

ACEF/1213/20547 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Instituto Politécnico De Tomar

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

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

Escola Superior De Tecnologia De Tomar

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia Eletrotécnica – Especialização em Controlo e Eletrónica Industrial

A3. Study cycle:

Electrotechnical Engineering - Specialization in Control and Industrial Electronics

A4. Grau:

Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

DR 2ªS Nº123 -29.06.2009 (Desp.14639/2009) , alterações: DR 2ªS Nº144 -28.07.2011(Desp. 9408/2011)

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Electrotecnia

A6. Main scientific area of the study cycle:

Electrotechnics

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

522

A7.2. 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:

523

A7.3. 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:

520

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

4 semestres

A9. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

4 semesters

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

20

A11. Condições de acesso e ingresso:

Podem candidatar-se ao mestrado:

a) Os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal conferido por uma instituição de ensino superior nacional, nas áreas de engenharia eletrotécnica, ou em áreas afins;

- b) Os titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, nas áreas de engenharia eletrotécnica, ou em áreas afins;
- c) Os titulares de um grau académico superior nacional ou estrangeiro, que seja reconhecido pelo Conselho Técnico-Científico da Escola Superior de Tecnologia de Tomar (ESTT) como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado, nas áreas de engenharia eletrotécnica ou em áreas afins;
- d) Os detentores de um curriculum escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido pelo Conselho Técnico-Científico da ESTT como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos.

A11. Entry Requirements:

May apply to the master's degree:

- a) Holders of a degree or legal equivalent awarded by a national institution of higher education in the areas of electrical engineering, or related areas;
- b) Holders of a foreign academic degree conferred following a 1st cycle of studies organized according to the principles of the Bologna Process by a State acceding to this process in the areas of electrical engineering, or related areas;
- c) Holders of a foreign or national academic degree, that is recognized by the Scientific Council of the ESTT (Escola Superior de Tecnologia de Tomar) as meeting the objectives of a degree in the areas of electrical engineering, or related areas;
- d) Holders of a school curriculum, scientific or professional, that is recognized by the Scientific Council of the ESTT as evidence of ability to complete this course.

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

A12. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Não aplicável, há opção entre Projecto ou Estágio numa das áreas científicas com ECTS optativos

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Eletrotécnica – Especialização em Controlo e Eletrónica Industrial

A13.1. Study Cycle:

Electrotechnical Engineering - Specialization in Control and Industrial Electronics

A13.2. Grau:

Mestre

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Não aplicável, há opção entre Projecto ou Estágio numa das áreas científicas com ECTS optativos

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ciências Empresariais / Business Sciences	EMP	12	0
Electrónica / Electronics	ELT	12	54
Energia / Energy	ENR	6	54
Matemática / Mathematics	MAT	6	0
Sinais, Controlo e Automação / Signals, Control and Automation	SCA	30	54
(5 Items)		66	162

A14. Plano de estudos

Mapa II - Não Aplicável - 1º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Eletrotécnica – Especialização em Controlo e Eletrónica Industrial

A14.1. Study Cycle:

Electrotechnical Engineering - Specialization in Control and Industrial Electronics

A14.2. Grau:

Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Não Aplicável

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Not Applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year / 1st Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Electrónica de Energia / Electronics of Energy	ELT	Semestral / Semester	162	T:28 + TP:28 + OT:5+O:2	6	sem observações
Controlo Digital / Digital Control	SCA	Semestral / Semester	162	T:28 + PL:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
Sistemas Distribuídos de Controlo / Distributed Control Systems	SCA	Semestral / Semester	162	T:28 + PL:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
Sensores e Actuadores Inteligentes / Intelligent Sensors and Actuators	SCA	Semestral / Semester	162	T:28 + PL:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
Geração e Armazenamento de Energia / Energy Generation and Storage	ENR	Semestral / Semester	162	T:28 + TP:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
(5 Items)						

Mapa II - Não Aplicável - 1º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

A14.1. Study Cycle:

Electrotechnical Engineering - Specialization in Control and Industrial Electronics

A14.2. Grau:

Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Não Aplicável

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Not Applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year / 2nd Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Electrónica Digital / Digital Electronics	ELT	Semestral / Semester	162	T:28 + TP:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
Controlo Ótimo e Adaptativo / Optimal and Adaptive Control	SCA	Semestral / Semester	162	T:28 + PL:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
Modelação e Simulação Matemática / Mathematics Modelation and Simulation	MAT	Semestral / Semester	162	T:28 + TP:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
Processamento e Análise de Sinais / Signals Analysis and Processing	SCA	Semestral / Semester	162	T:28 + PL:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
Sistemas de Gestão Industrial / Industrial Management Systems	EMP	Semestral / Semester	162	T:28 + TP:28 + OT:5 + O:2	6	sem observações
(5 Items)						

