desempenho; C5 Casos de estudo; C6 Utilização de métodos e ferramentas de suporte no processo IDP; C7 Pensamento de projecto versus pensamento analítico empírico.*

### 3.3.5. Syllabus:

*C1 Introduction to integrated design process (IDP), C2 Introduction to various approaches IDP C3 IDP in detail; C4 Performance of IDP and experience with goals and performance gains; C5 Case Studies; C6 Using methods and tools to support the IDP process; C7 project thinking versus empirical analytical thinking.*

### 3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

*O conteúdo programático C1 relaciona-se predominantemente com o objectivo de aprendizagem O3. O conteúdo programático C2 relaciona-se predominantemente com o objectivo de aprendizagem O2. O conteúdo programático C3 relaciona-se predominantemente com o objectivo de aprendizagem O5. O conteúdo programático C4 relaciona-se predominantemente com o objectivo de aprendizagem O4. O conteúdo programático C5 relaciona-se predominantemente com o objectivo de aprendizagem O7. O conteúdo programático C6 relaciona-se predominantemente com o objectivo de aprendizagem O6. O conteúdo programático C7 relaciona-se predominantemente com os objectivos de aprendizagem O1 e O8.*

### 3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

*The program content C1 is related mainly with the objective O3. The program content C2 relates primarily with the objective O2. The program content C3 relates to predominantly with the objective O5. The program content C4 is related mainly with objective O4. The program content relates C5 predominantly with the objective O7. The*

*program content C6 relates primarily with objective O6. The syllabus C7 relates predominantly to the learning objectives O1 and O8.*

### **3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*- Métodos de ensino*

*A transmissão de conhecimentos ocorre através da apresentação dos conceitos teóricos pelo docente existindo em cada aula desafios simples que pretendem a aplicação dos mesmos conceitos de uma forma prática, a situações concretas, casos de estudo, etc. Paralelamente, é proposto aos alunos um trabalho de grupo que visa a aplicação, de uma forma integrada, das variadas matérias abordadas nas aulas.*

*- Métodos de avaliação*

*A avaliação da UC baseia-se na avaliação contínua tendo por base a assiduidade e participação do aluno nas aulas e no trabalho de grupo proposto aos alunos no início da UC.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*- Teaching Methods*

*The transmission of knowledge occurs through the presentation of theoretical concepts by the teacher existing in each classroom simple challenges wishing to apply the same concepts in a practical way, to concrete situations, case studies, etc.. In parallel, it is suggested to students a group work aimed at the application in an integrated manner, of the various topics covered in the classes.*

*- Evaluation methods*

*The evaluation of UC is based on continuous assessment based on attendance and student participation in class and group work offered to students at the beginning of UC.*

### **3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O objectivo central da UC é o de disponibilizar os conhecimentos necessários à avaliação da sustentabilidade das projectos, permitindo que o aluno possa escolher, de entre várias soluções possíveis, aquela que melhor satisfaça os critérios de sustentabilidade. Para este efeito, a UC apresenta os fundamentos teóricos que regem tal decisão mas centra-se essencialmente na resolução de um caso prático num trabalho integrado. Através deste, pretende-se que o aluno adquira e aplique os conteúdos programáticos de forma a atingir os objectivos assumidos para a UC.*

### **3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The central goal of UC is to provide the knowledge required to assess the sustainability of projects, allowing the students to choose among several possible solutions, the one that best meets the sustainability criteria. For this purpose, the UC presents the theoretical foundations that rule such decision but primarily focuses on solving a case study in an integrated work. Through this, it is intended that the students acquire and apply the syllabus in order to achieve the objectives given to UC.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Larsson N., Poel B et al (2003) Solar Low Energy Buildings and the Integrated Design Process; an Introduction: International Energy Agency (IEA) Task 23 Optimization of Solar Energy Use in Large Buildings.*

*Larsson, N. (2003) The Integrated Design Process; available from iiSBE.*

*Larsson, N. (2009) The Integrated Design Process; History and Analysis, <http://www.iisbe.org>*

*Löhnert G., Dalkowski A. and Sutter, W, (2003) Integrated Design Process. A guideline for sustainable and solar-optimised building design: International Energy Agency, Task 23 Optimization of Solar Energy Use in Large Buildings, subtask B.*

*Andresen, I. et al. (2008). State-of-the-art Review: Vol. 2B. Integrated Building Concepts: IEA Annex 44 : Integrating Environmentally Responsive Elements in Buildings (DCE Technical Reports; 50). Aalborg: Aalborg University. Department of Civil Engineering. (Page x-x).*

*Andresen, I and Hestnes, A.G. et al (2009); Integrated Energy Design IED: NTNU, available at [www.intendesign.com](http://www.intendesign.com)*

## **Mapa IV - Projeto Urbano Integrado**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Projeto Urbano Integrado*

### **3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Rui António Rodrigues Ramos (UM) (7,5)*

### **3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Enrique Calderon (UPM), Serge Salat (iiSBE), Annemie Wyckmans (iiSBE)*

### **3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O1 – Aplicar métodos de projecto sustentável no projecto prático da vizinhança (actividades de programação e distribuição espacial, projecto de padrões de ruas, forma urbana 3D, escala); O2 – Integrar num projecto o impacto das formas urbanas na vizinhança; O3 – Integrar num projecto a eficiência de fluxos na vizinhança, a criação de sinergias entre fluxos e o aumento da eficiência com gralhas de sinergias.*

### **3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*O1 - Apply sustainable design methods in practical project in the neighborhood (programming activities and spatial distribution, draft standards streets, 3D urban form, scale); O2 - Integrating in a project the impact of urban form in the neighborhood; O3 - Integrating in a project the workflow efficiency in the neighborhood, creating synergies between flows and increased efficiency with synergies networks.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*C1 Formas e fluxos integrados; C2 Impacte zero; C3 Casos de estudo de planeamento urbano sustentável; C4 População e programa; 5 Projecto de padrões de urbanismo em prática; C6 Composição & complexidade urbana; C7 Projectando a água & espaços verdes; C8 Padrões urbanos bioclimáticos e grupos de edifícios; C9 Projecto detalhado de ruas; C10 Projecto de avenidas e espaços públicos.*

### **3.3.5. Syllabus:**

*C1 integrated forms and fluxes; C2 zero Impact, C3 Case Studies in sustainable urban planning; C4 Population and program; 5 Draft patterns of urbanism in practice; C6 Composition & urban complexity; C7 Projecting water & green spaces, urban indicators C8 bioclimatic standards and groups of buildings; C9 detailed design of streets; C10 Project of avenues and public spaces.*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos C2, C3, C4 e C7 estão predominantemente relacionados com o objectivo de aprendizagem O1. Os conteúdos programáticos C1, C3, C5 e C9 estão predominantemente relacionados com o objectivo de aprendizagem O2. Os conteúdos programáticos C3, C6, C8 e C10 estão predominantemente relacionados com o objectivo de aprendizagem O3.*

### **3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The program content C2, C3, C4 and C7 are predominantly related to learning objective O1. The program contents C1, C3, C5 and C9 are predominantly related to learning objective O2. The program contents C3, C6, C8 and C10 are predominantly related to learning objective O3.*

### **3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A transmissão de conhecimentos ocorre através da apresentação dos conceitos teóricos pelo docente existindo em cada aula desafios simples que pretendem a aplicação dos mesmos conceitos de uma forma prática, a situações concretas, casos de estudo, etc. Paralelamente, é proposto aos alunos um trabalho de grupo que visa a aplicação, de uma forma integrada, das variadas matérias abordadas nas aulas.*

*- Métodos de avaliação*

*A avaliação da UC baseia-se na avaliação contínua tendo por base a assiduidade e participação do aluno nas aulas e no trabalho de grupo proposto aos alunos no início da UC.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The transmission of knowledge occurs through the presentation of theoretical concepts by the teacher existing in each classroom simple challenges wishing to apply the same concepts in a practical way, to concrete situations, case studies, etc.. In parallel, it is suggested to students a group work aimed at the application in an integrated manner, of the various topics covered in the classes.*

