

PERA/1718/1100246 — Relatório preliminar da CAE

Composição da CAE

Composição da CAE

A composição da CAE que avaliou o presente ciclo de estudos é a seguinte (os CV dos peritos podem ser consultados na página da Agência, no separador **Accreditação e Auditoria / Peritos**):

Renato Natal Jorge

Paulo Gonçalves

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico De Coimbra

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

1.2. Unidade orgânica:

Instituto Superior De Engenharia De Coimbra

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos:

Instrumentação Biomédica

1.3. Study programme:

Biomedical Instrumentation

1.4. Grau:

Mestre

1.5. Publicação em D.R. do plano de estudos em vigor (nº e data):

1.5._Despacho_Nr11928_2012_DR_2serie_N174_7set2012.pdf

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Electrotécnica

1.6. Main scientific area of the study programme:

Electrical Engineering

1.7.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental:

52

1.7.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, se aplicável:

520

1.7.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, se aplicável:

n/a

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

1.9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 Decreto-Lei 74/2006, de 24 de março, com a redação do Decreto-Lei 63/2016 de 13 de setembro):

2 anos - 4 semestres

1.9. Duration of the study programme (article 3, DL-74/2006, March 24th, as written in the DL-63/2016, of September 13th):

2 years - 4 semesters

1.10. Número máximo de admissões aprovado no último ano letivo:

20

1.10.1. Número máximo de admissões pretendido (se diferente do número anterior) e sua justificação

n/a

1.10.1. Intended maximum number of admissions (if different from the previous number) and related reasons

n/a

1.11. Condições específicas de ingresso.

De acordo com o Regulamento do Ciclo de Estudos conducente à obtenção do grau de Mestre pelo IPC, podem candidatar-se os titulares do grau de Licenciado ou equivalente legal de Engenharia Biomédica, Engenharia Electrotécnica, Engenharia Electromecânica, Engenharia Física, Física e outras licenciaturas afins às áreas; titulares de um grau académico superior estrangeiro, ou equivalente legal, conferido na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha, nas áreas acima mencionadas, os titulares de um grau académico superior, nacional ou estrangeiro, que seja reconhecido pelo Conselho Técnico-Científico (CTC), como satisfazendo os objectivos do grau de Licenciado nas áreas acima mencionadas, e os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido, pelo CTC, como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos.

1.11. Specific entry requirements.

In accordance with the Regulations of the Cycle of Studies leading to the degree of Master of Science issued by the Polytechnic Institute of Coimbra, the applicants to this cycle of studies will hold the degree of "Licenciado" or legal equivalent in Biomedical Engineering, Electrical Engineering, Electromechanical Engineering, Physics Engineering, Physics, and other related areas; a foreign academic degree in higher education, or a legal equivalent, awarded after a first cycle of studies organized under the principles of the Bologna Process, in the areas mentioned above, an academic degree in higher education, national or international, which is recognized by ISEC's Technical-Scientific Board (TSB) as meeting the objectives of the degree of "Licenciado" in the areas mentioned above, and will hold an academic, scientific or professional curriculum vitae which is recognized by TSB as attesting to the capability to complete this cycle of studies.

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Outro:

n/a

1.12.1. Other:

n/a

1.13. Local onde o ciclo de estudos é ministrado:

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

1.14. Eventuais observações da CAE:

<sem resposta>

1.14. Remarks by the EAT:

<no answer>

2. Corpo docente

Perguntas 2.1 a 2.5

2.1. Coordenação do ciclo de estudos.

O docente ou docentes responsáveis pela coordenação do ciclo de estudos têm o perfil adequado:

Sim

2.2. Cumprimento de requisitos legais.

O corpo docente cumpre os requisitos legais de corpo docente próprio, academicamente qualificado e especializado:

Sim

2.3. Adequação da carga horária.

A carga horária do pessoal docente é adequada:

Sim

2.4. Estabilidade.

A maioria dos docentes mantém ligação à instituição por um período superior a três anos:

Sim

2.5. Dinâmica de formação.

O número de docentes em programas de doutoramento há mais de um ano é adequado às necessidades de qualificação académica e de especialização do corpo docente do ciclo de estudos, quando necessário:

Sim

2.6. Apreciação global do corpo docente

2.6.1. Apreciação global

Realça-se a evolução positiva do número de doutorados, que atualmente é 71,4% (15 em 21) dos docentes. Dos seis docentes não doutorados, três são especialistas.

