



ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS

**ORDEM DOS ENGENHEIROS**

**AVALIAÇÃO DE QUALIDADE  
PARA ATRIBUIÇÃO DO SELO EUR-ACE**

**MESTRADO INTEGRADO EM  
ENGENHARIA MECÂNICA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**Outubro**

**de 2015**

A handwritten signature in black ink, consisting of several stylized, overlapping strokes.

**PARTE I - RELATÓRIO DA ANÁLISE DE  
CONFORMIDADE**

DADOS PRELIMINARES

PRÉ REQUISITOS

QUESITOS

Handwritten signature or initials, possibly 'J. B.', written vertically on the right side of the page.

# 1. DADOS PRELIMINARES

## 01 – Identificação do processo

Processo de Avaliação do Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra foi submetido à Ordem dos Engenheiros em 27 de Maio de 2015 no âmbito do Colégio de Engenharia Mecânica.

O processo anterior de Acreditação (pré-Bolonha) foi objeto da decisão do Conselho Directivo nacional da OE em 22 de Janeiro de 2004 tendo sido concedida uma acreditação por 6 anos ao curso de licenciatura (Pré-Bolonha) em Engenharia Mecânica.

## 02 – Processamento

A Comissão de Avaliação é constituída por:

Eng.ª (Presidente); José António de Bessa Pacheco;  
Eng.ª António da Silva Guedes;  
Eng.ª Luis António Andrade Ferreira

assessorada pela Eng.ª Susana Elisabete Rocha Campos (do Gabinete de Qualificação da Ordem dos Engenheiros)

A visita foi realizada em 23 e 24 de setembro de 2015.

Este Processo constitui uma primeira análise no âmbito do processo de Bolonha e dos Critérios e procedimentos EUR-ACE embora a versão anterior do curso de licenciatura homólogo já tenha sido avaliado no âmbito do anterior sistema de acreditação da OE.

Os representantes da Escola que intervieram na visita foram:

Na apresentação da Escola:

- Doutor Luis Neves, Diretor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da UC;
- Doutor Cristóvão Silva, Diretor do DEM-FCTUC;
- Doutor António Raimundo, Coordenador do MIEM;
- Doutora Dulce Rodrigues, Subdiretora do DEM, responsável pela organização da visita às instalações.

Na visita às instalações:

- Doutora Dulce Rodrigues, subdiretora do DEM, que esteve sempre presente;

- Salas de aula; salas de computadores: Eng<sup>o</sup> António Miranda – responsável pela Informática do DEM.
- Laboratórios da área de Energia e Ambiente: Professor Xavier Viegas:
  - Lab. Didático de Eng. Mecânica: Prof. Manuel Gameiro;
  - Lab. Termodinâmica: Prof. Pedro Carvalheira e Prof. Ricardo Mendes;
  - Lab. Climatização e meio ambiente: Prof. José Costa.
- Oficinas e Laboratório de Materiais: Joel Alexandre da Silva de Jesus (estudante de Doutoramento) e o técnico Fernando Henriques Bernardes;
- Laboratórios de Tecnologia:
  - Lab. de simulação numérica: Doutor Diogo Neto e Prof. Altino Loureiro;
  - Lab. Metalografia: Prof. Altino Loureiro;
  - Laboratório de Robótica e Lab. de Gestão: Prof. Pedro Neto.
- Laboratório de Materiais e Engenharia de Superfícies: Prof. Teresa Vieira;
- Laboratório de Ensaios Mecânicos: Prof. José António Martins Ferreira e o Prof. Amílcar Lopes Ramalho;
- Biblioteca principal: a Diretora da Biblioteca do Pólo II, Dr<sup>a</sup> Isabel França;
- Laboratório de Aerodinâmica Industrial: Prof. Manuel Gameiro; Prof. José Costa; Prof. Almerindo Ferreira;
- Instituto Pedro Nunes: Prof. Albano Cavaleiro e Eng. João Paulo.

Os representantes da Escola que intervieram na apresentação e discussão do Curso:

- Doutor Cristóvão Silva, Diretor do DEM-FCTUC;
- Doutor António Raimundo, Coordenador do MIEM;
- Doutor Valdemar Fernandes, Representante do CEMUC;
- Doutor Domingos Xavier Viegas, Representante da ADAI;
- Doutor Paulo Oliveira, Subdiretor da FCTUC;
- Doutor Altino Loureiro, Docente do DEM;
- Doutora Cristina Louro, Coordenadora de Programas de Mobilidade do DEM.

Os docentes entrevistados foram:

- Doutor Manuel Carlos Gameiro, Professor Associado, Mecânica dos Fluidos;
- Doutor José Domingos, Professor Associado, Construções Mecânicas;
- Doutor José Costa, Prof. Auxiliar, Energia e Ambiente;
- Doutora Marta Oliveira, Prof. Auxiliar, Mecânica Computacional.

Os alunos e recém-diplomados entrevistados foram:

- Pedro Antunes, 4<sup>o</sup> Ano, Coimbra, Engenharia Mecânica, média entrada ~18 val, Média atual ~17 val;
- João Dionísio, 4<sup>o</sup> Ano, Coimbra, Engenharia Mecânica, média entrada ~18 val, Média atual ~17 val;

- João Coelho Mendes, 4º Ano, Pombal, Engenharia Mecânica, média entrada ~15 val, Média atual ~12 val;
- João Duarte, 5º Ano, Coimbra, Engenharia Mecânica, média entrada ~16 val, Média atual ~14 val;
- Mariana Saigado Silva, Recém-diplomada em Engenharia Mecânica, ramo de Energia e Ambiente, Felgueiras, média entrada ~16 val, Média final:14 val;
- Francisco Machado, Finalista em Engenharia Mecânica, ramo de Produção e Projeto, Coimbra, média entrada ~15 val, Média final previsível:14 val.

Os antigos alunos entrevistados foram:

- Engº Paulo Santos, Diretor Geral da Chama, Engenheiro Mecânico, Opção de Energia, FCTUC;
- Engº Luís Costa, Diretor da Qualidar, Engenheiro Mecânico, Opção de Produção, FCTUC;
- Engº Ana Rita Costa, Responsável de Produto, Mahle, Engenheira Mecânica, Opção de Produção, FCTUC.

Os empregadores entrevistados foram:

- Engº João Paulo Pires, Diretor Geral da SRAM (multinacional americana);
- Engº Ricardo Patrício, Diretor Geral da Active Space;
- Engº Alcântara Gonçalves, Diretor Geral da TEandM, Tecnologia e Engenharia de Materiais, S.A..

### 03 – Recomendações feitas pela OE em anteriores avaliações

No ano de 2004:

1. Como recomendação principal, a licenciatura em Engenharia Mecânica da FCTUC poderá melhorar significativamente a sua interação com a indústria potenciando, desta forma, o elevado nível científico e tecnológico assegurado pelo corpo docente e recursos dos centros de I&D de que dispõe. Tal não deverá depender, de forma casuística apenas dos contactos pessoais de alguns docentes mas sim de um trabalho sistemático e formal de apresentação e aproximação à indústria;
2. A inclusão de novos materiais e novas tecnologias, quer de produto quer de processo, no conteúdo das respetivas disciplinas, deve ter a correspondente importância nos trabalhos laboratoriais e nas avaliações;
3. Dada a importância, reconhecida por todos os docentes, de introduzir regimes de precedências e prescrições para assegurar um bom desempenho pedagógico, sugere-se a sua rápida adoção;
4. Seria igualmente benéfico divulgar os resultados da avaliação dos docentes feita pelos alunos.

## 2. PRÉ-REQUISITOS (PR)

## 2.1. PR 1 – LEGITIMIDADE DE FUNCIONAMENTO DO CURSO

PR1.1 – A Escola apresentou os seguintes elementos para evidenciar a legitimidade do funcionamento do Curso:

Do dossier da escola:

“No ano letivo 2007/2008, com as mudanças no sistema de ensino superior definidas ao nível da União Europeia (processo de Bolonha), o curso de Engenharia Mecânica passa a combinar os graus de “Licenciatura” e de “Mestrado”, numa formação com duração de 5 anos e passa a ser denominado Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica (MIEM). A realização dos 3 primeiros anos (180 ECTS) do MIEM conduz ao grau de Licenciado em Ciências de Engenharia. A realização dos 5 anos (300 ECTS) conduz ao grau de Mestre em Engenharia Mecânica. Esta alteração não se traduz em mudanças significativas na estrutura curricular do curso, mantendo-se a existência dos 3 ramos que, no entanto, mudam a sua designação para: “Projeto Mecânico”, “Energia e Ambiente” e “Sistemas de Produção”. A distinção entre os ramos continua a ser realizada no 2º semestre do 4º ano. O elenco de disciplinas oferecidas não sofre alterações consideráveis, verificando-se essencialmente uma redefinição dos semestres em que as unidades curriculares são colocadas, de modo a que percurso formativo se adapte melhor à existência de dois ciclos de estudo. Tal como na estrutura anterior, em cada ramo os alunos têm à sua disposição um conjunto de 7 disciplinas de opção. O 2º semestre do 5º ano passa a ser dedicado exclusivamente à realização da Dissertação de Mestrado.