*- Evaluation methods*

*The evaluation of UC is based on continuous assessment based on attendance and student participation in class and group work offered to students at the beginning of UC.*

### **3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O objectivo central da UC é o de disponibilizar os conhecimentos necessários à avaliação da sustentabilidade das projectos, permitindo que o aluno possa escolher, de entre várias soluções possíveis, aquela que melhor satisfaça os critérios de sustentabilidade. Para este efeito, a UC apresenta os fundamentos teóricos que regem*

*tal decisão mas centra-se essencialmente na resolução de um caso prático num trabalho integrado. Através deste, pretende-se que o aluno adquira e aplique os conteúdos programáticos de forma a atingir os objectivos assumidos para a UC.*

### **3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The central goal of UC is to provide the knowledge required to assess the sustainability of projects, allowing the students to choose among several possible solutions, the one that best meets the sustainability criteria. For this purpose, the UC presents the theoretical foundations that rule such decision but primarily focuses on solving a case study in a integrated work. Through this, it is intended that the students acquire and apply the syllabus in order to achieve the objectives given to UC.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Suzuki, H., Dastur, A., Moffatt S., Yabuki, N., Maruyama, H., Eco2Cities: Ecological Cities as Economic Cities, World Bank Training Series, World Bank, 2010.  
Salingaros, N., Principles of Urban Structure, Techne Pres, 2005.  
Berghauser, P.M., Haupt, P., Spacematrix. Space, Density and Urban Form, NAI Publishers, Rotterdam, 2010.  
Hillier, B., Hanson, J., The Social Logic of Space, Cambridge University Press, 1996.*

## **Mapa IV - Projeto de Investigação Integrado**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Projeto de Investigação Integrado*

### **3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Luís Manuel Bragança Miranda Lopes (UM) (7,5)*

### **3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Todos.*

### **3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Os objectivos da UC são desenvolver competências para o desenvolvimento de trabalho individual de investigação, incluindo o faseamento e os métodos de investigação para atingir os objectivos do trabalho.*

### **3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The objectives of UC are to develop skills for the development of individual research work, including the phasing and research methods to achieve the objectives of the work.*

### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*C1 Métodos e ferramentas de investigação; C2 Formulação e clarificação de tópicos de investigação, definição de metodologias de investigação; C3 Revisão crítica da literatura, recolha e tratamento de dados, sintetização e integração de conhecimento; C4 Tendências de investigação em construção sustentável e em planeamento urbano sustentável; C5 Visões 2030 e 2050 de várias plataformas tecnológicas europeias &EU; C6 Procura por soluções conceptuais e específicas para resolver problemas críticos de construção sustentável; C7 Como elaborar: i)um plano de investigação, ii) um plano de dissertação; iii) um plano de avaliação; C8 Actividades de Workshop.*

### **3.3.5. Syllabus:**

*C1 methods and research tools; C2 Formulation and clarification of research topics, defining research methodologies; C3 Critical review of literature, collection and processing of data, synthesizing and integration of knowledge; C4 Trends of research in sustainable building and sustainable urban planning C5 Visions 2030 and 2050 of several European Technology Platforms &EU; C6 Search for conceptual and specific solutions to solve critical problems in sustainable construction; C7 How to prepare: i) a research plan, ii) a dissertation plan, iii) an evaluation plan; C8 Workshop Activities.*

### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Os conteúdos programáticos foram seleccionados de forma a permitir atingir os objectivos da UC, nomeadamente tendo em conta os métodos de investigação e desenvolvimento, passando pelos métodos de*

*pesquisa e revisão bibliográfica. Além disso, um aprofundamento nos conhecimentos das visões e tendências no ramo da sustentabilidade, permitirão o desenvolvimento de dissertações mais focadas e coerentes com a realidade.*

### **3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The course contents have been selected to enable the objectives of UC, especially taking into account the research and development methods, through the methods of research and literature review. Furthermore, a deeper knowledge of the visions and trends in the field of sustainability, enable the development of more focused and coherent dissertations with reality.*

### **3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*A transmissão de conhecimentos ocorre através da apresentação dos conceitos teóricos pelo docente existindo em cada aula desafios simples que pretendem a aplicação dos mesmos conceitos de uma forma prática, a situações concretas, casos de estudo, etc. Paralelamente, é proposto aos alunos um trabalho de grupo que visa a aplicação, de uma forma integrada, das variadas matérias abordadas nas aulas.*

*- Métodos de avaliação*

*A avaliação da UC baseia-se na avaliação contínua tendo por base a assiduidade e participação do aluno nas aulas e no trabalho de grupo proposto aos alunos no início da UC.*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The transmission of knowledge occurs through the presentation of theoretical concepts by the teacher existing simple challenges in each classroom wishing to apply the same concepts in a practical way, to concrete situations, case studies, etc.. In parallel, it is suggested to students a group work aimed at the application in an integrated manner, of the various topics covered in the classes.*

*- Evaluation methods*

*The evaluation of UC is based on continuous assessment based on attendance and student participation in class and group work offered to students at the beginning of UC.*

### **3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*O objectivo central da UC é o de disponibilizar os conhecimentos necessários à avaliação da sustentabilidade das projectos, permitindo que o aluno possa escolher, de entre várias soluções possíveis, aquela que melhor satisfaça os critérios de sustentabilidade. Para este efeito, a UC apresenta os fundamentos teóricos que regem tal decisão mas centra-se essencialmente na resolução de um caso prático num trabalho integrado. Através deste, pretende-se que o aluno adquira e aplique os conteúdos programáticos de forma a atingir os objectivos assumidos para a UC.*

### **3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The central goal of UC is to provide the knowledge required to assess the sustainability of projects, allowing the students to choose among several possible solutions, the one that best meets the sustainability criteria. For this purpose, the UC presents the theoretical foundations that rule such decision but primarily focuses on solving a case study in a integrated work. Through this, it is intended that the students acquire and apply the syllabus in order to achieve the objectives given to UC.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*A bibliografia principal para o projecto é específica para cada aluno, em função do tema do trabalho atribuído.*

## **Mapa IV - Dissertação em Sustentabilidade do Ambiente Construído**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Dissertação em Sustentabilidade do Ambiente Construído*

### **3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Orientador. (12,5)*

### **3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Co-orientador. (2,5)*

### **3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*O objetivo desta UC é a elaboração e defesa de um documento escrito (Dissertação), que constitui um documento síntese do trabalho de investigação realizado.*

*Esta unidade curricular visa validar a aptidão do aluno para aplicar os seus conhecimentos e a sua capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas e não familiares, e em contextos alargados e multidisciplinares, ainda que relacionados com a sua área de estudo. O aluno deverá desenvolver a sua capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções e novos modelos ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidade éticas e sociais que resultem dessas soluções e desses juízos ou os condicionem. O aluno deverá demonstrar capacidade para comunicar as suas conclusões, os conhecimentos e os raciocínios a elas subjacentes, quer a especialistas quer a não especialistas, de forma clara e sem ambiguidades.*

#### **3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*The goal of this UC is the preparation and defense of a written document (dissertation), which is a document summarizing the research work.*

*This course aims to validate the ability of the student to apply his knowledge and their ability to understand and solve problems in new situations and unfamiliar contexts and in wide multidisciplinary, although related to his field. Students should develop their ability to integrate knowledge, deal with complex issues, develop solutions and new models or make judgments in situations of limited or incomplete information, including reflections on ethical and social implications and responsibilities that result from those solutions and those judgments or that condition. The student must demonstrate the ability to communicate his findings, knowledge and the reasoning underlying them, either specialists or non-specialists, clearly and unambiguously.*

#### **3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*O conteúdo programático da Dissertação é específico para cada aluno, em função do tema atribuído. Este consiste num trabalho de investigação e posterior redação num documento e num trabalho de síntese escrita da investigação. O trabalho de investigação incide essencialmente na implementação das tarefas propostas para a prossecução dos resultados esperados segundo o estabelecido durante o desenvolvimento do Plano de Trabalhos para a Dissertação.*