Mapa II - Não Aplicável - 2º Ano

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Eletrotécnica – Especialização em Controlo e Eletrónica Industrial

A14.1. Study Cycle:

Electrotechnical Engineering - Specialization in Control and Industrial Electronics

A14.2. Grau:

Mestre

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Não Aplicável

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Not Applicable

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Empreendedorismo e Estratégia Empresarial / Entrepreneurship and Business Strategy	EMP	Anual / Annual	162	S:52+OT:8	6	sem observações
Projecto ou Estágio / Project or Training Period (2 Items)	ELT/ ENR / SCA	Anual / Annual	1458	O:126	54	Tem de optar por um deles (Projecto ou Estágio), numa das áreas científicas com ECTS optativos

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Outros

A15.1. Se outro, especifique:

Últimos anos: regime Pós-Laboral. Nota: horários adaptam-se à disponibilidade dos alunos insc.

A15.1. If other, specify:

Last years: post-Labour timetables. Note: timetables adapted to the students' availability.

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)

Paulo M. M. Coelho; Jorge M. C. Guilherme; Mário H. R. Gomes; Manuel F. M. Barros; Gabriel P. Pires

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - Pegop - Energia Eléctrica, S.A.; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Pegop - Energia Eléctrica, S.A.; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_PEGOP-MCEI.pdf](#)

Mapa III - Prado Karton - Companhia de Cartão, SA; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Prado Karton - Companhia de Cartão, SA; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_PRADOKARTON-MCEI.pdf](#)

Mapa III - Schaeffler Portugal S.A.; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Schaeffler Portugal S.A.; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_SCHAEFFLER-MCEI.pdf](#)

Mapa III - RedFénix - Engenharia Lda.; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_REDFENIX-MCEI.pdf](#)

Mapa III - Laboratório de Inovação Industrial e Empresarial, LINE; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Laboratório de Inovação Industrial e Empresarial, LINE; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_LINE-MCEI_1.pdf](#)

Mapa III - Laboratório de Inovação Industrial e Empresarial, LINE; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Laboratório de Inovação Industrial e Empresarial, LINE; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_LINE-MCEI_2.pdf](#)

Mapa III - SINERGIAE - Lisboa, Lda.; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

SINERGIAE - Lisboa, Lda.; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_SINERGIAE-MCEI.pdf](#)

Mapa III - Pombal Motor SA; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Pombal Motor SA; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_POMBALMOTOR-MCEI.pdf](#)

Mapa III - MUI BENE, Lda; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

MUI BENE, Lda; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_MUIBENE-MCEI.pdf](#)

Mapa III - Rede Ferroviária Nacional-REFER,E.P.E.; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Rede Ferroviária Nacional-REFER,E.P.E.; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_REFER-MCEI.pdf](#)

Mapa III - Embedded Systems Solutions (ESS), Lda.; Opção: Estágio

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Embedded Systems Solutions (ESS), Lda.; Opção: Estágio

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A17.1.2._protocolo_ESS-MCEI.pdf](#)

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)

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

<sem resposta>

A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

Os mestrandos que optam pela realização de estágios são sempre orientados por um docente da Escola afeto a este curso. O pessoal docente disponível para a orientação de estágios, na sua área de formação, é detentor do grau de Doutor e, em alguns casos, do grau de Mestre. Os mestrandos são ainda coorientados na entidade recetora por um profissional devidamente qualificado que assumirá o papel de responsável pelo estágio na empresa. Tal como acontece nos projetos, é sempre acordado entre o mestrando e o orientador um plano de trabalhos. Este plano de trabalho é elaborado pela empresa e aprovado pelo orientador do IPT ou, se necessário, pela Comissão de Coordenação do Mestrado. Ao orientador compete, em primeira instância, o acompanhamento do trabalho e da formação desenvolvidos durante o estágio, para tal durante o período de estágio decorrem reuniões agendadas entre o Professor e o estudante, e apresentações periódicas de relatórios e resultados.