Em 2012/2013 dá-se a última revisão do plano curricular do curso que passa a ter a estrutura atualmente em vigor, conforme consta do Despacho 14313/2012, DR 2ª Série, nº 213, de 5 de novembro de 2012. O curso volta a ter apenas duas áreas de especialização: “Produção e Projeto” e “Energia e Ambiente”. As duas áreas partilham um tronco comum de oito semestres (quatro primeiros anos curriculares), dividindo-se apenas no último ano. No primeiro semestre do 5º ano curricular existe, em cada Área de Especialização, uma disciplina obrigatória e dois conjuntos de disciplinas opcionais, um com disciplinas de 6 ECTS e o outro com disciplinas de 3 ECTS. O aluno deve escolher duas disciplinas optativas do primeiro grupo e três do segundo. O segundo semestre do 5º ano curricular é constituído pela disciplina de dissertação de Mestrado em ambas as áreas de Especialidade. Em algumas disciplinas de opção o número de ECTS e a respetiva carga horária são reduzidos.”

PR1.2 – Os aspectos legais e regulamentares que a Escola considera que não estão ainda satisfeitos mas que não inibem o funcionamento do Curso são:

Não existem.

PR1.3 – O serviço prestado e as responsabilidades assumidas por outras instituições que prestam apoio no âmbito pedagógico e científico à Escola estão consignadas nos documentos:

Do dossier e da discussão na Escola confirma-se que não há nenhum tipo de serviço assumido por outras instituições.

### Posição da Comissão de Avaliação sobre o PRÉ-REQUISITO 1:

A Escola *EVIDENCIOU* a satisfação de todos os requisitos legais e regulamentares para o funcionamento do Curso.

*ESTÃO* claramente definidas as responsabilidades das instituições que fornecem à Escola serviços que complementam a formação dos alunos.

## **2.2. PR 2 – ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO**

Comentário aos documentos entregues para a Avaliação:

A documentação entregue tem uma muito boa apresentação, com índices completos e seguindo a estrutura do novo modelo de avaliação.

Toda a documentação foi disponibilizada à OE em suporte papel e em CD.

PR2.1 – Quanto à sua arrumação e existência de um índice geral:  
Boa arrumação e existe índice geral

PR2.2 – Quanto à sua suficiência para a análise:  
A informação disponibilizada é suficiente para análise.

PR2.3 – Quanto á identificação da sua origem:  
Completa e sem dúvidas.

PR2.4 – Quanto ao facto de serem suportados em evidências *NÃO FORAM NOTADAS INCONSISTÊNCIAS NOS DADOS APRESENTADOS.*

### **Posição da Comissão de Avaliação sobre o PRÉ-REQUISITO 2:**

A documentação entregue *PERMITE* uma consulta fácil e o dossier *POSSUI* índice e o ofício que acompanha o processo *REFERENCIOU* todos os elementos que o integram.

## **2.3. PR 3 – QUALIFICAÇÃO CONFERIDA PELO CURSO**

PR3.1 - O Curso confere a qualificação de:

O Curso Confere a qualificação de Mestre em Engenharia Mecânica, Especialidade de Produção e Projeto, ou de Mestre em Engenharia Mecânica, Especialidade de Energia e Ambiente.

PR3.2 - O Curso é constituído pelos seguintes ciclos:

O Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica é um curso constituído por dois ciclos de estudos integrados, um 1º ciclo de três anos (180 ECTS) e um 2º ciclo de dois anos (120 ECTS).

Do dossier da escola:

“Dada a grande diversidade de áreas de atuação dos Engenheiros Mecânicos o MIEM foi estruturado considerando uma formação de “banda larga”, sendo os primeiros 4 anos compostos por um tronco comum, seguido de um último ano de especialização, numa das seguintes áreas: “Produção e Projeto”, ou “Energia e Ambiente””.

PR3.3 - Só são admitidos à frequência do curso os candidatos com as seguintes habilitações:

Os alunos acedem ao MIEM através do Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior, desde que tenham realizado as Provas Específicas de Ingresso de Matemática A (19) e Física e Química (07).

O acesso pode ainda ser feito através das candidaturas escola. A escola disponibiliza vagas destinadas aos casos de Mudanças de Curso, Reingressos, Transferências e aos Titulares de Cursos Médios e Superiores. As candidaturas a essas vagas são apreciadas pelo coordenador do curso, considerando 3 parâmetros:

1. Qualidade do percurso académico e profissional;
2. Empenho no novo percurso,
3. Duração da formação na Universidade de Coimbra.

O MIEM pode receber alunos estrangeiros em programas de mobilidade. Nesse caso as candidaturas e plano de estudos a realizar são analisados pelo coordenador dos programas de mobilidade do DEM.

**Posição da Comissão de Avaliação sobre o PRÉ-REQUISITO 3:**

Após a frequência do Curso com sucesso a formação adquirida pelo diplomado insere-se na formação reconhecida pela OE na área de Engenharia Mecânica.





### 3. QUESITOS

#### 3.1. ENQUADRAMENTO DO CURSO

##### 3.1.1. QUESITO 1 – ESTRATÉGIA DA ESCOLA RELATIVAMENTE AO CURSO

1.1 – O programa em vigor iniciou-se em 2012-2013 e constitui *UM PROGRAMA AJUSTADO* conforme consta do Despacho 14313/2012, DR 2ª Série, nº 213, de 5 de novembro de 2012.

Q1.1.1 - Está previsto que entre em funcionamento um novo programa em (ANO LECTIVO):

Não está previsto nenhuma alteração ao programa.

##### 1.2 – Integração do Curso na estratégia da Escola.

Q1.2.1 - A Escola aposta nas seguintes valências do Curso para credibilizar a sua oferta no mercado do ensino da Engenharia:

Formação de banda larga com duas opções de especialização:

“Produção e Projeto” e “Energia e Ambiente.

Q1.2.2 - A Escola manifestou a sua visão do mercado e referiu as seguintes oportunidades que aproveita e as ameaças que enfrenta relativamente à sua proposta de ensino de Engenharia:

Como oportunidades: Procura de candidatos superior à oferta; a qualificação do corpo docente; a adequação das instalações; bom ambiente escolar; e reconhecimento da qualidade do curso pelos empregadores;

Como ameaças: Concentração de candidatos de uma área geográfica próxima; O perfil etário do corpo docente; Excessivo nº de alunos por docente; Redução dos apoios à Investigação.

Q1.2.3 - A Escola apresentou as seguintes garantias financeiras, pedagógicas e institucionais que asseguram a sustentabilidade do Curso:

O indicador financeiro conhecido na Escola por "Saldo Virtual" tem sido sucessivamente positivo ao longo de 4 anos para o DEM; recolha e análise de um nº apreciável de inquéritos pedagógicos respondidos pelos alunos, para implementação posterior de medidas corretivas; e repetido preenchimento de vagas de acesso, que têm sido progressivamente crescentes.

### **Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 1**

A estratégia e vocação da Escola *ESTÃO DE ACORDO* com a realização do Curso em análise.

A oferta da Escola *É* credibilizada pela sua visão do mercado e pelas ameaças que enfrenta.

*FOI* evidenciada a sustentabilidade do Curso.

## **3.1.2. QUESITO 2 – EVOLUÇÃO DO CURSO**

Q2.1 - Designação atual:

Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

Ano lectivo de início de aplicação: 2007/2008, tendo sido atualizado no ano letivo de 2012/2013.

Apreciação da designação:

Adequada.

Q2.2 – Designação anterior (caso a nova designação seja recente)

Q2.3 - Futuras alterações previsíveis:

Não estão previstas.

Q2.4 – Designação futura (eventualmente em aprovação).

Apreciação da designação:

A mesma considera-se correta.

Q2.5 - outras alterações importantes que o curso sofreu:

No ano letivo 2007/2008, com as mudanças no sistema de ensino superior definidas ao nível da União Europeia (processo de Bolonha), o curso de Engenharia Mecânica

passa a a conferir o grau de Mestre em Engenharia Mecânica. Num dos três ramos: “Projeto Mecânico”, “Energia e Ambiente” e “Sistemas de Produção”.

