

# NCE/17/00139 — Relatório final da CAE - Novo ciclo de estudos

## Caracterização do pedido

### Perguntas A.1 a A.10

A.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico De Coimbra

A.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior:

A.2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, Instituto, etc.):

Instituto Superior De Engenharia De Coimbra

A.3. Designação do ciclo de estudos:

Mobilidade Eléctrica e Sistemas de Energia - ERASMUS MUNDUS

A.4. Grau:

Mestre

A.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Electrotécnica

A.6.1 Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

52

A.6.2 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:

522

A.6.3 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:

523

A.7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

A.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

4 semestres (acrescido de curso introdutório 2 sem

A.9. Número de máximo de admissões:

40

A.10. Condições específicas de ingresso:

Ser detentor de uma licenciatura em Engenharia Electrotécnica ou em áreas afins (mínimo 3 anos de estudo numa universidade e um mínimo de 180 ECTS - ou equivalente - de acordo com as normas do país de origem e das normas europeias). Fluência em inglês. Os candidatos internacionais cuja língua mãe (ou língua de estudo) não tenha sido a língua inglesa deverão fazer prova de inglês de nível B2 (IELTS classificação mínima de 6.0 com pelo menos 5.0 em cada secção; TOEFL (IBT) 79 pontos, com pelo menos 17 pontos na escrita, 18 na leitura e 20 na oral. As candidaturas serão pré-examinadas para verificação de requisitos formais. O processo de selecção divide-se em: 1) Avaliação académica do currículo do candidato segundo a informação disponível na candidatura online; 2) Entrevista aos 50-80 melhores candidatos pré-seleccionados. Registos académicos - 40% - até 16 pontos; Experiência profissional e de investigação - 20% - até 8 pontos; Entrevista pessoal - 40% - até 16 pontos.

## **Relatório da CAE - Novo Ciclo de Estudos**

### **1. Instrução do pedido**

1.1.1. Deliberações dos órgãos que legal e estatutariamente foram ouvidos no processo de criação do ciclo de estudos:

Existem, são adequadas e cumprem os requisitos legais

1.1.2. Evidências que fundamentam a classificação de cumprimento assinalada:

Verifica-se que foram ouvidos os diversos órgãos competentes, nomeadamente através das atas do Conselho Técnico-Científico e do Conselho Consultivo do IPC.

1.2.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos:

Foi indicado e tem o perfil adequado

1.2.2. Evidências que fundamentam a classificação de cumprimento assinalada:

Verifica-se que o docente responsável pela coordenação e implementação do ciclo de estudos possui o grau de Doutor na área da Engenharia Electrotécnica e encontra-se a prestar serviço em regime de tempo integral.

1.3.1. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional

Existe e cumpre os requisitos legais

1.3.2. Evidências que fundamentam a classificação de cumprimento assinalada:

Existe um regulamento de creditação de formação e experiência profissional que foi publicado em Diário da República, 2.ª série - N.º 74 - 13 de Abril de 2017. Este regulamento está de acordo com a legislação em vigor e aplica-se a todas as formações ministradas no Instituto Politécnico de Coimbra.

### **2. Condições específicas de ingresso, estrutura curricular e plano de estudos.**

2.1.1. Condições específicas de ingresso:

Existem, são adequadas e cumprem os requisitos legais

2.1.2. Evidências que fundamentam a classificação de cumprimento assinalada:

Verifica-se que as condições de ingresso estão de acordo com as normas legais, nomeadamente com o Artigo 17º (Acesso e ingresso no ciclo de estudos conducentes ao grau de mestre) e o Artº 26 (Normas regulamentares do mestrado) do DL 63/2016 de 13 de setembro. Sendo um curso internacional também prevê que os candidatos cuja língua mãe não seja a inglesa, deverão fazer uma prova de inglês de nível B2.

2.2.1. Designação

É adequada

2.2.2. Evidências que fundamentam a classificação de cumprimento assinaladas.

Verifica-se que a designação do curso está de acordo com os conteúdos programáticos, objectivo e missão, assim como, com as correspondentes saídas profissionais.

2.3.1. Estrutura Curricular e Plano de Estudos:

Existem, são adequados e cumprem os requisitos legais

2.3.2. Evidências que fundamentam a classificação de cumprimento assinalada:

Está de acordo com o Decreto-Lei n.º 107/2008, de 25 de Junho, Artigo 18º- 2 - O grau de mestre é conferido numa especialidade, podendo, quando necessário, as especialidades ser desdobradas em áreas de especialização.