2.6.1. Global appraisal

The positive evolution of the number of doctorates is highlighted, which is currently 71.4% (15 out of 21) of teachers. Two from the six non-doctoral professors, three are specialists.

2.6.2. Pontos fortes

Enquadramento estável do corpo docente dentro do ISEC. Uma percentagem interessante (15 docentes) pertence a instituições de investigação com desempenho maior igual a BOM. O número de publicações por ano por docente é cerca de 1,4 (142/5/21), o que é um número interessante.

2.6.2. Strengths

The teaching staff presents a stable number within ISEC. An interesting percentage (15 teachers) belongs to research institutions with a higher performance (equal or grater than BOM). The number of publications per year per teacher is about 1.4 (142/5/21), which is an interesting number.

2.6.3. Recomendações de melhoria

Incrementar o número de doutorados (vários docentes obtiveram o grau de mestre há mais de dez anos).

2.6.3. Recommendations for improvement

Increase the number of doctorates (several professors have obtained the master's degree for more than ten years).

3. Pessoal não-docente**Perguntas 3.1. a 3.3.**

3.1. Competência profissional e técnica.

O pessoal não-docente tem a competência profissional e técnica adequada ao apoio à lecionação do ciclo de estudos:

Sim

3.2. Adequação em número.

O número e o regime de trabalho do pessoal não-docente correspondem às necessidades do ciclo de estudos:

Sim

3.3. Dinâmica de formação.

O pessoal não-docente frequenta regularmente cursos de formação avançada ou de formação contínua:

Em parte

3.4. Apreciação global do pessoal não-docente

3.4.1. Apreciação global

*Existe pessoal não-docente adequado ao funcionamento do Curso, conforme consta do relatório.
O pessoal não-docente é avaliado de acordo com o estipulado pelo SIADAP.
Os membros do pessoal não docente e administrativo frequentam cursos de formação e actualização de acordo com o cumprimento da lei.
O ISEC/IPC não especifica as medidas estabelecidas, necessárias ao cumprimento da lei, das orientações da tutela e das necessidades internas, no que respeita à formação do pessoal não-docente*

3.4.1. Global appraisal

*There exist non-teaching staff adequate to run the study cycle as indicated in the report.
Non-teaching staff and administration are assessed periodically through the SIADAP.
Members of the non-teaching and administrative staff attended training courses and aligned with the law.
ISEC / IPC does not specify the measures required to comply with the law, supervision guidelines and internal requirements for the training of non-teaching staff.*

3.4.2. Pontos fortes

Nada a declarar.

3.4.2. Strengths

Nothing to state.

3.4.3. Recomendações de melhoria

Sugere-se, se possível, o incremento no apoio e incentivo à formação.

3.4.3. Recommendations for improvement

It is suggested, if possible, to increase supporting and encouraging training.

4. Estudantes

Pergunta 4.1.

4.1. Procura do ciclo de estudos.

Verifica-se uma procura consistente do ciclo de estudos por parte de potenciais estudantes ao longo dos 3 últimos anos:

Sim

4.2. Apreciação global do corpo discente

4.2.1. Apreciação global

Trata-se de um curso novo numa área ainda à procura do respetivo espaço profissional, o que se traduz numa procura ainda fraco do curso (45 estudantes inscritos em 5 anos -13-18, o que resulta numa média de 9 estudantes por ano).

4.2.1. Global appraisal

This is a new course in an area still in search for its professional space, which presents as a consequence, a weak demand for the course (45 students enrolled in 5 years -13-18, resulting in an average of 9 students per year).

4.2.2. Pontos fortes

Boa relação entre géneros.

4.2.2. Strengths

Good relationship between genders.

4.2.3. Recomendações de melhoria

Reforço das diligências para a atração de estudantes, nomeadamente fora do universo ISEC, incrementando assim também a nota mínima do último candidato.

4.2.3. Recommendations for improvement

Strengthening efforts to attract students, particularly outside of the ISEC universe, increasing the entrance mark of the last accepted candidate.

5. Resultados académicos

Perguntas 5.1. e 5.2.

5.1. Sucesso escolar

O sucesso escolar da população discente é satisfatório e é convenientemente acompanhado:

Em parte

5.2. Empregabilidade

Os níveis de empregabilidade dos graduados pelo ciclo de estudos não revelam dificuldades de transição para o mercado de trabalho:

Sim

5.3. Apreciação global dos resultados académicos

5.3.1. Apreciação global

Uma análise aos quadros 5.2 (procura do ciclo de estudos) e 6.1.1 (eficiência formativa) permite concluir o seguinte: em 2015-16 14 estudantes foram colocados e em 2016-17, 7 estudantes terminaram o curso em 2 anos, o que representa uma taxa de sucesso de 50%.