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

The master students that optionally choose to do a training period are always supervised by a teacher from ESTT-IPT, who lectures the course. The teachers that are available to supervise the training period hold a Ph.D. and, in some cases, the degree of Master. The master students are also co-supervised by a graduate professional of the institution (company) that receives them and that will be responsible for the student's training period. As in projects, a work plan is always agreed between the student and the supervisor. The work plan is written by the company and is approved by the supervisor from the IPT, or if necessary by the Coordination Committee of the master. The supervisor is responsible, in first instance, for monitoring the work and the training developed, accordingly during that period there are meetings scheduled between the teacher and the student, and periodic presentations of reports and results.

A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

[A17.4.1._Normas de Mestrado ESTT.pdf](#)

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

A17.4.2. Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

Este Curso de Mestrado apresenta uma nova abordagem de formação, onde as áreas de especialização em Controlo e Electrónica Industrial, são transversais, pretendem dotar o mestrando de um perfil profissionalizante capaz de dar resposta às exigências do vasto e diversificado tecido empresarial / industrial, desde a pequena à grande empresa/indústria. Assim, este mestrado forma profissionais com capacidade de detetar, formular, analisar e solucionar questões complexas em novas e emergentes áreas da sua especialização, e ainda com capacidade para aplicar métodos e técnicas inovadoras na resolução de problemas, bem como com competências de empreendedorismo que permitam criar empresas de base tecnológica. Em termos nacionais, a oferta de mestrados em Engenharia Electrotécnica, enquadrados em domínios científicos restritos, não tem o carácter transversal e profissionalizante que este mestrado apresenta. Assim, este mestrado para

além de promover a formação Pós-Graduada de quadros com elevado grau de competência tecnológica e especialização profissional, pretende também dotá-los de competências técnicas e científicas elevadas para o exercício da atividade profissional de engenheiros eletrotécnicos, apetrechando-os com conhecimentos atualizados, dominando o "saber fazer" através da aplicação das práticas mais avançadas e detendo uma consciência ética que lhes permita orientar a sua conduta profissional no sentido do rigor e da excelência.

Este mestrado para além de dar sequência ao curso de licenciatura em Engenharia Electrotécnica e de Computadores do IPT, permite a continuação de estudos, atualização ou requalificação de profissionais já inseridos no mercado de trabalho. Estando a decorrer a quarta edição deste mestrado tem-se verificado que os candidatos são essencialmente licenciados em engenharia electrotécnica, ou áreas afins. Este mestrado integra uma parte escolar orientada para uma especialização profissional, a que correspondem 66 ECTS e um trabalho de projeto, ou um estágio de natureza profissional a que correspondem 54 ECTS.

A18. Observations:

This Master course presents a new educational approach, where areas of specialization in Industrial Electronics and Control, are transverse, and intend to provide the master's student with a professional profile that can respond to the demands of the vast and diverse business/industries community, from the smallest to largest company / industry. Therefore, this master course qualify professionals with the skills to detect, analyze and resolve complex issues in new and emergent areas of expertise, and also with the ability to apply innovative methods and techniques in problem solving, as well as with entrepreneurship skills enabling them to create technology-based companies.

In national terms, the offer of master's degrees in Electrical Engineering, in very specific and restricted scientific fields, do not have the professional qualification that is proposed here. Therefore, this course in addition to promoting the postgraduate study of professionals with a high degree of technological competence and professional specialization, it also intends to qualify professionals with high technical and scientific skills to pursue the professional activity of electrical engineers, equipped with up-to-date knowledge, mastering the "know-how" through the application of the most advanced practices and detaining an ethical awareness to enable them to guide their professional conduct towards rigor and excellence.

This master course follows up the 1st cycle study in Electrical Engineering of IPT, and allows the continuation of studies, updating or retraining of technicians already in labour market. The fourth edition of the course is in progress, and the candidates are mostly graduates in Electrical Engineering, and related areas. This master incorporates a scholar part oriented for a vocational specialization that corresponds to 66 ECTS and a project work or a training period of professional nature which corresponds to 54 ECTS.

A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial visa contribuir para a maior qualidade, eficiência, flexibilidade, segurança e competitividade dos meios de produção industrial. Proporcionar formação de natureza profissional e especializada capaz de dar resposta às crescentes solicitações do mercado de trabalho no sentido da formação de técnicos numa área de crescente exigência técnica. Proporcionar competências nos novos desenvolvimentos em sistemas inteligentes de controlo, em sensores e atuadores, em electrónica industrial no que diz respeito às modernas tecnologias e às metodologias associadas. Terá ainda competências na otimização e manutenção destes sistemas, permitindo aumentar a capacidade de análise e de crítica do mestrando sobre estes domínios. Dar sequência ao 1º ciclo de formação em Eng. Electrotécnica, possibilitando o prosseguimento dos estudos. Contribuir para a valorização e o enriquecimento profissional numa área de formação especializada e pós-graduada.