Em 2012/2013 dá-se a última revisão do plano curricular do curso que passa a ter a estrutura atualmente em vigor, em que se procurou tirar melhor partido dos recursos do DEM, adequar melhor os ECTS à carga de trabalho nas diferentes UC, levando a que o curso se reduzisse a dois ramos “Produção e Projeto” e “Energia e Ambiente”.

#### **Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 2**

No parecer da Comissão as alterações realizadas *FORAM* no sentido de um maior equilíbrio curricular e de uma maior eficácia pedagógica.

### **3.1.3. QUESITO 3 – COOPERAÇÃO COM OUTRAS INSTITUIÇÕES**

Q3.1 - Total de projectos relevantes:

Foi disponibilizada à comissão uma lista de 20 projetos relevantes, em áreas distintas, que decorreram com a participação do DEM e outras entidades prestigiadas.

Q3.2 – Total de projectos relevantes liderados pela escola:  
Foram identificados 5.

Q3.3 – Total de parcerias relevantes:

Com base na informação do dossier e lista de projeto entregue após visita:

Além das inúmeras instituições estrangeiras no âmbito da mobilidade Erasmus,  
15 Instituições industriais;

6 Instituições nacionais universitárias e de ensino superior;

3 Instituições de ensino superior estrangeiro;

8 Centros tecnológicos nacionais e estrangeiros.

#### **Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 3:**

Na perspetiva da Comissão de Avaliação a cooperação com outras instituições nacionais e estrangeiras revela uma projeção *MÉDIA* da instituição no país e estrangeiro.

O nível das instituições cooperantes é considerado *ELEVADO*.

### **3.2. FUNCIONAMENTO DO CURSO**

#### **3.2.1. QUESITO 4 – COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS E REQUISITOS MÍNIMOS**

Q4.1 – ÁREA CIENTÍFICA: **Ciências de Base**



Ao nível da Matemática, Física e Química são cumpridos os requisitos mínimos. A Investigação Operacional deveria ser obrigatória, como UC autónoma ou integrada numa das UC de Ciências de Base mais adequadas.

#### Q4.2 – ÁREA CIENTÍFICA: **Ciências de Engenharia**

Apesar do número de UC em número e abordagem serem suficientes para garantir os requisitos mínimos, o seu encadeamento cronológico e temático não nos parece o mais adequado para uma aprendizagem mais consistente. Por exemplo, os estudantes deveriam ser confrontados mais cedo com os diferentes processos de transformação dos materiais, no âmbito das tecnologias mecânicas, com o estudo da resistência de materiais, e só com esta perceção se deveria passar à abordagem teórica mais extensiva, específica e detalhada, como é o caso da UC de Elasticidade e Plasticidade e da UC de Instrumentação e Medida.

Também se introduz a utilização de técnicas de cálculo por elementos finitos, sem evidenciar a prática de formulação analítica dos mesmos problemas. Esta prática permite a interpretação física do problema e a influência e sensibilidade de cada variável e parâmetro para a chegada às melhores soluções. Só então a validação pelo método dos elementos finitos se imporia.

#### Q4.3 – ÁREA CIENTÍFICA: **Ciências de Especialidade**

Nem todas as UC incorporam uma abordagem integradora e de estudo de casos. Por exemplo, a Gestão de Produção concentra-se demasiado na gestão de aprovisionamentos e descarta a gestão da produção propriamente dita. Na UC potencialmente integradora, Projeto de Sistema Energéticos, os temas de desenvolvimento auditados, não exigiam um recurso à integração de uma grande variedade dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, e na análise técnico-económica notou-se a lacuna de estudo da sensibilidade que permitisse potenciar a alteração de parâmetros do projeto para uma maximização dos resultados da solução. Apesar da referência às Diretivas Comunitárias e normalização sobre segurança e saúde na conceção de máquinas nos conteúdos relativos ao Projeto de Sistemas Mecânicos, não foi detetada qualquer referência ao tema nos trabalhos analisados. A abordagem dos projetos nesta UC poderia ser mais completa, caso o rácio aluno/docente não fosse tão elevado (1/25).

As temáticas de gestão da qualidade e da manutenção deveriam ser reunidas numa UC obrigatória, pois são fundamentais para uma formação em Engenharia Mecânica de banda larga. Dada a importância da UC potencialmente integradora Seleção de Materiais e Processos de Fabrico, esta deveria passar a UC obrigatória para o ramo de Produção e Projeto.

Para manter os ECTS, deveriam sacrificar duas UC obrigatórias como, por exemplo, duas UC de Térmicas que passariam para Opção.

Para uma formação de engenheiros de banda larga, a Comissão é de opinião que algumas das UC em opção deveriam passar para o tronco comum, enquanto outras que aí estão passariam para a Especialidade. É o caso de Combustão (atualmente no tronco comum) que deveria passar para Opção e Turbomáquinas (atualmente como Opção de 5º ano) que deveria passar para o tronco comum.

#### Q4.4 – ÁREA CIENTÍFICA: **Temas Complementares**

É preciso incluir mais “soft skills”, nomeadamente na vertente de liderança e de mais competências comportamentais, de ética e de relacionamento interpessoal para o



desempenho da profissão, pela racionalização da oferta pedagógica de mais UC's de Temas Complementares.

**Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 4:**

Os requisitos mínimos SÃO satisfeitos nos seguintes aspetos:

Formação específica em Ciências de Base

Formação específica em Ciências de Engenharia

Formação específica em Ciências e Especialidade.

Recomendam-se algumas afinações para uma melhor adequação às exigências atuais da profissão de Engenheiro Mecânico de banda larga.

As competências adquiridas integram-se no Colégio de Engenharia Mecânica.

### 3.2.2. QUESITO 5 – ESTRUTURA CURRICULAR E PROGRAMA PEDAGÓGICO

Q5.1 – Foram detectadas as seguintes discontinuidades na sequência da transmissão de conhecimentos:

Entende-se que a UC de Elasticidade e Plasticidade deveria ser dada no semestre seguinte a Ciência e Engenharia dos Materiais II e pelo menos a par da Tecnologia Mecânica I.

Q5.2 – Foram identificadas as seguintes insuficiências na apresentação dos temas associados às seguintes áreas:

Na UC de Automação Industrial é insuficiente a abordagem da Óleo Hidráulica (Transmissões Hidrostáticas)

Na UC de Gestão de Produção deveria incluir mais estudo de casos, trabalhos obrigatórios e não facultativos, abordagem de sistemas mais atuais, tais como, Lean, 6 Sigma, JIT, ERP, etc.

Nas UC ligadas ao projeto, Projeto de Sistemas Mecânicos e de Sistema Energéticos, deveria ser abordada a temática do Eco Design e estendida a temática de Segurança Máquina à de Projeto de Sistemas Energéticos.

Em Eletrotecnia e Máquinas Elétricas deveria ser abordado os servos motores DC e AC, seus controladores, variação de frequência trifásica e estudo de esquemas elétricos de comando, mesmo que se sacrifique parte da teoria dos motores AC tradicionais;

Na Tecnologia Mecânica II falta abordar técnicas mais modernas de ligação, tais como, colagem, soldadura laser e FSW, e corte por laser e jato de água;

As UC de projeto, nomeadamente a de Projeto de Sistemas Energéticos, não parecem à Comissão suficientemente integradoras dos conhecimentos.

Q5.3 – Foram identificadas as seguintes insuficiências na realização do trabalho experimental.

Práticas oficiais e de montagem/desmontagem de conjuntos mecânicos;  
Trabalhos de Automação de abordagem demasiado restrita.

Q5.4 – Foram assinalados as seguintes abordagens isoladas e sem continuidade no âmbito do Curso:

Nada a referir.

Q5.5 – As actividades pedagógicas complementares como visitas de estudo, seminários e conferências realizadas por oradores externos indiciam os seguintes efeitos:

Sobretudo visitas de estudo e mais conferências, ou palestras, por oradores externos ligados à indústria, deveriam ser mais estimuladas.

Q5.6 – Os resultados da aplicação dos métodos pedagógicos mostram um grau de eficiência que é a seguir referido:

Uma grande dinâmica do trabalho em grupo, uma grande inclinação dos estudantes para a sua realização. Não se conhece se este facto compromete o necessário incentivo ao desenvolvimento da capacidade para o trabalho autónomo.

Q5.7 – Existem os seguintes sistemas de precedências e/ou prescrições:

Existe um regulamento de prescrições da Universidade de Coimbra, publicado no Diário da República, 2ª série, nº 130 de 06 de Julho de 2012 que está a ser aplicado efetivamente no DEM-FCTUC.

De facto não existe um regime de precedências implementado, no entanto a inscrição às disciplinas de opção do 5º ano carece da aprovação prévia por parte do coordenador do curso.