#### **3.3.5. Syllabus:**

*The syllabus of the dissertation is specific to each student, depending on the assigned topic. This consists of an extensive research and subsequent writing in a work and in a document and writing synthesis research. The research focuses on the implementation of the proposed tasks in pursuit of outcomes as established during the development of the work Plan of the Dissertation.*

#### **3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Na unidade curricular pretende-se que o estudante pesquise sobre conceitos, modelos e instrumentos relativos à elaboração de um trabalho de investigação, passando à posterior elaboração e defesa de uma Dissertação original.*

*O trabalho de investigação consiste na implementação das tarefas propostas, como estabelecido no Plano de Trabalhos, apoiando o desenvolvimento do trabalho conducente à redação e apresentação da Dissertação. Neste contexto, pretende-se que o estudante desenvolva a sua capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, assim como a sua capacidade de compreensão e de resolução de problemas em situações novas e não familiares, e em contextos alargados e multidisciplinares, relacionados com a sua área de estudo, desenvolvendo soluções, juízos e reflexões sobre o tema em estudo. O desenvolvimento deste trabalho por parte do aluno, sob coordenação do orientador, permite maior autonomia e conhecimento sobre o tema em desenvolvimento.*

#### **3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*In the course it is intended that the student search on concepts, models and tools for the development of a research work and to the drafting and defense of an original dissertation.*

*The research consists in the implementation of the proposed tasks, as established in the work Plan of , supporting the development of work leading to the dissertation writing and presentation. In this context, it is intended that students develop their ability to integrate knowledge, deal with complex issues, as well as their ability to understand and solve problems in new situations and unfamiliar contexts and in wide multidisciplinary, related to their area of study, developing solutions, judgments and reflections on the topic under study. The development of this work by the student, under the supervision of the supervisor, allows greater independence and knowledge of the topic.*

#### **3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*O método de ensino consiste no desenvolvimento do trabalho individual de pesquisa, com supervisão do orientador, onde são explorados conteúdos específicos para o tema de Dissertação em causa.*

*O método de avaliação consiste num único elemento que é a Dissertação. A avaliação da dissertação decorre da sua apreciação pelo júri da prova, tendo em conta a qualidade intrínseca ao documento escrito, que reflete o trabalho de investigação desenvolvido e a capacidade do candidato em expressar por escrito a síntese de um trabalho de cariz científico/técnico. É também tida em conta a discussão pública dividida entre a apresentação oral síntese do trabalho e o período de discussão subsequente em que todos os membros do júri podem questionar o candidato a fim de esclarecer dúvidas resultantes de aspetos menos claros da Dissertação ou da apresentação oral. A nota final resulta da classificação atribuída à Dissertação (60%) e à sua Apresentação e Discussão Pública (40%).*

### **3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching method consists in the development of individual research work under the supervision of the supervisor, where are explored content specific to the topic of the thesis .  
The evaluation method consists of an single element which is the thesis. The evaluation of the thesis follows from its assessment of the evidence by the jury, taking into account the intrinsic quality of the written document that reflects the research work developed and candidate's ability to express in writing the synthesis of a work of a scientific / technical. It is also taken into account the public discussion divided between the oral summary of the work period and subsequent discussion in which all members of the jury may question the candidate to clarify doubts arising from less clear aspects of the dissertation or the oral presentation. The final results of the rating assigned to the Dissertation (60%) and its Public Presentation and Discussion (40%).*

### **3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*A Unidade Curricular desenrola-se segundo um modelo de aprendizagem específico, em que é proposto o desenvolvimento do trabalho de pesquisa individual, sob coordenação do orientador, de modo a incentivar a exploração de conteúdos específicos para o tema de Dissertação em causa.  
Este tipo de metodologia permite ao aluno maior liberdade e responsabilidade, incentivando a sua aptidão para aplicar conhecimentos, e enfatizando a sua capacidade de compreensão e resolução de problemas em situações novas e não familiares e em contextos alargados e multidisciplinares, ainda que relacionados com a sua área de estudo.  
Esta abordagem desenvolve no aluno a sua capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluído reflexões sobre as implicações e responsabilidade éticas e sociais que resultem dessas soluções e desses juízos ou os condicionem.  
O estudante, por fim, deverá demonstrar capacidade para comunicar as suas conclusões, e os conhecimentos e raciocínios a elas subjacentes, quer a especialistas quer a não especialistas, de forma clara e sem ambiguidades.*

### **3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*This course takes place according to a specific learning model, which is proposed in the development of individual research work under the coordination of the supervisor, in order to encourage the exploration of content specific to the topic of the thesis .  
This type of methodology provides students more freedom and responsibility, encouraging their ability to apply knowledge, and emphasizing its ability to understand and solve problems in new situations and unfamiliar contexts and in wide multidisciplinary, although related to their field.  
This approach develops in students the ability to integrate knowledge, deal with complex issues, develop solutions and make judgments in situations of limited or incomplete information, including reflections on ethical and social implications and responsibilities that result from those solutions and those judgments or conditions .  
The student ultimately must demonstrate the ability to communicate his conclusions, and the knowledge and reasoning underlying them, either specialists or non experts clearly and unambiguously.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*A bibliografia principal para a Dissertação é específica para cada aluno, em função do tema de dissertação atribuído.*

## **Mapa IV - Desempenho dos Edifícios**

### **3.3.1. Unidade curricular:**

*Desempenho dos Edifícios*

### **3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**

*Maria Manuela de Oliveira Guedes de Almeida (UM) (30)*

**3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular e respectivas horas de contacto na unidade curricular:**  
*Sandra Monteiro Silva (UM) (15), Jan Tywoniak (CTU), Antonin Lupisek (CTU)*

**3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Integrar no projeto de edifícios e na sua execução modelos avançados para promover o elevado desempenho termo-higrométrico, lumínico, acústico e qualidade do ar, assim como, modelos avançados de ventilação que garantam a elevada qualidade do ar interior.*

*Adquirir a competência para incorporar no projeto e na sua execução práticas sustentáveis, tais como: escolha de materiais de construção ecológicos e projetar e construir tendo em vista a desconstrução, garantindo flexibilidade, minimizando resíduos e permitindo que os edifícios atinjam o tempo de vida projetado.*

**3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit (knowledge, skills and competences to be developed by the students):**

*Understand and apply advanced models to promote high thermal, acoustic and luminous performance of buildings as well as understand and apply advanced ventilation models to ensure the indoor air quality.*

*Understand and apply sustainable practices such as: selection of ecological building materials, design and build to deconstruction ensuring flexibility, minimisation of waste and allowing buildings to reach the foreseen lifetime in the best possible conditions.*

**3.3.5. Conteúdos programáticos:**

*1 Introdução ao desempenho de edifícios; 2 Microclima higro-térmico e ventilação; 3 Conforto visual e acústico; 4 Energia nos edifícios; 5 Reabilitação energética eficiente; 6 Ciclo da água; 7 Durabilidade e ciclo de vida dos edifícios; 8 Acessibilidade; 9 Segurança e protecção, controlo de sistemas inteligente.*

**3.3.5. Syllabus:**

*1 Building performance – expectations and needs; 2 Hygro-thermal microclimate and ventilation needs; 3 Visual and acoustic comfort; 4 Energy performance of buildings; 5 Cost effective Energy retrofit; 6 Water cycles; 7 Durability and service life of buildings; 8 Accessibility; 9 Safety and security; 10 Intelligent control systems.*

**3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Nesta UC pretende-se transmitir ao estudante um conjunto de conceitos, modelos e ferramentas que permitam aos Engenheiros Cívicos e Arquitetos apresentar as necessárias competências para a otimização da qualidade do ambiente interior de um edifício, durante as suas fases de conceção e construção. O programa apresenta estes conceitos, modelos e ferramentas de forma teórica e através de concretizações práticas, com recurso frequente a*