5.3.1. Global appraisal

An analysis of tables 5.2 (study programme's demand) and 6.1.1 (graduation efficiency) allows to conclude the following:

in 2015-16 14 students were accepted and in 2016-17, 7 students concluded the course in 2 years, which represents a success rate of 50%.

5.3.2. Pontos fortes

Nada a declarar.

5.3.2. Strengths

Nothing worth mentioning.

5.3.3. Recomendações de melhoria

A taxa de 50% referida em 5.3.1 deve ser melhorada.

5.3.3. Recommendations for improvement

The rate of 50% referred to in 5.3.1 should be improved.

6. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas

Perguntas 6.1. a 6.5.

6.1. Centros de Investigação

A instituição dispõe de recursos organizativos e humanos que integrem os seus docentes em atividades de investigação, seja por si ou através da sua participação ou colaboração, ou dos seus docentes e investigadores, em instituições científicas reconhecidas:

Sim

6.2. Produção científica ou artística

Existem publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros e capítulos de livro ou trabalhos de produção artística, ou publicações resultantes de atividades de investigação orientada ou de desenvolvimento profissional de alto nível, nos últimos cinco anos, com relevância para a área do ciclo de estudos:

Sim

6.3. Outras publicações

Existem outras publicações do corpo docente com relevância para a área do ciclo de estudos, designadamente de natureza pedagógica:

Sim

6.4. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico

As atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos representam um contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica e a ação cultural, desportiva e artística:

Sim

6.5. Integração em projetos e parcerias nacionais e internacionais

As atividades científicas, tecnológicas e artísticas estão integradas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais:

Em parte

6.6. Apreciação global dos resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas

6.6.1. Apreciação global

Da tabela 6.2.1 conclui-se que 7 docentes estão integrados em unidades de investigação Excelente, 6 docentes em unidades com a classificação de Muito Bom e 2 docentes em unidades com a classificação Bom.

Resulta que 15 em 21 docentes (71%) se encontram integrados em unidades com a classificação de Bom, Muito Bom ou Excelente.

Os 142 artigos publicados em revista pelos docentes resulta num rácio de $142/5/21=1,4$ artigos por docente por ano.

Os docentes colaboram/coordenam diversos projetos de investigação, quase exclusivamente nacionais.

6.6.1. Global appraisal

From Table 6.2.1, it can be concluded that 7 teachers are integrated in Excellent research units, 6 teachers in Very Good and 2 teachers in units rated Good.

It turns out that 15 out of 21 teachers (71%) are integrated into units with Good, Very Good or Excellent.

The 142 articles published by the teachers results in a ratio of $142/5/21 = 1.4$ articles per teacher per year.

The teachers collaborate / coordinate some research projects, almost exclusively national.

6.6.2. Pontos fortes

Nada de relevante.

6.6.2. Strengths

Nothing to refer.

6.6.3. Recomendações de melhoria

Promover a integração dos 29% de docentes que não se encontram em unidades de investigação.

Melhoria ao nível das publicações, nomeadamente promovendo a publicação em melhores revistas (pelos docentes já rotinados em publicar) bem como o incremento de publicações pelos docentes com baixo número de artigos.

Promover uma maior participação dos docentes ao nível de projetos internacionais.

6.6.3. Recommendations for improvement

Promote the integration of the 29% of teachers which are not included in research units.

Improvement at the level of publications, namely promoting the publication in better journals (by teachers already routinely published) and increasing the number of publications by teachers with low number of articles.

Promote the participation of teachers in international projects.

7. Nível de internacionalização

Perguntas 7.1. a 7.3.

7.1. Mobilidade de estudantes e docentes

Existe um nível significativo de mobilidade de estudantes e docentes do ciclo de estudos:

Em parte

7.2. Estudantes estrangeiros

Existem estudantes estrangeiros matriculados no ciclo de estudos (para além de estudantes em mobilidade):

Não

7.3. Participação em redes internacionais

A instituição participa em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos:

Em parte

7.4. Apreciação global do nível de internacionalização

7.4.1. Apreciação global

Alguma capacidade para atrair estudantes em programas internacionais (in) e motivação dos docentes para participarem em programas de mobilidade (out); contudo não apresenta qualquer estudante estrangeiro matriculado no CE.