#### **Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 5:**

A estrutura curricular *MANIFESTA* uma articulação adequada garantindo-se uma sequência lógica dos conteúdos com recomendação de alguns acertos;

A estrutura curricular *É* adequada às competências que a Escola apresenta como formação de engenharia de banda larga, com recomendação de abordagem de algumas tecnologias mais atuais.

### **3.2.3. QUESITO 6 – CARACTERIZAÇÃO DO CONTEÚDO DE ACTIVIDADES ACADÉMICAS**

Relativamente à sua coerência com os objectivos do Curso os objectivos pedagógicos das disciplinas sugerem os seguintes comentários:

Q6.1 – Quanto à existência de disciplinas de concepção assim como outras cujo objectivo seja transmitir uma perspectiva integradora:

Só foi reconhecida uma perspetiva integradora, ainda que com dúvidas do seu âmbito, nas UC curriculares de Projeto de Sistemas Mecânicos ou de Projeto de Sistemas Energéticos e Seleção de Materiais e Processos de Fabrico.

Q6.2 – Quanto à existência de actividades para o desenvolvimento das competências de comunicação na transmissão da informação e a manifestação de virtudes pedagógicas, capacidade de liderança:

Há algumas UC em que o desenvolvimento das competências de comunicação na transmissão da informação e a manifestação de virtudes pedagógica são incentivadas pela apresentação oral dos trabalhos;  
Quanto ao desenvolvimento das competências de liderança sugerem-se no quesito 4 algumas alterações.

Q6.3 – Quanto à motivação para utilização de línguas estrangeiras através da consulta de documentos da especialidade:

A Universidade de Coimbra disponibiliza cursos de formação em variadas línguas estrangeiras;

Além disso a sensibilização dos estudantes para o uso de línguas estrangeiras aparece, naturalmente, nos que se candidatam ao Programa Erasmus.

Q6.4 – Quanto às actividades voluntárias no âmbito da Engenharia desenvolvidas pelos alunos para as quais tiveram apoio estimulante da Escola.

Participação na prova Shell Eco Marathon;

Organização das Jornadas Pedagógicas pelos estudantes, em cada semestre.

Q6.5 – Quanto à capacidade de gerir situações difíceis e que exijam presença de espírito e perseverança foram evidenciadas por:

Não se evidencia a existência em UC de desenvolvimento dessa capacidade. Porém, estas capacidades são em parte desenvolvidas nas unidades curriculares de Projeto e na Dissertação de Mestrado.

#### **Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 6:**

As actividades escolares destinadas à transmissão de conhecimentos e ao treino de capacidades *SÃO* suficientes para a formação pretendida no âmbito da Engenharia e *ESTÃO* de acordo com os objetivos definidos para o Curso.

### **3.2.4. QUESITO 7 – RESULTADOS EXPECTÁVEIS (OUTCOMES)**

Comentários relativamente aos seguintes Resultados Expectáveis:

### 3.2.4. Comentários Sobre Resultados Expectáveis (“Outcomes”)

#### Q7.1 – CONHECIMENTOS E COMPREENSÃO

<i>Evidências</i>	<b>Documentais:</b> Conteúdo das disciplinas, exercícios de componente técnica, estudo de casos, acesso à informação, exames	<b>Entrevistas pessoais:</b> Atração pelo conhecimento, conhecimentos fundamentais, espírito crítico, capacidade de decisão.
<i>Comentários</i>	O conteúdo das UC, salvaguardando as sugestões dos Quesitos 4 e 5, é adequado.	Os alunos e ex-alunos entrevistados mostraram-se satisfeitos com os conhecimentos adquiridos e, de uma forma geral, avaliaram positivamente o Plano de Estudos que seguiram para a compreensão dos diversos assuntos, considerando-o de banda larga. Os Empregadores na generalidade, não apontaram qualquer lacuna na formação de base.

#### Q7.2 – ANALISAR E RESOLVER PROBLEMAS DE ENGENHARIA

<i>Evidências</i>	<b>Documentais:</b> Conteúdo das disciplinas, exercícios de componente técnica, estudo de casos, acesso à informação, exames	<b>Entrevistas pessoais:</b> interesse pela área técnica, vocação para a Engenharia, conhecimentos fundamentais, espírito crítico, capacidade de decisão.
<i>Comentários</i>	As UC estão organizadas e, salvaguardando as sugestões dos Quesito 4 e 5, são lecionadas com o objetivo de conferir aos alunos alguma capacidade de análise e de resolução de problemas de engenharia, embora se considere insuficiente na prática de formulação analítica de problemas.	Durante as entrevistas os ex-alunos mostraram ter uma boa estrutura mental e de ter adquirido capacidade de análise, de seleção e de aplicação dos conhecimentos adquiridos. Este facto foi evidenciado também nas entrevistas aos Empregadores.

#### Q7.3 – PROJECTAR

<i>Evidências</i>	<b>Documentais:</b> Conteúdo das disciplinas, estudo de casos, projectos de investigação, projectos extra-curriculares, discussões simuladas, relatórios de trabalho	<b>Entrevistas pessoais:</b> Capacidade de pesquisa e processamento de informações, conhecimentos abrangentes de Engenharia, criatividade, objectividade, capacidade de realização, perseverança,
<i>Comentários</i>	A estrutura do curso deveria orientar mais os alunos para o estudo de casos e para o projeto mais integrador no âmbito da engenharia, conforme sugestões dos Quesito 4 e 5.	Durante as entrevistas os ex-alunos mostraram ter uma boa estrutura mental e de ter adquirido capacidade de desenvolver, com objectividade, o conhecimento recebido em engenharia, sobretudo a nível empregador.

#### Q7.4 – INVESTIGAR E DESENVOLVER

<i>Evidências</i>	<b>Documentais:</b> Projectos de investigação e desenvolvimento, capacidade de pesquisa de informações, sólidos conhecimentos de base, capacidade de discussão, capacidade de modelação, trabalhos laboratoriais, discussões estimulantes.	<b>Entrevistas pessoais:</b> Atração pelo conhecimento, atração pela inovação, objectividade, perseverança, apetência para a descoberta
-------------------	--	---



<i>Comentários</i>	A componente prática laboratorial é insuficiente, os guões dos trabalhos insuficientes, ou até inexistentes. Os alunos deverão ter dificuldade no acesso à informação pertinente.	Nas entrevistas aos alunos e ex-alunos pode-se constatar que foram motivados para a atração pela aprendizagem, mas reconhecendo insuficiências da componente prática e correspondente experimentação.
--------------------	---	---

#### **Q7.5 – PRÁTICA DA ENGENHARIA**

<i>Evidências</i>	<b>Documentais:</b> Conteúdo das disciplinas, estudo de casos, discussões estimulantes, disponibilidade de acesso a ferramentas de pesquisa documental, visitas ao campo, trabalho laboratorial,	<b>Entrevistas pessoais:</b> Experiência de aplicações, conhecimentos alargados de Engenharia, capacidade de síntese, uma perspectiva aplicada, persistência. Objetividade.
<i>Comentários</i>	O conhecimento sobre questões contemporâneas e os efeitos globais e sociais das práticas de engenharia para a saúde, meio ambiente e segurança assim como a sensibilização sobre as consequências jurídicas de práticas de engenharia são tratadas de forma insuficiente tal como referido no Quesitos 4 e 5	Durante as entrevistas aos alunos recém-formados, foi reconhecida a necessidade de mais prática de engenharia, por exemplo com recurso a estágio em ambiente empresarial. Durante as entrevistas aos ex-alunos e empregadores foi reconhecida a limitação do Plano de Estudos em termos de "Soft Skills" que é assumidamente importante na Prática de Engenharia.

#### **Q7.6 – RELAÇÕES INTER-PESSOAIS**

<i>Evidências</i>	<b>Documentais:</b> Trabalhos de grupo, discussão de casos, apresentação de trabalhos, organização de seminários.	<b>Entrevistas pessoais:</b> facilidade de comunicação e domínio de línguas estrangeiras. Relatórios e pareceres de redigidos de forma concisa e objetiva. Sensibilidade à envolvente empresarial.
<i>Comentários</i>	Os alunos são motivados para a realização de trabalhos em grupo em diversas UC, havendo elaboração de relatórios e apresentação pública dos trabalhos de algumas UC	Durante a entrevista os recém-formados e os ex-alunos evidenciaram facilidade de comunicação.

#### **Q7.7 – ATITUDE INDIVIDUAL**

<i>Evidências</i>	<b>Documentais:</b> Trabalhos de grupo, discussão de casos, apresentação de trabalhos, organização de seminários.	<b>Entrevistas pessoais:</b> abertura de espírito, flexibilidade de se adaptar a ambientes novos, compreensão de outras culturas.
<i>Comentários</i>	A avaliação em diversas UC envolve trabalho em grupo e os alunos são, por isso, levados a discutir casos e a apresentar publicamente os seus trabalhos. É assim valorizada a atitude individual para o sucesso do resultado final	Das entrevistas aos empregadores não foi referida limitação na capacidade de adaptação dos jovens formados.

**Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 7:**

Os resultados da formação dos alunos indicam que ela FOI atingida:

As falhas incidem fundamentalmente nas seguintes áreas: “Soft Skills” e prática de Engenharia, sobretudo em ambiente industrial.



### 3.3. DOCÊNCIA

#### 3.3.1. QUESITO 8 – ADEQUAÇÃO DA DOCÊNCIA

O levantamento feito sobre o Corpo Docente sugere os seguintes comentários:

Q8.1 – Quanto à qualificação do Corpo Docente:

Do dossier de candidatura à certificação dos 59 docentes listados, há 50 docentes ETI com doutoramento; 1 docente convidado a 100% com doutoramento e 8 docentes convidados com mestrado a tempo parcial.

Q8.2 – Quanto ao número de docentes em fase de qualificação e/ou formação:

Não há menção a docentes em formação.

Q8.3 – Quanto à antiguidade dos Docentes do curso:

A grande maioria dos docentes enquadra-se num escalão de antiguidade superior a 20 anos de serviço, demonstrativo de uma boa experiência letiva.

Existe uma forte concentração etária está no escalão de 45 a 65 anos, não sendo de esperar o necessário rejuvenescimento.

Q8.4 – Quanto à disponibilidade dos docentes para apoio aos alunos:

Decorreu das entrevistas a docentes e a alunos uma grande disponibilidade dos docentes para apoio.

É também o bom ambiente que se vive na Escola e a proximidade entre os alunos e os docentes.

**Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 8:**

As regências do Curso são consideradas como *SENDO* globalmente adequadas.

Quanto ao panorama geral o Corpo Docente parece *ADEQUADO*.

#### 3.3.2. QUESITO 9 – ENVOLVIMENTO DOS DOCENTES NA ORIENTAÇÃO DO CURSO

Q9.1 - Os testemunhos dos docentes referem com maior frequência os seguintes aspectos:

Q9.1.1.1 - A opinião dos docentes sobre a qualidade dos alunos admitidos:

A opinião dos docentes sobre a maioria dos estudantes não é positiva. Não obstante, os docentes referem que uma parte significativa dos estudantes entra com uma formação que vai melhorando ao longo do seu percurso académico.

Notam uma grande indisciplina, sobretudo ao nível do 1º ano, com dificuldade de assumirem que estão num nível universitário.

Q9.1.2 - A opinião dos docentes sobre a aprendizagem dos alunos:

A generalização da avaliação por frequência tem contribuído para um melhor planeamento da aprendizagem. Há uma boa dinâmica de grupo entre os melhores alunos. Há dificuldade em cativar os alunos com menos motivação para a engenharia mecânica.

Q9.1.3 - A opinião dos docentes sobre as condições de funcionalidade e qualidade das instalações e dos meios pedagógicos:

São de uma forma geral boas, mas o nº insuficiente de técnicos impossibilita a realização de mais trabalhos experimentais.

Q9.1.4 - A opinião dos docentes sobre a coordenação do Curso:

A grande maioria considera-a boa. Alguns referem a necessidade de mais reuniões.

Q9.1.5 - A opinião dos docentes sobre as acções implementadas por sugestão dos docentes e alunos:

A reunião informal ao início da manhã à volta do "Café" tem-se transformado num fórum de discussão das acções a implementar e implementadas, pelo que as consideram positivas.

Q9.1.6 - A opinião dos docentes sobre a utilização dos alunos dos períodos de apoio:

Acham que os alunos aproveitam bem e que têm muita proximidade para o fazer.

Q9.1.7 - A opinião dos docentes sobre a avaliação pedagógica feita pelos alunos:

Acham-na correta e útil.

Q9.1.8 - A avaliação que os docentes fazem da sua formação assim como dos meios disponibilizados financeiros e de dispensa de actividade académica para o seu aperfeiçoamento científico e pedagógico.

Só o têm conseguido à custa das receitas de projetos dos centros de investigação

## **Q9.2 – O envolvimento dos docentes no projecto educativo da Escola evidenciou:**

Q9.2.1 - O tipo de cooperação existente.

Os docentes estão, de uma forma geral, muito envolvidos no projeto educativo da Instituição. Face à dispersão geográfica das instalações, têm pouca interação com os docentes dos outros Departamentos da FCTUC.

Q9.2.2 – As condições de trabalho existentes.

Os docentes consideram, de uma forma geral, boas as condições de trabalho, embora achem que o rácio do número de alunos por docente seja excessivo

nas aulas teórico práticas (de 35-50 alunos) e nas práticas (de 25 ou mais alunos).

Q9.2.3 - A disponibilidade dos docentes para a investigação científica e publicação de trabalhos científicos e o apoio financeiro que conseguem.

Existe um bom nível de produção científica dos docentes em regime de exclusividade, embora com assimetria.

**Posição da comissão de Avaliação sobre o QUESITO 9:**

O envolvimento dos docentes nas causas da Escola e a sua participação nelas SÃO adequadas.

### **3.4. ALUNOS**

#### **3.4.1. QUESITO 10 – ADMISSÃO, ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DOS ALUNOS**

##### **Q10.1 - A admissão de candidatos ao Ensino Superior de Engenharia**

As exigências mínimas para frequência do curso são:

Q10.1.1 - Nos últimos 5 anos as condições de admissão foram as seguintes:

Os alunos acedem ao MIEM através do Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior, desde que tenham realizado as Provas Específicas de Ingresso de Matemática A (19) e Física e Química (07).

Q10.1.2 - Os conhecimentos que os alunos necessitam para a frequência do curso indiciam as seguintes fragilidades:

A formação em Desenho (Geometria Descritiva) com visão espacial do ensino secundário é insuficiente o que, infelizmente, é um problema nacional.

Q10.1.3 - As condições de transferência de alunos de outras Escolas são as seguintes:

A escola disponibiliza vagas destinadas aos casos de Mudanças de Curso, Reingressos, Transferências e aos Titulares de Cursos Médios e Superiores. As candidaturas a essas vagas são apreciadas pelo coordenador do curso, considerando 3 parâmetros:

1. Qualidade do percurso académico e profissional;
2. Empenho no novo percurso,
3. Duração da formação na Universidade de Coimbra.

O MIEM pode receber alunos estrangeiros em programas de mobilidade. Nesse caso as candidaturas e plano de estudos a realizar são analisados pelo coordenador dos programas de mobilidade do DEM.

Q10.1.4 - O preenchimento das vagas disponíveis é feito com os seguintes critérios:  
Dado que as vagas a concurso para o MIEM têm sido preenchidas, não foram referenciadas condições de preenchimento de vagas disponíveis a não ser as decorrentes da lei.

## Q10.2 – Acompanhamento e apoio ao aluno

Q10.2.1 - O acompanhamento dos alunos é evidenciada por:  
Conclusões das entrevistas realizadas pela Comissão aos docentes e alunos.  
Também através do sistema informático intranet de apoio ao funcionamento das atividades pedagógicas, designado por Nónio. Permite a gestão de grande parte das atividades pedagógicas, quer pelo coordenador, quer pelos docentes. Aos alunos fornece uma ampla gama de informações e permite que façam um conjunto de operações correntes. Funciona também como plataforma de e-learning visto permitir a disponibilização pelo docente de material pedagógico e assegurar uma comunicação bidirecional entre o docente e os estudantes.

Possibilita ainda a criação de “grupos de discussão”, moderados pelo respetivo docente, em que os estudantes podem debater assuntos relacionados com essa disciplina. Infelizmente esta última funcionalidade é pouco utilizada pelos alunos, levando alguns docentes a apostar pouco na sua concretização.

Q10.2.2 - Quanto à existência de cursos de línguas estrangeiras facultativos e de atividades lúdicas e artísticas verifica-se que:

A UC disponibiliza a formação facultativa em língua estrangeira. A FCTUC oferece a possibilidade de os alunos terem uma formação complementar numa área fora da engenharia propriamente dita, o denominado menor, desde que conclua com aproveitamento o equivalente a mais um semestre, ou seja 30 ECTS.

Q10.2.3 - A promoção da informação dentro da Escola sobre as atividades académicas, e culturais é realizada da seguinte forma:

A UC dispõe de um sistema informático intranet de apoio ao funcionamento das atividades pedagógicas, designado por Nónio. As atividades académicas e culturais são divulgadas pelo site:

<http://www.uc.pt/informacaopara/estudantes/actividades>.