*estudos de caso e exercícios, levando a uma melhor compreensão do modo como se poderá concretizar na prática a otimização da qualidade do ambiente interior (termo-higrotérmica, acústica, lumínica e qualidade do ar).*

**3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*The main purpose of the course is to enable students with the main concepts, models and tools that allow doctoral candidates to acquire the necessary skills for the optimization of the buildings indoor environment quality during the design, construction and use phases. These concepts, models and tools are theoretically presented, tested and applied with the help of exercises and case studies, allowing students to achieve a better understanding regarding the practical optimization of the indoor environment quality (thermal, acoustical, luminous and indoor air quality).*

**3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As metodologias de ensino assentam em aulas teórico-práticas e incluem a aplicação das competências adquiridas ao longo do semestre a um caso de estudo. O caso de estudo tem como objetivo a maximização da qualidade do ambiente interior de um espaço de um edifício.*

*Durante o curso existem dois momentos de avaliação, sendo a classificação final calculada através da seguinte equação:*

*Nota final = 50% (Nota no trabalho prático) + 50% (Teste)*

*Para obter aprovação à disciplina é necessário obter pelo menos 9,5 valores no teste escrito e no trabalho de grupo e frequentar pelo menos 2/3 das aulas.*

**3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching methodologies are based on practical classes and include the application of the acquired skills throughout the semester to a case study. The case study aims at optimizing the indoor environment quality of a case-study building.*

*During the course there are two evaluation times, with the final classification calculated by the following*



*equation:*

*Final note = 50% (project) + 50% (written examination)*

*To be successful, students need to obtain, simultaneously, at least 9.5/20 in both written examination and project and attend at least 2/3 of the classes.*

### **3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular:**

*Nas aulas é adotada uma metodologia de ensino dinâmica que permite ao estudante a compreensão de questões fundamentais relacionadas com as temáticas preconizadas no programa da UC. Além da apresentação de teorias/modelos/conceitos/ferramentas são frequentemente apresentados e discutidos exemplos práticos e casos de estudo proporcionando ao estudante a oportunidade para participar ativamente no processo de aprendizagem.*

*Durante as aulas os estudantes desenvolvem um conjunto de atividades que permitem consolidar os conhecimentos através da realização de várias aplicações, incluindo a aplicação das competências a um projeto real, sendo que pontualmente a procura do saber resulta de exercícios em que a pesquisa também é um elemento fundamental.*

*No conjunto das várias atividades letivas procura-se que os estudantes sejam capazes de realizar o seguinte conjunto de atividades:*

- Pesquisar e utilizar tecnologias construtivas alternativas às convencionalmente aplicadas na construção em Portugal e que permitam maximizar a qualidade do ambiente interior de um edifício;*
- Pesquisar e implementar em casos de estudo princípios que salvaguardem a interação entre os aspetos que condicionam a qualidade de um ambiente interior;*
- Modelar um espaço interior num conjunto de ferramentas informáticas, de modo a definir as soluções a adotar com vista à maximização da qualidade do ambiente;*
- Integrar no projeto de edifícios e na sua execução modelos avançados para promover o elevado desempenho termo-higrométrico, lumínico, acústico e qualidade do ar, assim como, modelos avançados de ventilação que garantam a elevada qualidade do ar interior;*
- Adquirir competências para incorporar no projeto e na sua execução práticas sustentáveis, tais como: escolha de materiais de construção ecológicos e projetar e construir tendo em vista a desconstrução, garantindo flexibilidade, minimizando resíduos e permitindo que os edifícios atinjam o tempo de vida projetada.*

### **3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:**

*Theoretical lessons are based in a dynamic teaching methodology which allows students to better understand the main questions covered by the syllabus. Beyond the presentation of theories/models/concepts/tools, practical examples and case studies are frequently presented which gives students the opportunity of actively participate in the learning process.*

*During the practical-laboratorial lessons, students develop a set of activities that enable the consolidation of knowledge through several applications, including the application of knowledge to a real project. In some cases, the learning process is based on exercises where the search of information sources is a fundamental element. The teaching methodologies encourage students to perform the following activities:*

- To search and implement alternative building technologies (to those that are common used in Portugal) which allow optimizing the indoor environment quality of a building;*
- To understand and implement in case studies principles related with the interaction of the several parameters that influence the indoor environment quality;*
- To model an indoor environment in a set of software tools in order to support decision making concerning the optimization of the indoor environment quality.*
- To integrate in building design and construction advanced models to promote high hydrothermal, luminous, acoustic and air quality performances, together with advanced ventilation models which allow high indoor air quality.*
- To acquire the necessary skills to incorporate sustainable practices during design and use phases of the building.*

### **3.3.9. Bibliografia principal:**

*Yuanhui Zhang (2004). Indoor Air Quality Engineering. CRS Press, EUA.*

*Philomena Bluysen (2009). The Indoor Environment Handbook: How to Make Buildings Healthy and Comfortable. Riba Publishing, Earthscan, EUA.*

*Documentos preparados pelos docentes e ferramentas informáticas: Desktop Radiance, Accoubat Sound, EASE, EcoTec; EnergyPlus, VisualDOE.*

## **4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes**

### **4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes**

**4.1.1. Fichas curriculares dos docentes****Mapa V - Luís Manuel Bragança Miranda Lopes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Luís Manuel Bragança Miranda Lopes*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Ricardo Filipe Mesquita Mateus****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ricardo Filipe Mesquita Mateus*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Paulo José Brandão Barbosa Lourenço****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Paulo José Brandão Barbosa Lourenço*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - José Manuel Cardoso Teixeira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Cardoso Teixeira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Sandra Maria Gomes Monteiro Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sandra Maria Gomes Monteiro Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - José Luís Barroso Aguiar****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Luís Barroso Aguiar***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Rui António Rodrigues Ramos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Rui António Rodrigues Ramos*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Maria Manuela Oliveira Guedes Almeida****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Manuela Oliveira Guedes Almeida*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Joaquim António Oliveira Barros****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Joaquim António Oliveira Barros*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Nils Larsson**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Nils Larsson*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*McGill University / iiSBE*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*School of Architecture, Faculty of Engineering*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Monitor ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Rolf André Bohne**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Rolf André Bohne*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*iiSBE / Norwegian University of Science and Technology*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Department of Civil and Transport Engineering*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Petr Hajek**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Petr Hajek*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Czech Technical University in Prague*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Faculty of Civil Engineering*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Ronald Rovers**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Ronald Rovers*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Zuyd Polytechnic University*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Research institute Built Environment*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Michiel Ritzen**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Michiel Ritzen*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Zuyd Polytechnic University*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Faculty Beta Sciences and Technology*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Assistente convidado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

**Mostrar dados da Ficha Curricular****Mapa V - Thomas Lutzkendorf****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Thomas Lutzkendorf*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Karlsruhe Institute of Technology*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Department of Economics and Business Engineering*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

**Mostrar dados da Ficha Curricular**

**Mapa V - Enrique Calderon****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Enrique Calderon*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Universidad Politécnica de Madrid*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Departamento de Ordenación del Territorio.*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

*<sem resposta>*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

**Mostrar dados da Ficha Curricular**

**Mapa V - Serge Salat****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Serge Salat*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*iiSBE*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Board member and Urban Working Group Chair*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Anniemie Wyckmans****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Anniemie Wyckmans*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*iiSBE*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Board member and Urban Working Group*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Monitor ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Manuel Miranda Macias****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Manuel Miranda Macias*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Universidad Politécnica de Madrid*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*School of Architecture and Civil Engineering*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

**4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa V - Eva Burgetova****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Eva Burgetova*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