O departamento a que o CE está associado participa em alguns projetos internacionais, ainda que na maioria focados numa área específica.

7.4.1. Global appraisal

Some potential to attract students in international programs (in) and motivation of teachers to participate in mobility programs (out); however there is no foreign students directly enrolled in the SP.

The department to which the SP is associated participates in some international projects, although mostly focused on a specific area.

7.4.2. Pontos fortes

Nada a declarar.

7.4.2. Strengths

Nothing to refer.

7.4.3. Recomendações de melhoria

Promover uma maior internacionalização do CE.

Promover a participação em projetos internacionais relacionados com o CE.

7.4.3. Recommendations for improvement

Increase the internationalization of the EC.

Promotion of the participation in international projects related to the SP.

8. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

Perguntas 8.1 a 8.6

8.1. Sistema interno de garantia da qualidade

Existe um sistema interno de garantia da qualidade, a nível da Instituição ou da Unidade Orgânica, certificado pela A3ES:

Não (continua no campo 8.2)

8.2. Mecanismos de garantia da qualidade

Existem mecanismos de garantia da qualidade do ciclo de estudos e das atividades desenvolvidas pelos serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem:

Sim

8.3. Coordenação e estrutura(s) de apoio

Existem um coordenador e estrutura(s) responsáveis pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do(s) ciclo(s) de estudos:

Sim

8.4. Avaliação do pessoal docente

Existem procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e estão implementadas medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional:

Sim

8.5. Avaliação do pessoal não-docente

Existem procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e estão implementadas medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional:

Sim

8.6. Outras vias de avaliação

Existiram outras avaliações do ciclo de estudos ou de natureza institucional, nos últimos cinco anos, não conduzidas pela A3ES:

Não

8.6.1. Conclusões de outras avaliações (quando aplicável)

NA

8.6.1. Conclusions of the other assessments (when applicable)

NA

8.7. Apreciação global dos mecanismos de garantia da qualidade

8.7.1. Apreciação global

Elaborado relatório de cada UC contendo análise SWOT e onde são estabelecidas possíveis medidas de melhoria. Também para o CE é elaborado um relatório anual contendo análise SWOP. Existência de procedimentos para avaliação de pessoal docente e não docente.

8.7.1. Global appraisal

Elaboration of a report for each CU including a SWOT analysis and a set of possible improvements to be implemented. An annual SWOP analysis report is also prepared for the SC. Existence of procedures for the evaluation of teaching and non-teaching staff.

8.7.2. Pontos fortes

Nada a declarar.

8.7.2. Strengths

Nothing to refer.

8.7.3. Recomendações de melhoria

Nada a referir diretamente relacionado com o CE.

8.7.3. Recommendations for improvement

Nothing to refer directly associated with the SC.

9. Melhoria do ciclo de estudos – Evolução desde a avaliação anterior e ações futuras de melhoria

9.1. Evolução desde a avaliação anterior

Efetivada a alteração do nome do CE. Foram estabelecidas novas parcerias tendo como foco UC de estágio. Estas novas parcerias apresentam o enquadramento devido com o CE.

9.1. Evolution of the study programme since the previous assessment

The change of the name of the EC was done. New partnerships were established focusing on internship placement. These new partnerships are directly related with SP.

9.2. Apreciação e validação das propostas de melhoria futura

As propostas de melhoria relativamente às infraestruturas e aos equipamentos é bem vinda. A promoção para candidaturas a programas ERASMUS é bem vinda. A criação, ou o apoio de uma estrutura organizativa de apoio ao tecido empresarial (entende-se que aos diferentes setores económicos: indústria, serviços, clínica, etc.) é bem vinda. Não é formulada qualquer ação de melhoria para incrementar a procura por parte dos estudantes (em regra, o número de candidatos é igual ao número de vagas). No entanto, é alvitado na secção de oportunidades (8.1.3) que a alteração de nome do curso poderia atrair um público mais alargado. Não sendo claro o que se pensa ser benéfico, se a inclusão da palavra 'engenharia' ou se a remoção da palavra 'instrumentação', deve-se sublinhar que a engenharia biomédica engloba outras áreas não oferecidas na atual oferta curricular, pelo que a sugestão referida para o atual plano não

deve ser adotada.

9.2. Appraisal and validation of the proposals for future improvement

The suggestions to improve the infrastructures and equipment are welcome. The promotion for applications to ERASMUS programs is welcome.