Q10.2.4 - São realizadas as seguintes actividades de estímulo ao exercício profissional:  
Visitas de estudo, conferências e seminários por entidades convidadas;  
Jornadas pedagógicas e workshops nas mais diversas áreas organizadas pelos alunos.

Q10.2.5 - A avaliação da satisfação das expectativas dos alunos é feita da seguinte forma:

Organização pelos estudantes das Jornadas pedagógicas em que os docentes participam;

Através dos inquéritos semestrais de avaliação para cada UC, para os docentes e para própria apreciação dos estudantes.

Também o coordenador do MIEM faz uma análise dos resultados dos inquéritos pedagógicos, que são apresentados aos docentes e alunos e objeto de discussão na Jornadas Pedagógicas.

Q10.2.6 - As expectativas dos alunos merecem da Escola o seguinte tratamento:

Não foram encontradas evidências do tratamento formal destas expectativas. Foi somente referido que sentem os estudantes muito próximos da Escola.

### Q10.3 – Avaliação dos alunos

Q10.3.1 - O sistema de avaliação do desempenho dos alunos merece os seguintes reparos:

Avaliação contínua por frequência ou exame final, e exame de recurso.

No entanto, registre-se menos positivamente que há UC que têm trabalhos práticos com execução facultativa (Exemplos: Elasticidade e Plasticidade; Instrumentação e Medida, Transmissão de Calor) cuja nota só entra na classificação se não prejudicar a nota final na UC.

Q10.3.2 - A avaliação dos trabalhos de projecto ou outros trabalhos integradores é feita da seguinte forma:

Média da avaliação de um relatório intercalar, de uma relatório final e da apresentação e defesa do mesmo perante um Júri formado por dois docentes.

Q10.3.3 - O insucesso escolar é tratado da seguinte forma:

Sempre que a taxa de sucesso na avaliação de uma UC for inferior a 60% é discutida e testado novo método pedagógico de ensino/aprendizagem.

Q10.3.4 - A avaliação do desempenho dos alunos fora do contexto tradicional é caracterizada da seguinte forma:

Ainda não vigoram avaliações de desempenho fora do contexto tradicional.

### Posição da comissão de Avaliação sobre o QUESITO 10:

Os critérios para a admissão dos alunos e sistema de acompanhamento e avaliação dos alunos SÃO adequados.

## 3.4.2. QUESITO 11 – AVALIAÇÃO DO CURSO POR ALUNOS, RECÉM DIPLOMADOS E EMPREGADORES

Q11.1 – Avaliação pelos alunos

Q11.1.1 - Avaliação da docência pelos alunos tem as seguintes consequências:  
Sempre que a avaliação da UC ou do docente fica abaixo do valor 3, tenta-se em diálogo com o docente alterar os métodos pedagógicos, de avaliação, ou encadeamento dos conteúdos

Q11.1.2 - Os testes utilizados *TÊM* sistemas de segurança que validem as respostas:  
Nos testes escritos é desativada a rede sem fios, mas o controlo sobre a utilização indevida do telemóvel não se pode considerar impedida;  
Na realização de testes através do sistema informático há sistema de segurança, mas novamente a utilização indevida do telemóvel não se pode considerar impedida.

Q11.1.3 - A divulgação dos resultados das avaliações do desempenho pedagógico do sistema de ensino pelos alunos é feita da seguinte forma:

Cada docente tem acesso à sua própria avaliação e o coordenador de curso tem acesso a todas as avaliações.

Não foi implementada a divulgação mais alargada das avaliações.

#### Q11.2 – Avaliação por recém-diplomados

Q11.2.1 - Os alunos já diplomados são estimulados a pronunciar-se sobre a formação recebida na Escola pelos seguintes meios:

Não é adotado com regularidade e periodicidade o contacto com os recém-diplomados para ouvir a sua opinião.

Q11.2.2 - A opinião dos alunos diplomados tem os seguintes efeitos:

Só há registo da sua audição em inquérito antes da mudança de curso em 2012/2013.

#### Q11.3 – Avaliação por empregadores

Q11.3.1 - Os empregadores participam na avaliação dos diplomados que empregam através dos seguintes meios:

Não é adotado com regularidade e periodicidade o contacto com os empregadores para ouvir a sua opinião sobre os diplomados por eles admitidos.

Q11.3.2 - A Escola utiliza as informações obtidas pelos empregadores através dos seguintes meios:

Só há registo da sua audição em inquérito antes da mudança de curso em 2012/2013.

#### **Posição da comissão de Avaliação sobre o QUESITO 11:**

A avaliação do Curso pelos alunos *É* credível e *PERMITE* tirar conclusões objetivas.

Já a avaliação pelos recém-diplomados, não existindo, não permitem concluir se *É* ou *NÃO É* credível e se *PERMITE* ou *NÃO PERMITE* tirar conclusões objetivas.



### **3.5. INSTALAÇÕES E RECURSOS**

#### **3.5.1. QUESITO 12 – ADEQUAÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

Q12.1 - Dimensão e grau de conforto das instalações:

As instalações são boas e com conforto de utilização.

Q12.2 - Condições acústicas e visuais:

São boas de uma forma geral.

Q12.3 - Limpeza e estado de conservação:

Durante a visita constatou-se que as instalações se encontravam limpas e em bom estado de conservação.

Durante a visita foi notada uma certa desorganização e desarrumação em alguns Laboratórios.

Q12.4 - Rotinas para recuperação das condições de utilização após cada utilização:

Pela observação durante a visita, em que foi notada uma certa desorganização e desarrumação em alguns Laboratórios, julga-se que existem docentes pouco preocupados com rotinas para a recuperação das condições gerais de utilização dos mesmos laboratórios. Tal poderá também evidenciar um número insuficiente de técnicos para apoio aos trabalhos de laboratório.

**Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 12:**

As instalações SATISFAZEM, de uma maneira geral, as necessidades do Curso.

#### **3.5.2. QUESITO 13 – MEIOS PEDAGÓGICOS**

Q13.1 – Observações sobre as instalações e utilização dos Laboratórios

Q13.1.1 - Quantidade e qualidade do equipamento de laboratório:

O Curso dispõe de um adequado número de espaços laboratoriais muito bem equipados.

Q13.1.2 - Condições para arrumação e condicionamento do equipamento:

Pelo observado durante a visita não é assegurada nem uma arrumação, nem um condicionamento de equipamentos adequados.

Q13.1.3 - Regras de manutenção e ensaio de equipamentos  
Não se notou a sua existência.

Q13.1.4 - Sistema de segurança, procedimentos e planos de emergência:  
Não se notou a sua existência. A utilização de EPIs não é prática comum. Existem equipamentos que pelo risco que apresentam para os utilizadores deveriam ser alvo de medidas de segurança adequadas.

Q13.1.5 - Visibilidade e acessibilidade das instruções de utilização e de segurança:  
Não existem.

Q13.1.6 - Condições de condicionamento de matérias e produtos perigosos, explosivos ou inflamáveis  
Embora em quantidades restritas (gases pressurizados, ou combustível de ensaio de motores) não foi notada qualquer preocupação com o seu condicionamento específico.

Q13.1.7 - Acesso dos alunos aos laboratórios dentro e fora das horas lectivas afixado:  
A falta de pessoal técnico é argumento de impedimento de um acesso mais franco e frequente aos laboratórios.

Q13.1.8 - A listagem dos trabalhos de laboratório assim como os seus objetivos afixadas:  
Não foram encontradas quaisquer listagens, mesmo após solicitação.

Q13.1.9 - Qualidade e quantidade dos trabalhos práticos laboratoriais:  
Não nos foi apresentado durante a visita qual a exigência sobre a qualidade ou quantidade de trabalhos laboratoriais.

Q13.1.10 - Qualidade dos Guiões e Relatórios dos trabalhos práticos:  
Não nos foram apresentados.

Q13.2 – Observações sobre as instalações e utilização da Biblioteca

Q13.2.1 - Qualidade das revistas, publicações e informações em suporte digital:  
Boa, com acesso à B-On. A biblioteca possui também exemplares de várias referências bibliográficas aconselhadas nas diferentes UC do MIEM. Não foi possível localizar nenhum documento de normalização associado às atividades correntes de engenharia mecânica (normas de desenho, normas básicas de elementos mecânicos, códigos de cálculo, etc.).  
Mais tarde, a Escola ao comentar a apreciação do relatório prévio informou que: após a visita da Comissão de Avaliação, na sequência da reestruturação das Direções Regionais de Economia, com a redução das suas competências na área de metrologia e qualidade, a Delegação de Coimbra ofereceu à FCTUC a sua coleção de normas (NP e ASTM), atualmente já entregues na biblioteca do Pólo II para arquivo e consulta.