*Zuyd Polytechnic University*

**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):**

*Zuyd University of Applied Science*



**4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Antonin Lupizek****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Antonin Lupizek***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Czech Technical University in Prague***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Faculty of Civil Engineering***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa V - Jan Tywoniak****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jan Tywoniak***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Czech Technical University in Prague***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):***Department of Building Structures***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Luís Manuel Bragança Miranda Lopes	Doutor	Engenharia Mecânica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Ricardo Filipe Mesquita Mateus	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo José Brandão Barbosa Lourenço	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel Cardoso Teixeira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Sandra Maria Gomes Monteiro Silva	Doutor	Engenharia Civil - Processos de Construção	100	Ficha submetida
José Luís Barroso Aguiar	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui António Rodrigues Ramos	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria Manuela Oliveira Guedes Almeida	Doutor	Engenharia Mecânica - Térmica de Edifícios	100	Ficha submetida
Joaquim António Oliveira Barros	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Nils Larsson	Licenciado	Architecture		Ficha submetida
Rolf André Bohne	Doutor	Industrial Ecology		Ficha submetida
Petr Hajek	Doutor	Theory of Building Engineering		Ficha submetida
Ronald Rovers	Mestre	Built Environment and Urban Development		Ficha submetida
Michiel Ritzen	Mestre	architecture, specialization Technology in Sustainable Development		Ficha submetida
Thomas Lutzkendorf	Doutor	Housing and Real Estate		Ficha submetida
Enrique Calderon	Doutor	Transport		Ficha submetida
Serge Salat	Doutor	Economics		Ficha submetida
Anniemie Wyckmans	Doutor	Architecture		Ficha submetida
Manuel Miranda Macias	Doutor	Solar energy, low concentrating solar collectors		Ficha submetida
Eva Burgetova	Doutor	Structural Engineering		Ficha submetida
Antonin Lupizek	Mestre	Building Physics		Ficha submetida
Jan Tywoniak	Doutor	Building Physics		Ficha submetida

900

&lt;sem resposta&gt;

## 4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos

### 4.2.1.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição:

9

### 4.2.1.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral na Instituição (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

### 4.2.2.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos:

9

### 4.2.2.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à Instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

### 4.2.3.a Número dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor:

9

### 4.2.3.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):

100

### 4.2.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano:

2

**4.2.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário):**

22,2

**4.2.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha):**

3

**4.2.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo automático calculado após a submissão do formulário):**

33,3

**4.3. Procedimento de avaliação do desempenho**

---

**4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização:**

*A Universidade do Minho foi pioneira em Portugal na instituição de um sistema de avaliação do ensino ministrado feita pelos discentes, tendo também instituído um sistema de avaliação de desempenho dos docentes feito por pares. A aplicação simultânea destes dois tipos de avaliação permite detetar situações que possam merecer algum grau de correção.*

*Relativamente à atualização permanente, a UMinho tem organizado sessões de formação pedagógica dos docentes e estes podem usufruir de licenças sabáticas para atualização de conhecimentos científicos. No entanto, é de salientar que o forte envolvimento dos docentes em atividades de I&D determina uma permanente atualização do seu conhecimento científico e tecnológico.*

*O consórcio do programa irá adoptar o sistema de controlo de qualidade da UMinho efectuando desta forma uma avaliação de qualidade interna do programa. Em particular a carga de trabalho de cada unidade curricular será monitorizada e ajustada, se necessário, ao número adequado de ECTS.*

*Por outro lado será também efetuada uma avaliação externa ao programa que incluirá a validação das unidades curriculares, dos processos de avaliação, dos professores, da estrutura de gestão, das infra-estruturas entre outros definidos pelo consórcio ou pela agência de acreditação.*

*Um dos corpos consultivos é o Painel de Aconselhamento Externo que é constituído por um membro da International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), um representante de cada parceiro associado e um representante de algumas associações influentes a nível europeu no campo da construção sustentável, nomeadamente: European Construction Technology Platform, International Federation of Consulting Engineers, World Council of Civil Engineers e Architects Council of Europe. Este Painel será responsável por efetuar uma avaliação externa ao programa, permitindo desta forma que os conteúdos programáticos sejam discutidos por instituições de elevada influência na área a nível europeu e não europeu.*

*No início de cada ano letivo será efetuado um seminário (Research Seminar for Early Stage Researchers) onde durante meio-dia será oferecida formação aos supervisores sendo dado especial enfoque ao tema “supervisão conjunta”. Durante este seminário os supervisores terão ainda a oportunidade de discutir entre eles o programa de mestrado e o processo de supervisão com o objetivo de melhorar os mesmos. O programa será ainda acreditado por uma agência de acreditação independente (EurACE por exemplo).*

**4.3. Academic staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:**

*The University of Minho was a pioneer in Portugal in establishing a teaching evaluation system done by students and also instituted a performance evaluation system done by teachers' pairs. The simultaneous application of both types of evaluation allows to detect situations that may need some correction.*

*Regarding the permanent update, UM has organized pedagogical training sessions for teachers and these can take advantage of sabbaticals for updating scientific knowledge. However, it is noteworthy that the strong involvement of teachers in the R & D activities determines a permanent update of its scientific and technological knowledge.*

*The consortium program will adopt a system of quality control UM performing this way an internal quality assessment program. In particular, the workload of each unit will be monitored and adjusted, if necessary, to the appropriate number of ECTS.*

*On the other hand there will also be an external evaluation of the program including validation of courses, assessment procedures, teachers, management structure, infrastructures, among others defined by the consortium or by the accrediting agency.*

*One of the advisory bodies is the External Advisory Panel which consists of a member of the International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE), a representative of each associated partner and a representative of some influential associations at European level in the field of sustainable construction namely: European Construction Technology Platform, International Federation of Consulting Engineers, World Council of Civil Engineers and Architects Council of Europe. This Panel will be responsible for an external evaluation of the programme, thus allowing that the syllabus is discussed by institutions of higher influence in the area at European and non-European level.*

*At the beginning of each academic year, a seminar will take place (Research Seminar for Early Stage Researchers) where during half a day will be offered training to supervisors being given a special focus on "joint supervision". During this seminar supervisors will have the opportunity to discuss among themselves the masters program and the supervision process with the aim of improving them. The program will also be accredited by an independent accrediting agency (eg EurACE).*

## **5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais**

### **5.1. Pessoal não docente afecto ao do ciclo de estudos:**

*O pessoal não docente adstrito ao ciclo de estudos é constituído pelo conjunto de técnicos laboratoriais já existente e que dão correntemente apoio aos laboratórios onde decorrerão tarefas relacionadas com a parte experimental da formação dos estudantes.*

*Poderá haver, também, necessidade de algum apoio administrativo. No caso de o Programa obter financiamento por parte do Programa Erasmus Mundus o apoio administrativo deverá ser financiado pela receita proveniente desse financiamento. No caso de o programa não ser financiado o apoio administrativo necessário será assegurado pelas secretarias dos centros/departamentos envolvidos neste projeto de ensino.*

### **5.1. Non academic staff allocated to the study cycle:**

*The non-teaching staff associated to the course consists of the set of existing laboratory technicians that currently give support to laboratories where takes place tasks related to the experimental part of students' education.*

*There may also need some administrative support. If the Program obtains funding from the Erasmus Mundus, administrative support should be funded by revenue from this funding. If the program is not financed the necessary administrative support will be provided by the secretariats of the centers / departments involved in this education project.*

### **5.2. Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):**

*Os alunos irão ter a quase totalidade das aulas teóricas e teórico-práticas em salas de aulas pequenas (até 20 alunos) apenas durante os períodos da manhã, pelo que os requisitos em espaços físicos para os tempos letivos não serão importantes. Durante os períodos da tarde os alunos desenvolverão trabalhos de investigação individual e/ou conjunta, pelo que poderão utilizar os espaços públicos das instituições reservadas para o efeito. A Universidade do Minho e a EEUM têm amplos espaços de biblioteca e salienta-se a presente facilidade de acesso via internet a muitas das editoras de revistas científicas, que pode ser feita via wireless, significando que em qualquer ponto do espaço físico da UMinho há acesso a informação bibliográfica. O envolvimento de 2 centros de investigação permite que os alunos, de acordo com os seus temas de interesse, se possam dispersar por vários laboratórios, não sendo necessária a atribuição de espaços laboratoriais especificamente restritos ao programa.*