Apresenta 120 créditos ECTS e 4 semestres, em consonância com o Decreto-Lei 74/2006, de 24 de Março, alterado pelo Decreto-Lei n.º 107/2008, de 25 de Junho, artigo 18º, 1, que especifica que o ciclo de estudos conducente ao grau de mestre tem 90 a 120 créditos e uma duração normal compreendida entre três e quatro semestres curriculares de trabalho dos alunos.

### **3. Descrição e fundamentação dos objetivos, sua adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição e unidades curriculares**

#### **3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos**

3.1.1. Foram formulados objetivos gerais para o ciclo de estudos:

Sim

3.1.2. Foram definidos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes:

Sim

3.1.3. O ciclo de estudos está inserido na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da Instituição:

Sim

3.1.4. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 3.1.1, 3.1.2 e 3.1.3.:

Os objetivos gerais estão formulados de forma correta, porque é indicado o domínio de intervenção e também o nível (capacidades) dessa intervenção. Esses objectivos são coerentes com as áreas de formação correspondentes aos três ramos do ciclo de estudos.

Os objectivos são compatíveis com a missão do Instituto Superior de Engenharia. Por outro lado, o facto deste ciclo de estudos se realizar no âmbito de uma actividade do programa Erasmus Mundus vai ao encontro de um dos objectivos da instituição, ou seja, a sua actividade ganhar visibilidade internacional, nomeadamente através de parcerias.

3.1.5. Pontos Fortes:

A aposta na internacionalização.

3.1.6. Pontos fracos:

Nada a mencionar.

#### **3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição**

3.2.1. A Instituição definiu um projeto educativo, científico e cultural próprio:

Sim

3.2.2. Os objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

Sim

3.2.3. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 3.2.1 e 3.2.2.:  
Através dos Estatutos do Instituto Politécnico de Coimbra e do documento Opções Estratégicas e Plano de Acção (2013-2017) verifica-se a existência de fundamento para as classificações atribuídas.

3.2.4. Pontos Fortes:

Nada a mencionar.

3.2.5. Pontos fracos:

Nada a mencionar.

#### **3.3. Da organização do ciclo de estudos**

3.3.1. Os conteúdos programáticos de cada unidade curricular são coerentes com os respetivos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências):

Em parte

3.3.2. As metodologias de ensino (avaliação incluída) de cada unidade curricular são coerentes com os respetivos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências):

Sim

3.3.3. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 3.3.1 e 3.3.2.: A maioria das UCs explicita de forma conveniente os objectivos de aprendizagem. No entanto, em algumas UCs esses objectivos não são claramente explicitados, embora haja um entendimento subjacente e tacitamente conhecido e aceite.

Verifica-se que algumas fichas das UCs não estão totalmente preenchidas em Português e Inglês.

Em algumas UCs a bibliografia é muito limitada.

Tendo em consideração a forma como o programa da UC Control of power converters for FACTS and HVDC application é apresentado existe alguma falta de coerência.

Não se compreende porque é que no programa da UC Design of Power Converters for Energy Storage é dado muito ênfase a topologias específicas para transporte.

Nos programas das UCs Economical and Financial Analysis, Electrical Markets e Project Management for Convencional and Renewable and Energy Applications é dado muito ênfase às microgrids.

3.3.4. Pontos Fortes:

Nada a mencionar.

3.3.5. Pontos fracos:

O preenchimento das fichas das UCs não está muito cuidado.

Falta alguma informação em algumas fichas e noutras os dados não estão coerentes entre a versão portuguesa e inglesa.

## 4. Recursos docentes

4.1. O corpo docente cumpre os requisitos legais (corpo docente próprio, academicamente qualificado e especializado na(s) área(s) fundamental(ais)):

Sim

4.2. A maioria dos docentes tem ligação estável à Instituição por um período superior a três anos. A Instituição mostra uma boa dinâmica de formação do seu pessoal docente:

Sim

4.3. Existe um procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente, de forma a garantir a necessária competência científica e pedagógica e a sua atualização:

Em parte

4.4. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinalada em 4.1., 4.2. e 4.3:

A grande maioria dos docentes a lecionar no curso possuem o grau de Doutor (95%) e, de uma forma quase geral, dedicam-se à leccionação em regime tempo integral (100%), apresentando actividade científica na área em que vão leccionar no curso. O seu número é adequado ao plano curricular e modo de funcionamento do curso.

Os docentes afetos do ISEC estão sujeitos a uma avaliação de desempenho, de acordo com a legislação portuguesa. Em relação aos docentes pertencentes a outras instituições estrangeiras não existe informação.