Q13.2.2 - Condições de utilização simples e motivadoras:

As condições de utilização são simples. Ignora-se se a centralização da Biblioteca em espaço separado do DEM é ou não desmotivadora da sua utilização.

Q13.2.3 - Equipamento de leitura, de pesquisa de informação e de reprografia.

Adequado à pesquisa e reprodução habitual.

Q13.2.4 - Espaço para a consulta e leitura dos alunos:

O espaço é suficiente.

Q13.2.5 - Adequação da dimensão adequada para a arrumação dos documentos que nelas estão reunidos.

A dimensão e condições são adequadas para a arrumação dos documentos,

Q13.2.6 - Horário de funcionamento das salas de leitura e balcões de atendimento:

Da sala de leitura das 8,00 h às 20,00 h e do balcão de atendimento das 9:15 às 19:30. (Não está aberta ao sábado. Ver [http://www.uc.pt/fctuc/BibliotecasFCTUC/bibl\\_pololl/contact\\_Horas](http://www.uc.pt/fctuc/BibliotecasFCTUC/bibl_pololl/contact_Horas)).

Q13.3 – Observações sobre meios informáticos

Q13.3.1 - Acesso dos alunos a meios informáticos necessários à sua formação:

Os alunos têm à sua disposição meios informáticos adequados à sua formação.

Q13.3.2 - Rede “wireless” disponível para utilização pelos alunos.

A Escola dispõe de uma rede sem fios acessível em qualquer ponto do seu campus.

Q13.3.3 - Software disponível para aplicações no âmbito de cada uma das matérias.

O software disponível aos alunos para as suas necessidades formativas é adequado.

Q13.3.4 - Existência de manuais acessíveis junto do equipamento em quantidade suficiente para apoiar utilizadores em trabalho simultâneo.

Não foram encontrados manuais escritos. Na atualidade o acesso às instruções faz-se “on-line”.

Q13.3.5 - Os manuais devem corresponder ao software instalado e terem utilização fácil.

Como são “on-line” estão sempre atualizados.

Q13.4 – Instalações de apoio

Q13.4.1 - Condições de permanência dos alunos nas instalações:

As instalações oferecem boas condições de permanência dos alunos.

Q13.4.2 - Existência de refeitório, papelaria, salas de estudo, salas de reunião:  
Existem.

Q13.4.3 - Condições dos gabinetes e instalações de trabalho dos Docentes e do pessoal de apoio técnico:  
São suficientes.

Q13.4.4 - Possibilidade dos alunos realizarem em regime de voluntariado trabalhos de Engenharia:  
Existem como é o caso da Shell Eco Marathon.

Q13.4.5 - Existência de instalações desportivas:  
Só as incorporadas pela universidade e não são específicas ao Pólo.

Q13.5 – A subcontratação

Q13.5.1 - A prestação de serviços em complementaridade com a formação transmitida pelo curso é feita mediante os acordos/protocolos seguintes:  
Há contrato serviço a serviço prestado, como por exemplo, da limpeza. Não existem contratos de complementaridade de formação a menos dos de mobilidade.

**Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 13:**

As facilidades pedagógicas SATISFAZEM e são, de uma forma geral, adequadas às exigências do Curso.

### **3.6. GESTÃO DA QUALIDADE**

#### **3.6.1. QUESITO 14 – MONITORIZAÇÃO DO CURSO**

Q14.1 – São os seguintes os indicadores de desempenho utilizados pela Escola:

A atratividade dos Cursos, com detalhe de diferentes rácios;

Investigação e transferência do conhecimento com rácios quantitativos e financeiros;

Recursos humanos com diferentes rácios relativos a docentes, não docentes e respetivas cargas em termos horários ou de alunos;

Recursos materiais com áreas utilizadas, orçamento e evolução dos saldos virtuais.

Q14.2 – O insucesso escolar é caracterizado por (atribuindo-o ao desinteresse dos alunos, falta de motivação dos alunos, falta de condições pedagógicas):

Falta de maturidade, sobretudo dos alunos do primeiro ano;

Insuficiências ao nível de Desenho/Geometria Descritiva.

Q14.2.1 - Adequação do ensino à população que o frequenta:  
O curso tem oferta adequada.

Q14.2.2 - Efeito das condições de entrada, dos métodos de estudo e do desempenho da docência:  
Não é motivo de insucesso escolar.

Q14.2.3 - Efeitos da variação das características da população ano a ano.  
Não é motivo de insucesso escolar.

Q14.2.4 - O número de prescrições por ano lectivo:  
Não é motivo de insucesso escolar.

Q14.2.5 - Ligações ao mundo académico, empresarial e de investigação número de trabalhos publicados nas áreas das ciências puras e aplicadas por docentes da Escola, as experiências pedagógicas motivadoras, a atribuição de distinções e prémios aos alunos e docentes em concursos e certames quer nacionais quer estrangeiros.  
Todas estas vertentes estão presentes, algumas em número reduzido, mas sem influência direta no insucesso escolar dos estudantes.

#### Q14.3 – Conclusão de outras avaliações

Q14.3.1 - A avaliação de outras entidades conduziu às seguintes conclusões gerais:

A avaliação anterior da OE foi minimamente levada em consideração;  
Relativamente à avaliação do MIEM pela A3ES, que decorreu durante o ano de 2014, o curso sido acreditado pelo período máximo (6 anos). A fundamentação dessa recomendação encontra-se reproduzida de seguida: "Instituição prestigiada, oferecendo um ciclo de estudos que atrai candidatos com razoáveis classificações. As características e qualificação do corpo docente, a investigação científica produzida pelos docentes, as condições disponíveis, bem como a satisfação, com o ambiente de trabalho e atividade, manifestada pelos docentes, alunos e funcionários, são indicadores positivos."

Q14.3.2 - A análise dos Centros de Investigação (FCT) conduziu às seguintes conclusões gerais:

CEMUC – foi classificado como Bom;  
ADAI (LAETA) – foi classificado como Muito Bom.

#### **Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 14:**

A adoção e utilização pela Escola dos parâmetros para monitorização do curso é considerado pela Comissão como *ADEQUADA*

### **3.6.2. QUESITO 15 – EFEITOS DE OUTRAS AVALIAÇÕES E PLANO DE MELHORIA DA QUALIDADE**

Q15.1 - O Plano de Melhoria da Qualidade sugere as seguintes observações:

Conforme procedimentos estabelecidos na UC, a autoavaliação do ciclo de estudos é realizada no final de cada ano letivo com a intervenção das diferentes partes interessadas sendo o relatório final da responsabilidade do coordenador de curso. Consiste numa análise SWOT, integrando informação referente a vários aspetos, nomeadamente: acesso, sucesso escolar, empregabilidade e informação proveniente dos inquéritos pedagógicos. Face a esta análise são definidas anualmente as ações de melhoria a implementar no curso, cuja execução é avaliada no ano seguinte.

Q15.2 - A preparação e discussão do Plano de Qualidade com os responsáveis pela sua implementação segue as seguintes regras:

A UC possui um manual da Qualidade.

A responsabilidade da implementação dos mecanismos de garantia da qualidade ao nível da UC cabe à equipa reitoral em articulação com a Divisão de Avaliação e Melhoria Contínua.

Q15.3 - Integração no Plano de Qualidade o resultado dos inquéritos e opiniões de alunos, recém-diplomados, docentes e empregadores faz-se de acordo com os seguintes princípios:

Existe um sistema de informação através do qual é assegurada a produção automática de indicadores referentes às unidades curriculares do curso (por exemplo, sucesso escolar) e aos inquéritos pedagógicos feitos aos alunos. Dos docentes é recolhida a avaliação de desempenho. Os estudantes e docentes são ainda representados nos órgãos de governo da UC, nomeadamente Conselho Geral e Senado. São ainda representados na Assembleia de Faculdade e no Conselho Pedagógico da FCTUC. Os docentes eleitos fazem ainda parte do Conselho Científico da Faculdade.

Dos recém-diplomados e dos empregadores não está formalizada a recolha sistemática de inquéritos.

Q15.4 - O acompanhamento da implementação do Plano de Qualidade pelas autoridades académicas faz-se de acordo com os seguintes procedimentos:

A responsabilidade da implementação dos mecanismos de garantia da qualidade ao nível da UC cabe à equipa reitoral em articulação com a Divisão de Avaliação e Melhoria Contínua.

Q15.5 - O tratamento das recomendações feitas pela Comissão de Avaliação que fez a anterior avaliação é evidenciado pelos seguintes factos:

As recomendações da avaliação anterior da OE realizada em 2004, embora minimamente levadas em consideração, não tiveram um tratamento nem formalizado, nem evidenciado.