1.1. Study cycle's generic objectives.

The Master course in Control and Industrial Electronics aims to contribute to enhance quality, efficiency, flexibility, safety and competitiveness of industrial proceedings. Provides Training of professional and specialized nature that can respond to increasing demands of the labour market towards the training of technicians in a growing area of technical requirement. Provides abilities and skills in state-of-the-art and new developments in intelligent control systems, sensors and actuators, in industrial electronics and associated technologies and methodologies. It will also provide skills in the optimization and maintenance of these systems improving students' critical and analytical thinking on these issues. Following the 1st cycle course in Electrical Engineering, allowing the continuation of studies for the enhancement and enrichment in the area of professional specialized training and postgraduate education.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

O IPT, criado no âmbito da implementação do ensino superior politécnico em Portugal, é uma instituição dotada de valências nas áreas das ciências, tecnologias (Engenharias), artes e humanidades. Tem como objetivos primordiais: formar alunos com elevado nível cultural, científico, artístico, tecnológico e profissional, através dum ensino prático e adaptado às necessidades da sociedade moderna; realizar atividades de pesquisa e investigação aplicada; prestar serviços à comunidade regional; o intercâmbio com instituições congéneres nacionais e estrangeiras.

Na formação, tem como missão: realizar cursos conducentes à obtenção dos graus de licenciado e mestre, bem como

outros de menor duração; organizar ou cooperar em atividades de extensão educativa, cultural e técnica; e realizar trabalhos de investigação aplicada e de desenvolvimento experimental; atualizar ou reconverter técnicos; apoiar o desenvolvimento regional, e a investigação e o desenvolvimento aplicados. Procura ainda incrementar a interligação com o meio empresarial, visando a valorização recíproca, por implementação de projetos de investigação e desenvolvimento aplicados, estabelecimento de parcerias público-privadas e associação com instituições, nacionais ou internacionais, sem fins lucrativos, que visem atividades de I&D e de desenvolvimento regional, isto por via de protocolos para realização de estágios curriculares e profissionais, ou desenvolvimento de projetos pelos alunos e docentes.

Por seu lado, a ESTT, com larga tradição e créditos firmados no ensino superior, há mais de 30 anos, tem por missão criar, transmitir e difundir cultura, ciência e tecnologia, ministrando formação superior para o exercício de atividades profissionais no campo da Engenharia e das Artes e promover o desenvolvimento da região e do país, como parceiro privilegiado das organizações empresariais. Pretende ser uma referência de excelência no ensino, com práticas flexíveis, criativas e inovadoras, com orientação eminentemente prática. Os valores por que se rege são a cidadania, a qualidade, a busca constante da valorização, a motivação e atualização pedagógica, científica e tecnológica dos seus recursos, o bom relacionamento e a disponibilidade para com os estudantes e as organizações suas parceiras e a preocupação com o desenvolvimento social e económico da região.

Assim sendo, e uma vez que as Engenharias são uma das áreas incluídas no plano estratégico do IPT, o mestrado em Controlo e Electrónica Industrial constitui uma aposta forte na continuidade desta missão, que vem sendo cumprida com êxito e que se considera crucial para o desenvolvimento tecnológico regional e nacional, e também sendo motor de spinoffs ou startups, estimulando e apoiando o desenvolvimento de projetos empresariais que contribuam para o desenvolvimento de uma sociedade inovadora.

1.2. Coherence of the study cycle's objectives and the institution's mission and strategy.

IPT, created as part of the implementation of Polytechnic higher education in Portugal, is an institution with an educational offer in science, technologies (Engineering) arts and humanities. Primary aims: to train students with high cultural, scientific, artistic, technological and professional level, through practical teaching tailored to the needs of modern society; conduct applied search and research activities; provide services to the regional community; exchanges with interlocking congener institutions, foreign and national.