### **5.2. Facilities allocated and/or used by the study cycle (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):**

*Students will have almost all the theoretical and theoretical-practical lectures in small classrooms (up to 20 students) only during morning periods, so the requirements in physical spaces for teaching periods will not be of great importance. During afternoon periods, students will develop individual and / or joint research, and they may use the public spaces of institutions reserved for this purpose. The University of Minho and EEUM have ample library spaces and there is emphasizes to the ease of access via the Internet to many publishers of scientific journals, which can be done via wireless, meaning that at any point in physical space of UM there is access to bibliographic information. The involvement of the two research centers allows students, according to their topics of interest, to disperse by the several laboratories, not requiring the allocation of laboratory space specifically restricted to the program.*

### **5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs):**

*Como se trata de um programa de mestrado, alguma parte da formação dos alunos terá por base trabalho experimental que será feito com recurso aos equipamentos analíticos e de ensaio. Na Universidade do Minho já*

*existem nos laboratórios dos 2 centros de investigação envolvidos, equipamentos e espaços que reúnem um vasto conjunto de valências. Presentemente, a UMinho tem generalizada a utilização de uma plataforma de e-learning que permite a divulgação de toda a informação relevante relativa às unidades curriculares, nomeadamente o material didático utilizado.*

### 5.3. Indication of the main equipments and materials allocated and/or used by the study cycle (didactic and scientific equipments and materials and ICTs):

*As this is a master's program, some part of the training of students will be based on experimental work that will be done with use of analytical equipment and testing. At the University of Minho already exist in the laboratories of the two research centers involved, equipment and spaces that meet a wide range of skills. Currently, UM has generalized the use of an e-learning platform that allows disclosure of all relevant information relating to courses, including the teaching materials used.*

## 6. Actividades de formação e investigação

### 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica

**6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study cycle, where the members of the academic staff develop their scientific activities**

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
Centro de Território, Ambiente e Construção / Territory, Environment and Construction Research Centre	Bom	Universidade do Minho	C-TAC
Institute for Sustainability and Innovation in Structural Engineering	Muito Bom	Universidade do Minho	ISISE

### Perguntas 6.2 e 6.3

**6.2. Indicação do número de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos cinco anos:**

226

**6.3. Lista dos principais projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área de ciclo de estudos:**

- *IDES-EDU- Master and Post Graduate education and training in multidisciplinary teams implementing EPBD and beyond (EACI, IEE);*
- *PERFECTION - Coordination Action for Performance Indicators for Health, Comfort and Safety of the Indoor Environment (EU-FP7);*
- *SB\_Steel- Sustainable Building in Steel (EU-RFCS);*
- *SuPerBuildings- Sustainability and performance assessment and benchmarking of buildings (EU-FP7);*
- *Annex 56- Energy & Greenhouse Gas Optimised Building Renovation (IEA-ECBSC);*
- *Annex 57- Evaluation of Embodied Energy & Carbon Dioxide Emissions for Building Construction (IEA-ECBSC);*
- *Annex 58- Reliable Building Energy Performance Characterisation Based on Full Scale Dynamic Measurements (IEA-ECBSC)*
- *Sustainability of Constructions: Integrated Approach to Life-time Structural Engineering (EU-COST)*
- *Reabilitação Energética de Edifícios (FCT)*
- *SBTool PT-STP (AdI-QREN)*
- *Adjust Membrane (FCT)*
- *SipdECO- Desenvolvimento de soluções de paredes divisórias eco-eficientes (AdI-QREN)*

**6.3. Indication of the main projects and/or national and international partnerships where the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study cycle are integrated:**

- *IDES-EDU- Master and Post Graduate education and training in multidisciplinary teams implementing EPBD and beyond (EACI, IEE);*
- *PERFECTION - Coordination Action for Performance Indicators for Health, Comfort and Safety of the Indoor Environment (EU-FP7);*

- *SB\_Steel- Sustainable Building in Steel (EU-RFCS)*;
- *SuPerBuildings- Sustainability and performance assessment and benchmarking of buildings (EU-FP7)*;
- *Annex 56- Energy & Greenhouse Gas Optimised Building Renovation (IEA-ECBSC)*;
- *Annex 57- Evaluation of Embodied Energy & Carbon Dioxide Emissions for Building Construction (IEA-ECBSC)*;
- *Annex 58- Reliable Building Energy Performance Characterisation Based on Full Scale Dynamic Measurements (IEA-ECBSC)*
- *Sustainability of Constructions: Integrated Approach to Life-time Structural Engineering (EU-COST)*
- *Reabilitação Energética de Edifícios (FCT)*
- *SBTool PT-STP (AdI-QREN)*
- *Adjust Membrane (FCT)*
- *SipdECO- Desenvolvimento de soluções de paredes divisórias eco-eficientes (AdI-QREN)*

## 7. Actividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

**7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objectivos da Instituição:**

*A UMinho e a EEUM têm tido nos últimos 25 anos um papel de destaque a nível nacional e internacional na educação superior e formação especializada nos diferentes ramos da Engenharia, mantendo uma forte ligação ao tecido empresarial. A oferta de uma formação avançada em Sustentabilidade do Ambiente Construído será mais uma forma de responder a uma necessidade atual de preparação de técnicos altamente especializados no ramo.*

*A humanidade encontra-se atualmente perante a necessidade de reduzir o impacto ambiental. A construção sustentável é cada vez mais uma valência que as empresas de construção têm de apresentar. A criação do programa de mestrado internacional é uma resposta às necessidades do mercado atual e às necessidades da humanidade. O curso responde aos princípios de missão definidos pela UMinho sendo uma oferta educativa para a formação ao longo da vida e transferindo conhecimento e tecnologia para o setor industrial, usando criatividade e inovação como fatores de crescimento.*

**7.1. Describe these activities and if they correspond to market needs and to the mission and objectives of the Institution:**

*UM and EEUM have had in the last 25 years a major role nationally and internationally level in higher education and specialized training in various branches of Engineering, maintaining a strong connection to the market. Offering advanced training in Sustainability of the Built Environment is another way to respond to a current need for preparing highly skilled technicians in the field.*

*Humanity is now faced with the need to reduce its environmental impact. Sustainable construction is increasingly a valence that construction companies have to present. The creation of the international MSc program is a response to current market needs and the needs of humanity. The course responds to the principles defined by UM mission, being an educational provision for lifelong training and transferring knowledge and technology to industry, using creativity and innovation as growth factors.*

## 8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

**8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do MEE:**  
NA

**8.1. Evaluation of the graduates' employability based on MEE data:**  
NA

**8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):**  
NA

**8.2. Evaluation of the capacity to attract students based on access data (DGES):**  
NA

**8.3. Lista de parcerias com outras Instituições da região que leccionam ciclos de estudos similares:**

NA

**8.3. List of partnerships with other Institutions in the region teaching similar study cycles:**

NA

**9. Fundamentação do número total de ECTS do novo ciclo de estudos****9.1. Justificação do número total de unidades de crédito e da duração do ciclo de estudos com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:**

*Um aluno que complete as 12 unidades curriculares relativas ao primeiro ano letivo obtém o diploma de "Especialização em Sustentabilidade do Ambiente Construído". De forma a obter o grau de mestre, o aluno deverá obter aprovação na parte curricular bem como desenvolver uma dissertação original no âmbito do tema do programa que seja apresentada em prova pública e aprovada.*

*Desta forma a estrutura enquadra-se no previsto nos Artigos 18º e 19º do Decreto-Lei nº 74/2006, integrando a obrigatoriedade de realização de unidades curriculares dirigidas à formação para a investigação.*

**9.1. Justification of the total number of credit units and of the duration of the study cycle, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:**