4.5. Pontos fortes:

A existência de um International Advisory Board para a avaliação da qualidade científica e académica do mestrado.

Alguns docentes são colaboradores provenientes do setor industrial/serviços, com grande experiência na área.

4.6. Pontos fracos:

Nada a mencionar.

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

5.1. O ciclo de estudos dispõe de outros recursos humanos indispensáveis ao seu bom funcionamento:

Em parte

5.2. O ciclo de estudos dispõe das instalações físicas (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.) necessárias ao cumprimento dos objetivos:

Sim

5.3. O ciclo de estudos dispõe dos equipamentos didáticos e científicos e dos materiais necessários ao cumprimento dos objetivos:

Sim

5.4. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 5.1, 5.2 e 5.3.:

Em relação aos recursos humanos não é referida a existência de pessoal técnico para apoiar o funcionamento da componente laboratorial.

Quanto às instalações disponibilizadas para o funcionamento do curso, os elementos indicados sugerem que existem e estão equipadas com meios adequados, nomeadamente com os equipamentos necessários à leccionação e execução de trabalhos laboratoriais.

5.5. Pontos fortes:

Nada a mencionar.

5.6. Pontos fracos:

Nada a mencionar.

## **6. Atividades de formação e investigação**

6.1. Existe(m) centro(s) de investigação, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica, reconhecido(s) e com boa avaliação, na área predominante do ciclo de estudos:

Em parte

6.2. Existem publicações científicas do pessoal docente afeto ao ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos cinco anos:

Sim

6.3. Existem atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos e integradas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais:

Sim

6.4. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 6.1, 6.2 e 6.3.: São indicadas instituições de investigação de referência com as quais o ISEC colabora, mas não são explicitados os moldes em que essa colaboração tem lugar. As competências dessas instituições cobrem as áreas científicas correspondentes à participação do ISEC no ciclo de estudos.

A produção científica em cada uma das instituições, indicada nos CV, é relevante para o âmbito do curso, na generalidade é relativamente recente e em quantidade significativa.

São indicadas colaborações noutros programas de formação envolvendo as mesmas instituições.

6.5. Pontos fortes:

Nada a mencionar.

#### 6.6. Pontos fracos:

A não indicação da forma como são institucionalizadas as colaborações, assim como os seus objectivos e resultados.

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

7.1. A oferta destas atividades corresponde às necessidades do mercado e à missão e objetivos da Instituição:

Em parte

7.2. Evidências que fundamentam a classificação de cumprimento assinalada em 7.1.:

As atividades indicadas pela instituição são apenas as que resultam da sua actividade de formação, nomeadamente no âmbito da energia, onde a empregabilidade tem tido valores muito significativos.

7.3. Pontos fortes:

Nada a mencionar.

7.4. Pontos fracos:

A inexistência ao nível da prestação de serviços, no âmbito do apoio ao desenvolvimento tecnológico.

## **8. Enquadramento na rede do ensino superior público**

8.1. Os estudos apresentados (com base em dados do Ministério que tutela o emprego) mostram previsível empregabilidade dos formados por este ciclo de estudos:

Não aplicável

8.2. Os dados de acesso (DGES) mostram o potencial do ciclo de estudos para atrair estudantes:

Não aplicável

8.3. O novo ciclo de estudos será oferecido em colaboração com outras Instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Não

8.4. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 8.1, 8.2 e 8.3.:

O ciclo de estudos tem características próprias ao nível do recrutamento dos alunos e do mercado onde estes se vão inserir que tornam pouco significativos os dados nacionais relativos à sua empregabilidade e recrutamento.

O curso não indica parcerias com outras instituições que existem na região e com competências também na mesma área.

8.5. Pontos fortes:

Nada a mencionar.

8.6. Pontos fracos:

A inexistência de parcerias a nível nacional, nomeadamente com outras instituições de ensino superior existentes na região.

## **9. Fundamentação do número total de créditos ECTS do novo ciclo de estudos**

9.1. A atribuição do número total de unidades de crédito e a duração do ciclo de estudos estão justificadas de forma convincente:

Sim

9.2. Existe uma metodologia para o cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

Sim

9.3. Existe evidência de que a determinação das unidades de crédito foi feita após consulta aos docentes:

Em parte

9.4. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 9.1, 9.2 e 9.3.:  
O número de ECTS fixados para o curso cumprem os requisitos legais.

O cálculo do número de ECTS das unidades curriculares foi efetuado de acordo com uma recomendação do Conselho Científico do ISEC, onde se estipula que 1 ECTS corresponde a 25-26h de trabalho.