The creation, or support, of an organizational structure to support the companies (it is understood that the different economic sectors are involved: industry, services, clinic, etc.) is welcome.

No action is suggested to increase the number candidates (as a rule, the number of applicants is equal to the number of places available). However, the opportunities section (8.1.3) suggests that changing the CE name could attract a wider candidates. It is not clear what is real beneficial, if the inclusion of the word 'engineering' or the removal of the word 'instrumentation'; it should be emphasized that biomedical engineering encompasses other areas not offered in the current curricular plan.

10. Reestruturação curricular (se aplicável)

10.1. Apreciação e validação da proposta de reestruturação curricular

As propostas apresentadas (essencialmente duas) são na generalidade corretas.

O robô Motoman a ser utilizado na UC de robótica médica não está listado no equipamento afeto ao Curso.

Na UC de Robótica Médica, não existe bibliografia específica para controladores PID. Existe bibliografia redundante e antiga para robótica de manipulação, que pode ser atualizada. Relativamente às normas devem ser consideradas as norma ISO para robótica <https://www.iso.org/committee/5915511/x/catalogue/>.

10.1. Appraisal and validation of the proposal of syllabus restructure

The presented suggestions (essentially two) are in general correct.

The Motoman robot to be used in the Medical Robotics Curricular Unit is not listed in the equipment of the Study Cycle.

In the Medical Robotics curricular unit, there is no specific bibliography for PID controllers, and there is a redundant and old bibliography for robotic manipulation, which can be updated. Regarding standards should be considered the ISO standard for robotics <https://www.iso.org/committee/5915511/x/catalogue/>.

11. Observações finais

11.1. Apreciação da pronúncia da instituição (quando aplicável)

NA

11.1. Appraisal of the institution's response. (if applicable)

NA

11.2. Observações

A opção estratégica de oferecer CEs de banda estreita (e portanto muito focados) pode ter como consequência o envolvimento no CE de um número de estudantes demasiado baixo e de certo modo incompatível (pelo menos, não ajudando à promoção de) com a criação de uma dimensão de grupo (ou massa crítica) desejáveis para um ambiente mais favorável.

Do relatório do presente pedido é difícil perceber com clareza a razão para o reduzido número de graduações terminadas em 2016-2017.

Uma das mais valias destes CEs multidisciplinares é a necessidade para a aquisição de diversas/distintas competências, pelo que os CEs relacionados com a engenharia biomédica devem, na medida do possível, ter contactos/pontes com o setor da saúde.

11.2. Observations

The strategic option to offer a very focused SP could lead to the involvement of small number of students and perhaps incompatible (at least not helping to promote) with the creation of a group size desirable for a more favorable environment.

From the report of this application it is difficult to see clearly the reason for low number of graduations completed in 2016-2017.

One of the strengths of these multidisciplinary SPs is the need to acquire several and distinct competences, so the SPs related to biomedical engineering should, as far as possible, have contacts / bridges with the health sector.

11.3. PDF (máx. 100kB)

<sem resposta>

12. Conclusões**12.1. Avaliação global do ciclo de estudos**

A oferta de um CE envolvendo o tema proposto é uma necessidade e cujos profissionais ficam detentores de um conjunto de conhecimentos com aplicação prática na área da engenharia aplicada à saúde. Contudo, tratando-se de uma área ainda emergente, procura ainda o seu espaço socio-profissional, o que obriga a um maior esforço na sua divulgação, não só junto dos potenciais candidatos, mas também na sociedade, nomeadamente junto das entidades empregadoras, incluindo as da saúde. Pela mesma razão, o aspeto positivo é o ainda reduzido número de graduados na área e consequente fraca concorrência profissional.

12.1. Global appraisal of the study programme

The offer of an EC involving the proposed theme is a need and the professionals have knowledge in the area of engineering applied to health sector. However, as it is still an emerging area, it 'looks' for its socio-professional space, which requires significant effort in its dissemination, not only to the potential candidates, but also in the society, especially to employers, including those related with health/clinical sector. For the same reason, the positive aspect is the reduced number of graduates in the area and consequently, a weak professional competition.

12.2. Recomendação final.

Com fundamento na avaliação global do ciclo de estudos, a CAE recomenda:

Acreditar

12.3. Período de acreditação condicional (se aplicável):

<sem resposta>

12.4. Condições:

NA

12.4. Conditions to fulfil:

NA