*A student who completes the 12 courses for the first academic year gets the diploma "Specialization in Sustainability of the Built Environment." In order to obtain the master's degree, the student must obtain approval in the curriculum period as well as developing an original dissertation under the theme of the program, after presented in public and approved.*

*Thus the structure fits the Articles 18 and 19 of Decree-Law n ° 74/2006, integrating the mandatory incorporation of courses aimed at training for research.*

**9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:**

*Na definição da estrutura curricular tomaram-se em consideração as orientações da Declaração de Bolonha. Definiram-se os seguintes princípios orientadores na definição da estrutura curricular:*

- a) Escolaridade máxima de 20 horas semanais, de forma a privilegiar o trabalho independente dos alunos;*
- b) Elevada componente prática integradora do curso, traduzida em unidades curriculares de índole laboratorial ou de projeto;*
- c) Acompanhamento tutorial de grupos de alunos;*
- d) Adoção de metodologias de acompanhamento e avaliação que induzam à motivação dos alunos.*

*Na definição da estrutura curricular foram considerados os seguintes princípios orientadores:*

- a) 40 semanas de trabalho letivo, sendo 30 semanas de contacto por ano;*
- b) 1 ECTS = 28 horas de trabalho;*
- c) Orientação tutorial a grupos de alunos nos projetos.*

*Tendo por base que 28 horas correspondem a 1 ECTS, cada estudante deverá despende 140 horas de trabalho em cada unidade curricular.*

**9.2. Methodology used for the calculation of ECTS credits:**

*In the defining of the curricular structure, the guidelines of the Bologna Declaration were taken into account. The following guiding principles were defined in the definition of the curriculum:*

- a) Maximum of 20 lecturing hours per week in order to promote the students' independent work;*
- b) High integrating of practical component in the course, translated into curricular units of laboratory or project nature;*
- c) Tutorial monitoring pf groups of students;*
- d) Adoption of methodologies for monitoring and evaluation that lead for students motivation.*

*In the definition of the curriculum, the following guiding principles were considered:*

- a) 40 weeks of academic work, 30 weeks of contact per year;*
- b) 1 ECTS = 28 work hours;*
- c) Tutorial guidance of groups of students in projects.*

*Taking into account that 28 hours is equivalent to 1 ECTS, each student will spend 140 work hours in each course.*

**9.3. Indicação da forma como os docentes foram consultados sobre o método de cálculo das unidades de crédito:**

*Os Professores foram consultados de forma a verificar se o volume de trabalho envolvido em cada unidade curricular vai de encontro ao número de créditos atribuídos.*

*Os objetivos de aprendizagem, resultados esperados de aprendizagem, estratégias de ensino-aprendizagem, métodos e critérios de avaliação, constituíram ferramentas essenciais na perceção do volume de trabalho envolvido e, conseqüentemente, na formatação das próprias unidades curriculares.*

*A relação entre o carga horária e volume de trabalho de cada unidade curricular e o número de unidades de crédito correspondentes será sempre que possível aferida através da realização de inquéritos aos alunos.*

### **9.3. Indication of the way the academic staff was consulted about the method for calculating the credit units:**

*Teachers were consulted in order to verify that the volume of work involved in each course meets the number of credits awarded.*

*The learning objectives, expected learning outcomes, teaching and learning strategies, methods and evaluation criteria, were essential tools in the perception of the amount of work involved and hence in the elaboration of the courses.*

*The relationship between workload and the workload of each course and the correspondent number of credit units will be checked whenever possible by conducting surveys to students.*

## **10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu**

### **10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com a duração e estrutura semelhantes à proposta:**

*A componente científica e abrangência deste programa de mestrado é inovadora e não se encontra referência no Espaço Europeu de Ensino Superior e a nível mundial de um programa tão multidisciplinar, que permita abordar todas as questões relacionadas com a Sustentabilidade do Ambiente Construído.*

*A nível nacional existe o Mestrado em Construção e Reabilitação Sustentáveis (MCRS) na Universidade do Minho que engloba alguns dos aspetos abordados no programa do curso, sendo um programa de grande atratividade até para mestres em Engenharia Civil e Arquitectura.*

*No entanto, no que respeita à duração e estrutura do plano curricular, o Mestrado Internacional em Sustentabilidade do Ambiente Construído está formatado de modo semelhante a vários programas de mestrado Erasmus Mundus existentes tanto no Espaço Europeu como a nível Nacional e mais especificamente na EEUM, pois segue as normas previstas pelo designado Modelo de Bolonha.*

### **10.1. Examples of study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area with similar duration and structure to the proposed study cycle:**

*The scientific component and scope of this master's program is innovative and has no reference in the European Higher Education and globally of such multidisciplinary program that allows to address all issues related to Sustainability of the Built Environment.*

*Nationally there is a Master in Sustainable Construction and Rehabilitation (MCRS) at Minho University which encompasses some of the issues addressed in the course program, being a program of great attractiveness even for masters in Civil Engineering and Architecture.*

*However, regarding to the duration and structure of the curriculum, the International Masters in Sustainability Built Environment is formatted similarly to several existing Erasmus Mundus and in European masters programs as nationally and more specifically in EEUM because follows the rules of the Bologna Model.*

### **10.2. Comparação com objectivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:**

*As 4 universidades pertencentes ao consórcio possuem pessoal qualificado especialista em diferentes mas complementares campos da construção sustentável tal como apresentado na Tabela 4.2.1 da seção 2. A Sustentabilidade do Ambiente Construído é um campo temático bastante amplo que aborda um conjunto alargado de outras áreas. Como tal a complementaridade oferecida pelos diferentes especialistas envolvidos no programa é um ponto importante e um valor acrescentado para o programa.*

*Ao nível do programa Erasmus Mundus existem três programas tematicamente comparáveis ao programa: o SELECT (Environmental Pathways for Sustainable Energy Systems - Royal Institute of Technology na Suécia) que é direccionado para os sistemas energéticos; STeDe (Sustainable Territorial Development – Universidade de Pádua em Itália), que é direccionado para o planeamento territorial; e o SUSCOS (Sustainable Constructions under natural hazards and catastrophic events – da Universidade de Coimbra em Portugal), que é direccionado para o projeto estrutural e dimensionamento com especial foco na resistência de estruturas metálicas a eventos catastróficos. No entanto, estes programas encontram-se direccionados para um único campo da construção sustentável. Com o curso, pretende-se que os estudantes adquiram uma visão holística no que respeita às questões da sustentabilidade do ambiente construído. Desta forma o programa será estruturado de forma a ser abrangente, abordando os diversos assuntos da construção sustentável. Esta visão holística será o valor acrescentado deste programa em comparação a outros existentes dentro da mesma área.*



## 10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study cycles offered in reference Institutions of the European Higher Education Area:

*The four universities belonging to consortium have qualified specialists in different but complementary fields of sustainable building as shown in Table 4.2.1 in Section 2. The Sustainability of the Built Environment is a very broad thematic field that covers a wide range of other areas. Therefore, the complementarity offered by different specialists involved in the program is an important point and added value to the program.*

*At the level of the Erasmus Mundus programs there are three thematically comparable to the program: SELECT (Environmental Pathways for Sustainable Energy Systems - Royal Institute of Technology in Sweden) which is targeted for energy systems; Stede (Sustainable Territorial Development - University of Padova in Italy), which is directed to the territorial planning, and SUSCOS (Sustainable Constructions under natural hazards and catastrophic events - the University of Coimbra in Portugal), which is directed to the structural design and design with special focus on the resistance of steel structures to catastrophic events. However, these programs are directed to a single field of sustainable building. Through this course, it is intended that students acquire a holistic view in relation to issues of sustainability of the built environment. Thus the program will be structured to be encompassing, addressing the various issues of sustainable construction. This holistic view will be the added value of this program compared to other existing within the same area.*

## 11. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

### 11.1. e 11.2 Indicação dos locais de estágio

---

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes

11.2. Mapa VIII. Mapas de distribuição de estudantes. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio. (PDF, máx. 100kB)

