



1.1.1 Anexo 4: Fichas das Unidades Curriculares

**Ficha de Unidade Curricular**

## Instalações de Produção de Energia Renovável

### 1 Caracterização da Unidade Curricular.

**1.1 Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**

Instalações de Produção de Energia Renovável (IPER)

**1.2 Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**

EE – Engenharia Eletrotécnica

**1.3 Duração (100 carateres).**

Semestral

**1.4 Horas de trabalho (100 carateres).**

135 horas

**1.5 Horas de contacto (100 carateres).**

T:10; TP:10; PL:10 horas;

**1.6 ECTS (100 carateres).**

5,0 ECTS

**1.7 Observações (1.000 carateres).**

**1.7 Remarks (1.000 carateres).**

**2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).**

Eduardo Adelino Mateus Nunes Eusébio

**3 Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).**

Pedro Manuel Paulo Mata – 30 horas

**4 Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).**

Conceção das diferentes componentes associadas ao projeto de uma instalação elétrica de interligação de um empreendimento de geração de energias renováveis à rede de distribuição de energia.

**4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).**

Design of the different components associated with the project of an electrical installation connecting a renewable energy generation project to the energy distribution network.

**5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).**

1. Conceitos gerais acerca instalações elétricas de produção independente, ligação à rede, autoconsumo, com/sem armazenamento de energia, etc;



2. Análise e interpretação das prescrições regulamentares, normativas e outras aplicáveis ao sector energético renovável;
3. Conceção das infra-estruturas elétricas inerentes à instalação e interligação à rede pública de centrais de Produção Independente de Energia Elétrica, designadamente de Parques Eólicos e Fotovoltaicos;
  - 3.1 Análises de consumo de instalações e do aproveitamento energético do recurso renovável. Ferramentas de apoio à simulação;
  - 3.2. Estudo de viabilidade económica do projeto;
  - 3.3. Conceção e desenvolvimento da sua configuração, esquemas elétricos tipo, atravancamentos e dimensionamentos;
  - 3.4 Seleção de equipamentos específicos (módulos fotovoltaicos, turbinas, inversores, sistemas de armazenamento), realizada conforme dimensionamento;
  - 3.5. Ensaio característicos (Curvas I-V, isolamento, termografia por drone);
4. Procedimentos de manutenção e inspeção e metodologias de verificação de eficiência da instalação.

#### **5. Syllabus (1.000 characters).**

1. General concepts about independent production electrical installations, network connection, self-consumption, with/without energy storage, etc.;
2. Analysis and interpretation of regulatory, regulatory and other requirements applicable to the renewable energy sector;
3. Design of electrical infrastructures inherent to the installation and interconnection to the public network of independent electric power plants, namely wind and photovoltaic plants;
  - 3.1. Analyses of the consumption of installations and the energy use of renewable resources. Simulation support tools;
  - 3.2. Economic feasibility study of the project;
  - 3.3 Design and development of its configuration, electrical schemes type, braking and sizing;
  - 3.4 Selection of specific equipment (photovoltaic modules, turbines, inverters, storage systems), performed according to sizing;
  - 3.5. Characteristic tests (I-V curves, isolation, drone thermography);
4. Maintenance and inspection procedures and facility efficiency verification methodologies.

#### **6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 caracteres).**

Com aproveitamento na unidade curricular o aluno está apto a:

- Conhecer a legislação e obrigações legais;
- Conhecer os diferentes tipos de instalação de produção renovável;
- Efetuar análise de consumos e a utilizar ferramentas de apoio à simulação de recursos renováveis;
- Dimensionar soluções de geração de energia elétrica renovável e equipamentos/sistemas de apoio;
- Efetuar estudos de viabilidade para diferentes soluções;
- Efetuar ensaios e ações de manutenção e inspeção.

#### **6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**

Using the curricular unit, the student is able to:

- Know the legislation and legal obligations;
- Know the different types of renewable production facility;
- Perform consumption analysis and use tools to support the simulation of renewable resources;
- Size solutions for renewable electricity generation and support equipment/systems;
- Carry out feasibility studies for different solutions;
- Perform tests and maintenance and inspection actions.



### **7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 carateres).**

Nas aulas teóricas e teórico-práticas apresentam-se os conteúdos programáticos sempre ilustrando os conceitos teóricos com casos de estudo com aplicação prática real. Nas aulas práticas os alunos desenvolvem o trabalho prático fomentando-se a sua participação e procurando a sua opinião crítica sobre os diferentes assuntos e abordados que permitam obter soluções fundamentadas para diferentes casos de estudos apresentados. Os alunos nas aulas práticas terão também oportunidade de utilizar em contexto de atividade real equipamentos de medição, teste, ensaio e inspeção. Está também prevista uma visita à cobertura dos edifícios do ISEL, que para além de permitir uma observação *in situ* de uma instalação de produção renovável, possibilita também a consolidação dos conceitos das aulas teóricas e construção do conhecimento, contribuindo para a sinergia entre as aulas das componentes teóricas, teórico-práticas e práticas.

Tem aprovação na UC o aluno que obtenha na classificação do trabalho final, o mínimo de dez valores numa escala de zero a vinte.

A avaliação da UC, expressa na escala de valores nacional (0-20), será efetuada através de uma componente prática (CP).

A CP consiste na realização de um trabalho prático baseado nos casos de estudo reais. A classificação final (NF) é obtida através de:

$$NF = CP \geq 9,5.$$

### **7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**

In the theoretical and theoretical-practical classes, the programmatic contents are always illustrating the theoretical concepts with case studies with real practical application. In practical classes, students develop practical work by promoting their participation and seeking their critical opinion on the different subjects and addressed to obtain reasoned solutions for different cases of studies presented. Students in practical classes will also have the opportunity to use in the context of real activity measurement, testing, testing and inspection equipment. It is also planned a visit to the roof of isel buildings, which in addition to allowing an *in situ* observation of a renewable production facility, also allows the consolidation of the concepts of theoretical classes and construction of knowledge, contributing to the synergy between the classes of theoretical, theoretical-practical and practical components.

The student, who obtains, in the final project classification, a minimum of ten values on a scale from zero to twenty, passes the UC.

The evaluation of the UC, expressed in the national value scale (0-20), will be carried out through a practical component (PC).

PC consists of performing 1 practical work based on real study cases. The final classification (NF) is obtained through de:

$$NF = PC \geq 9.5.$$

### **8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).**

As metodologias de ensino utilizadas visam o desenvolvimento integrado no aluno dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos estabelecidos, concretizando-se na aprovação no projeto final.

### **8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**

The teaching methodologies used aim at the integrated development in the student of the knowledge referred to in the syllabus and the achievement of the established objectives, resulting in the approval of the final project.

### **9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).**

Seip, G. (2000). Electrical Installations Handbook, Siemens. John Wiley & Sons.

Soares, C. (2009). Instalações Eléctricas de Baixa Tensão – Projecto, Execução e Exploração. DGEG & Certiel.



**ISEL**  
INSTITUTO SUPERIOR DE  
ENGENHARIA DE LISBOA

**GAQ.MD.22.01: PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
GABINETE DE AUDITORIA E QUALIDADE

Legislação e normativos de instalações elétricas.