A metodologia de cálculo foi também acordada no decorrer das reuniões oficiais do Consórcio.

9.5. Pontos fortes:

Nada a mencionar.

9.6. Pontos fracos:

Nada a mencionar.

## **10. Comparação com ciclos de estudos de Instituições de referência no Espaço Europeu de Ensino Superior**

10.1. O ciclo de estudos tem duração e estrutura semelhantes a ciclos de estudos de Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Sim

10.2. O ciclo de estudos tem objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) análogos às de outros ciclos de estudos de Instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Sim

10.3. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 10.1 e 10.2.:  
A proposta do ciclo de estudos compara-se com alguns cursos similares com objetivos e durações similares no espaço Europeu.

10.4. Pontos fortes:

O mestrado oferece uma abordagem integrada de dois desafios fundamentais na área da energia sustentável: Sistemas de Energia Eléctrica (SEE) e na Mobilidade Eléctrica (ME).

10.5. Pontos fracos:

Nada a mencionar.

## **11. Estágios e períodos de formação em serviço**

11.1. Existem locais de estágio e/ou formação em serviço:

Sim

11.2. São indicados recursos próprios da Instituição para acompanhar os seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço:

Sim

11.3. Existem mecanismos para assegurar a qualidade dos estágios e períodos de formação em serviço dos estudantes:

Sim

11.4. São indicados orientadores cooperantes do estágio ou formação em serviço, em número e com qualificações adequadas (para ciclos de estudos em que o estágio é obrigatório por lei):

Sim

11.5. Evidências que fundamentam as classificações de cumprimento assinaladas em 11.1 a 11.4.:

O Estágio é qualificado no âmbito da Unidade Curricular de Projecto de Tese mediante um relatório de avaliação do aluno efectuado pelo tutor e validado pelo docente.

11.6. Pontos fortes:

A existência de uma extensa lista de empresas e instituições a participar nos Estágios.

11.7. Pontos fracos:

Nada a mencionar.

## 12. Conclusões

12.1. Recomendação final:

O ciclo de estudos deve ser acreditado

12.2. Período de acreditação condicional, em anos (se aplicável):

<sem resposta>

12.3. Condições (se aplicável):

<sem resposta>

12.4. Fundamentação da recomendação:

O ciclo de estudos enquadra-se no projeto educativo, científico e cultural da instituição. Os objetivos e as competências a adquirir são coerentes com a área de formação.

Pelas suas características, o curso aporta uma boa visibilidade internacional para a instituição.

Em termos de estrutura curricular, plano de estudos e os créditos satisfazem as atuais condições legais.

O ciclo de estudos conta com corpo qualificado e a tempo integral. Incorpora ainda alguns especialistas com larga experiência no setor energético.

As instalações e recursos disponíveis permitem prever um bom funcionamento do ciclo de estudos.

Os graduados pelo ciclo de estudos têm um índice de empregabilidade elevado.

Face ao exposto, e dado que curso cumpre em termos gerais todos os requisitos técnicos e científicos exigíveis a um ciclo de estudos desta natureza e no âmbito das áreas em que é oferecido, a CAE é de opinião de que este ciclo de estudo reúne condições para ser acreditado.

No entanto, recomenda que:

- Seja aumentado o envolvimento de docentes e estudantes em projetos de I&D, com a comunidade e empresas da área de influência da instituição.
- Em algumas UCs a bibliografia é muito limitada, nomeadamente, Analysis and Simulations of Railway Power System, Applied Simulation to Electrical Transportation, Combined Heat and Power, Control of Power Converters for FACTS and HVDC application, Design of Power Converters for Energy Storage Applications, EMC, Energy Storing and Recovering in Power Systems and Hybrid Electric Vehicles, FACTS and Distributed Generation e Power Plants.
- Tendo em consideração a forma como o programa da UC Control of Power Converters for FACTS and HVDC Application é apresentado parece que os FACTS e HVDC são essencialmente para utilizar nas microgrids. Se assim não for a ficha da UC deve ser esclarecedora.
- Dado que a UC Design of Power Converters for Energy Storage Applications está relacionada com aplicações de armazenamento não se compreende porque é que no programa é dado tanto ênfase a topologias específicas para transporte.
- No programa da UC Economical and Financial Analysis é dado muito ênfase às microgrids.
- No programa das UCs Electrical Markets e Project Management for Convencional and Renewable and Energy Applications é dado muito ênfase às microgrids.

A CAE recomenda que haja uma reflexão com os parceiros sobre as recomendações de melhoria expressas neste relatório.