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

### 11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

---

11.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço:

<sem resposta>

11.3. Indication of the Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

<no answer>

### 11.4. Orientadores cooperantes

---

Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço,

**negociados entre a Instituição de Ensino e as Instituições de formação em serviço.**

<sem resposta>

**Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)**

**11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students activities (mandatory for teacher training study cycles)**

Nome / Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional qualifications	Nº de anos de serviço / N° of working years
--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------------------------------

<sem resposta>

## 12. Análise SWOT do novo ciclo de estudos

### 12.1. Apresentação dos pontos fortes:

*O programa é uma formação altamente especializada e de cariz multidisciplinar, congregando os conhecimentos científicos e tecnológicos das diferentes áreas da Engenharia que têm competências nas áreas da construção sustentável.*

*O programa tem ainda o suporte de diversas instituições europeias (parceiros associados) que garantem a constante atualização do programa de mestrado às necessidades de mercado.*

*Neste contexto podem enumerar-se os seguintes pontos fortes:*

- *É uma oferta pioneira a nível nacional e internacional;*
- *É oferecido por um conjunto de 4 instituições com reconhecimento na área temática do programa a nível internacional;*
- *Tem o apoio de diversas instituições internacionais;*
- *Permitirá promover a Universidade do Minho a um nível internacional;*
- *Responde à crescente procura de formação especializada no domínio, dado tratar-se de uma área onde aumentam as necessidades de formação especializada de alto nível e as oportunidades de negócio.*

### 12.1. Strengths:

*The training program is highly specialized and multidisciplinary, drawing together scientific and technological knowledge of different areas of Engineering which have expertise in the areas of sustainable construction.*

*The program also has the support of several European institutions (associated partners) to ensure the constant updating of the master's program to market needs.*

*In this context, the following strengths can be listed:*

- *It is a pioneering offering nationally and internationally;*
- *It is provided by a set of four institutions with international recognition in the subject area of the program;*
- *It has the support of several international institutions;*
- *It will promote University of Minho at an international level;*
- *Responds to the growing demand for specialized training in the field, as this is an area with increasing needs for high-level specialized training and business opportunities.*

### 12.2. Apresentação dos pontos fracos:

*A maior fragilidade do programa é a possibilidade de não financiamento por parte do programa Erasmus Mundus, que irá diminuir a receita. No entanto existem planos para continuidade do curso sem financiamento por parte do programa Erasmus Mundus. Outra fraqueza é a sua novidade e, por isso, a falta de conhecimento por parte do público-alvo. Para isso, será efetuado um investimento inicial considerável em marketing e divulgação do curso e do seu programa.*

### 12.2. Weaknesses:

*The major weakness of the program is the possibility of not funding from the Erasmus Mundus program, which will lower revenue. However there are plans to continue the course without funding from the Erasmus Mundus program. Another weakness is its novelty and therefore the lack of knowledge by the audience. This will made a considerable upfront investment in marketing and promotion of the course and its program.*

### 12.3. Apresentação das oportunidades criadas pela implementação:

*Com a implementação do Mestrado Internacional em Sustentabilidade do Ambiente Construído prevê-se a criação das seguintes oportunidades:*

- Consolidar a UMinho/EEUM como instituição de relevo em atividades de ensino e investigação e desenvolvimento nas áreas da sustentabilidade do ambiente construído;
- Potenciar a internacionalização da UMinho/EEUM pela captação de alunos estrangeiros;
- Potenciar a criação de novas empresas nos setores da sustentabilidade do ambiente construído;
- Preparar profissionais altamente qualificados aliando competências técnicas a competências pessoais fundamentais para uma participação ativa e qualificada na sociedade;
- Promover e incentivar a transferência de conhecimento para o tecido empresarial.

### 12.3. Opportunities:

*The implementation of the International Masters in Sustainable Built Environment provides for the creation of the following opportunities:*

- Consolidate UM / EEUM as relevant institution with activities in education and research and development in the areas of sustainable of the built environment;
- Enhancing the internationalization of UM / EEUM by attracting foreign students;
- Promote the creation of new businesses and enterprises in the areas of sustainable built environment;
- Preparing highly qualified professionals combining technical skills to personal skills essential for active and qualified participation in society;
- Promote and encourage the transfer of knowledge to the market.

### 12.4. Apresentação dos constrangimentos ao êxito da implementação:

*Alguns dos constrangimentos ao êxito da implementação do curso poderão ser:*

- Vulnerabilidade face à possibilidade de criação de programas de mestrado afins em outras Universidades, nacionais ou do Espaço Europeu;
- Atração dos potenciais candidatos por outros programas de mestrado menos especializados mas oferecidos por Universidades mais próximas do local de residência.

### 12.4. Threats:

*Some constraints to the successful implementation of the course may be:*

- Vulnerability face the possibility of creation of similar master programs in other universities, national or European;
- Attraction of potential candidates for other less specialized master's programs but offered by universities closer to the place of residence.

### 12.5. CONCLUSÕES:

*O curso, transversal a 4 universidades europeias e, no que respeita à UMinho a 2 centros de investigação, constitui simultaneamente uma oportunidade e uma necessidade.*

*Uma oportunidade, por se afirmar como uma oferta educativa pioneira a nível nacional e no Espaço Europeu, reforçando, assim, o prestígio das universidades envolvidas e de forma particular da EEUM e dos seus docentes e investigadores. O facto de ser um programa europeu, além de abarcar um conjunto de pessoal altamente qualificado nas áreas em análise permitirá atrair estudantes de todo o mundo. Por outro lado, o facto de ser suportado por 17 parceiros associados de todo o mundo fará com que a sua disseminação seja muito abrangente e com que se dissemine também o nome da Universidade do Minho como universidade de excelência.*

*Uma necessidade, por corresponder a uma resposta às necessidades atuais da humanidade e a muitas das políticas recentemente implementadas e em discussão na União Europeia. Por outro lado, dá também resposta ao crescimento do setor da sustentabilidade do ambiente construído abrindo, assim, horizontes de empreendedorismo e de empregabilidade aos formandos, crucial no estado económico do país e da Europa. As Associações Profissionais, Centros de Investigação e empresas envolvidas no programa como parceiros associados bem como outros com relações estreitas com os parceiros serão também uma ligação entre os formandos e o mercado de trabalho.*

*Neste contexto, a UMinho dará ao país e ao mundo, através da excelência dos seus docentes e investigadores nesta área do conhecimento científico e tecnológico, um contributo para a formação de profissionais especializados com competências acrescidas nas vertentes ecológicas da sustentabilidade que através dos seus atos de engenharia projetarão uma melhor qualidade de vida para as gerações presentes e futuras, contribuindo, assim, para a preservação do planeta.*

### 12.5. CONCLUSIONS:

*The course, transversal to four European universities and, with respect to UM to 2 research centers, is simultaneously an opportunity and a necessity.*

*An opportunity, by promoting a pioneer educational offer at national and European level, reinforcing the prestige*

*of the universities involved and in particular EEUM and its teachers and researchers. The fact that it is a European program and encompasses a group of highly qualified personnel in the areas will attract students from all around the world. Moreover, the fact that it is supported by 17 associated partners worldwide causes its dissemination to become very broad and it also spreads the name of the University of Minho as a university of excellence.*

*A necessity by coresponding to a response to the current needs of humanity and many of the policies recently implemented and discussed in the European Union. Moreover, it also gives response to the growth of the sector of sustainability of the built environment thereby opening horizons of entrepreneurship and employability of students, crucial in the economic state of the country and Europe. The professional associations, research centers and companies involved in the program as well as other associated partners with close relationships with partners will also be a link between the students and the labor market.*

*In this context, UM will give the country and the world, through the excellence of its teachers and researchers in this area of scientific and technological knowledge, a contribute to the formation of specialized professionals with increased competences in the areas of ecological sustainability that through their acts of Engineering will design a better quality of life for present and future generations, thereby contributing to the preservation of the planet.*