**Posição da Comissão de Avaliação sobre o QUESITO 15:**

A utilização dos parâmetros para gestão do curso evidencia o seguinte:

A análise SWOT anual do curso, e a proposta de Ações de Melhoria e a  
Análise da Implementação das Ações de Melhoria dos anos anteriores.



**PARTE II - SÍNTESE DA AVALIAÇÃO E PROPOSTA DE  
DECISÃO  
(COMISSÃO DE AVALIAÇÃO)**

*[Handwritten signatures]*



## 4. QUADRO RESUMO I

PRÉ-REQUISITO	CONFORME	CONFORME COM RECOMENDAÇÕES	NÃO CONFORME
Legitimidade no funcionamento do Curso (PRÉ-REQUISITO 1)	X		
Organização do processo (PRÉ-REQUISITO 2)	X		
Qualificação conferida pelo Curso (PRÉ-REQUISITO 3)	X		

PRÉ-REQUISITO	CONFORME	CONFORME COM RECOMENDAÇÕES	NÃO CONFORME
1- Enquadramento do Curso	1.1- Estratégia da Escola relativamente à formação na área do Curso (QUESITO 1)	X	
	1.2- Evolução do Curso (QUESITO 2)	X	
	1.3- Cooperação com outras instituições (QUESITO 3)	X	
2- Funcionamento do Curso	2.1- Âmbito do Curso e competências específicas conferidas (QUESITO 4)		X
	2.2- Estrutura curricular (QUESITO 5)		X
	2.3- Caracterização do conteúdo de actividades académicas (QUESITO 6)	X	
	2.4- Resultados expectáveis (QUESITO 7)		X
3- Docência	3.1- Adequação da docência (QUESITO 8)	X	
	3.2- Envolvimento dos docentes na orientação do Curso (QUESITO 9)	X	

*[Handwritten signature]*

PRÉ-REQUISITO		CONFORME	CONFORME COM RECOMENDAÇÕES	NÃO CONFORME
4- Alunos	4.1- Admissão, acompanhamento e avaliação dos alunos (QUESITO 10)	X		
	4.2- Avaliação do Curso por alunos, recém-formados e empregadores (QUESITO 11)		X	
5- Utilidades	5.1- Adequação das instalações (QUESITO 12)	X		
	5.2- Meios pedagógicos (QUESITO 13)	X		
6- Gestão da qualidade	6.1- Monitorização do Curso (QUESITO 14)	X		
	6.2- Acções correctivas e plano para melhoria da qualidade (QUESITO 15)	X		

## 5. QUADRO RESUMO 2

PRÉ-REQUISITO	APRECIÇÃO	RECOMENDAÇÃO
Legitimidade no funcionamento do Curso (PRÉ-REQUISITO 1)	A Escola EVIDENCIOU a satisfação de todos os requisitos legais e regulamentares para o funcionamento do Curso.	
Organização do processo (PRÉ-REQUISITO 2)	O processo está devidamente organizado	
Qualificação conferida pelo Curso (PRÉ-REQUISITO 3)	Inserir-se na formação reconhecida pela Ordem	

GRUPO	QUESITO	APRECIÇÃO	RECOMENDAÇÃO
1- Enquadramento do Curso	1.1- Estratégia da Escola relativamente à formação na área do Curso (QUESITO 1)	Apresentada e adequada	
	1.2- Evolução do Curso (QUESITO 2)	Foi no sentido de um maior equilíbrio curricular e de uma maior eficácia pedagógica	
	1.3- Cooperação com outras instituições (QUESITO 3)	A cooperação da instituição com outras instituições nacionais e estrangeiras é MÉDIA	
2- Funcionamento do Curso	2.1- Âmbito do Curso e competências específicas conferidas (QUESITO 4)	Adequadas	Recomendam-se algumas afinações para uma melhor adequação às exigências atuais da profissão de Engenheiro Mecânico de banda larga
	2.2- Estrutura curricular (QUESITO 5)	Adequada	Recomenda-se a abordagem de algumas tecnologias mais atuais
	2.3- Caracterização do conteúdo de actividades académicas (QUESITO 6)	Adequada	
	2.4- Resultados expectáveis (QUESITO 7)	Foram, de uma maneira geral, atingidos	As falhas incidem fundamentalmente nas seguintes áreas: "Soft Skills" e prática de Engenharia, sobretudo em ambiente industrial
3- Docência	3.1- Adequação da docência (QUESITO 8)	Adequada	
	3.2- Envolvimento dos docentes na orientação do Curso (QUESITO 9)	Adequado	
4- Alunos	4.1- Admissão,	Adequados	

*Handwritten signature/initials*

GRUPO	QUESITO	APRECIÇÃO	RECOMENDAÇÃO
	acompanhamento e avaliação dos alunos (QUESITO 10)		
	4.2- Avaliação do Curso por alunos, recém-formados e empregadores (QUESITO 11)	A avaliação feita, não regularmente, é adequada	A avaliação regular, não ocasional, e periódica do curso pelos recém-diplomados e pelos empregadores deve ser instituída
5- Instalações e Recursos	5.1- Adequação das instalações (QUESITO 12)	Adequadas	
	5.2- Meios pedagógicos (QUESITO 13)	Adequados	
6- Gestão da qualidade	6.1- Monitorização do Curso (QUESITO 14)	Adequada	
	6.2- Acções correctivas e plano para melhoria da qualidade (QUESITO 15)	Existem e são adequados	


## 6. PROPOSTA DE DECISÃO

# AVALIAÇÃO DE QUALIDADE PARA ATRIBUIÇÃO DO SELO EUR-ACE

Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra  
Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica

### Proposta de Decisão

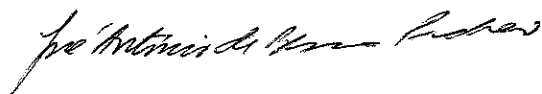
Analisada a documentação apresentada, verificados os pré-requisitos de legitimidade de funcionamento, de adequação da qualificação conferida e de organização adequada do processo, e após a visita efetuada às instalações do Departamento de Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra a Comissão de Avaliação considera que:

- A1) A Escola tem relativamente ao curso uma estratégia *adequada*;
- A2) A evolução do curso tem sido *satisfatória*;
- A3) A cooperação com outras instituições é *significativa*;
- A4) O âmbito do curso e as competências conferidas são *adequados*;
- A5) A estrutura curricular é *adequada*;
- A6) O conteúdo académico é *adequado*;
- A7) Os resultados expectáveis são *adequados*;
- A8) O nível de docência é *adequado*;
- A9) O envolvimento dos docentes na orientação do curso é *adequado*;
- A10) O sistema de admissão, acompanhamento e avaliação dos alunos é *adequado*;
- A11) A avaliação do curso por alunos, recém-diplomados e empregadores é *adequada*;
- A12) As instalações são *adequadas*;
- A13) Os meios pedagógicos disponíveis são *adequados*;
- A14) O sistema de monitorização do curso é *adequado*;
- A15) A Escola *tem* um sistema e um plano para efetuar ações de correção e melhoria do curso.

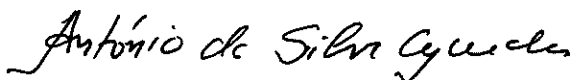
**propondo esta Comissão de Avaliação que a este Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra SEJA atribuído o Selo de Qualidade EUR- ACE por um período de 6 anos no âmbito do Colégio de Engenharia Mecânica com as seguintes recomendações:**

- 1. No âmbito do curso, recomendam-se algumas afinações no Plano de Estudos para uma melhor adequação às exigências atuais da profissão de Engenheiro Mecânico de banda larga, que estão referidas no Quesito 4 a propósito das áreas Ciências de Engenharia, Ciências de Especialidade e Temas Complementares;**
- 2. Na estrutura curricular de algumas UC recomenda-se a abordagem de algumas tecnologias mais atuais;**
- 3. Nos resultados expectáveis da formação, as poucas falhas incidem fundamentalmente nas áreas de "Soft Skills" e prática de Engenharia, sobretudo em ambiente industrial;**
- 4. A avaliação regular, não ocasional, e periódica do curso pelos recém-diplomados e pelos empregadores deve ser instituída.**

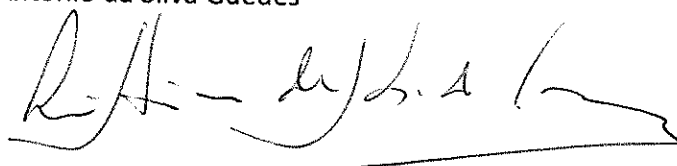
A Comissão de Avaliação



Eng. José António de Bessa Pacheco.



Eng António da Silva Guedes



Eng. Luís António Andrade Ferreira

Porto, 6 de novembro de 2015