The training goal is to conduct courses leading to bachelor's and master's degrees, as well as others of lesser duration; organize or cooperate in educational outreach, cultural and technical activities; and carry out works of applied research and experimental development; upgrade or convert technicians; support regional development and applied research and development. It seeks to increase the interconnection with the business environment, aiming at the mutual valorization, by implementing projects of applied research and development, establishing public-private partnerships and associating with national or international nonprofit institutions that seek for I&D activities and regional development, through the establishment of protocols for carrying out curricular and professional internships, or the development of projects by the students and/or teachers.

For its part, ESTT, with long tradition and credits in higher education for over 30 years, has as its goal create, transmit and disseminate culture, science and technology, providing graduated education to perform professional activities in the field of engineering and arts, and also promoting the development of the region and the nation, as a privileged partner of business organizations. ESTT wants to be a reference of excellence in higher education, with flexible, creative and innovative practices, with eminently practical orientation. Its values are citizenship, quality, the constant search of valorization, the motivation and pedagogical, scientific and technological update of its resources, the good relationship and the availability to students and their partner organizations and the concern for the social and economic development of the region.

Thus, since engineering is one of the areas included in the strategic plan of IPT, the master in Control and Industrial Electronics aims to continue this mission, which has so far been accomplished successfully and is considered crucial for the regional and national technological development, and also being engine startups or spinoffs, encouraging and supporting the development of business projects that contribute to the development of an innovative society.

1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

Os docentes conhecem os objetivos do ciclo de estudos nas reuniões de curso e através dos documentos criados aquando da abertura do mesmo, uma vez que a discussão foi aberta aos docentes do mestrado e também aos membros do Conselho Científico e aos membros do Conselho Pedagógico.

Além disso, após o registo do curso todas as informações, incluindo os objetivos, são divulgadas através de desdobráveis e das páginas do IPT e da ESTT disponíveis no portal web, permitindo a todos, docentes e alunos, o conhecimento de informações relativas ao ciclo de estudos, incluindo os seus objetivos.

Em cada uma das edições do mestrado, o ano letivo inicia-se com uma reunião entre a Comissão de Coordenação do Mestrado e os alunos inscritos. Nessa reunião são apresentados os objetivos do curso, assim como vários aspetos do seu funcionamento. Os alunos têm a possibilidade de obter toda a informação considerada relevante nessa reunião.

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study cycle are informed of its objectives.

The teachers become aware of the course objectives in the meetings of the course and through the documents created at its conception, since the discussion was opened to the Master's teachers and also to members of the Scientific Council and the members of the Pedagogical Council.

Furthermore, after the course registration, all informations, including the objectives, are disclosed through flyers and IPT or ESTT websites, allowing all the teachers and all the students to be aware of the informations regarding the course, including its objectives.

Each edition of the master's course begins with a meeting between the Coordination Committee of the Master and the students enrolled. At this meeting, the objectives of the course as well as various aspects of its progress are presented, allowing students to obtain all the information considered relevant.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e atualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

O Diretor da Escola nomeia o Diretor de Curso (DC) que constitui uma Comissão de Coordenação de Curso (CCC). Esta reúne sempre que necessário e analisa o funcionamento do Curso. No final de cada semestre, em reunião com os docentes, avaliam-se os resultados e propõem-se ações de melhoria. Considera-se a evolução da informação, percepção dos docentes, necessidades do mercado e a opinião dos estudantes. Os conteúdos programáticos são elaborados pelos docentes de acordo com o fixado pelo Conselho Técnico-Científico (CTC). A CCC analisa os programas e sugere alterações, quando se justifica, que são enviadas ao CTC para aprovação. O Presidente do IPT decide sobre a aprovação de novos cursos, ou alterações, sob proposta do CTC. Os docentes integram-se em diferentes unidades departamentais (UD) e lecionam em diferentes cursos. Com base na formação académica e área de especialização, o DC solicita docentes indicando a carga horária. O diretor da UD procede à distribuição de serviço.

2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study cycle, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.

The School Director appoints the Course Director (CD) who sets up a Course Coordination Committee (CCC). This committee meets as necessary to analyse course functioning. At the end of each semester, in a meeting with the teaching staff, results are assessed and improvement measures proposed. Assessment verifies the progress of information, student and teachers feedback and market needs. The syllabuses are set out by the teachers according to the established by the Technical-Scientific Council (TSC). The CCC examines course contents and proposes amendments, when appropriate, that are submitted to the TSC for approval. The IPT President decides the approval of new courses or course reviews on a proposal from the TSC. The teaching staff is attached to different departmental units (DU) and lecture in different courses. The CD requests the academic staff and establishes their workload based on their academic background and area of expertise. The DU director allocates academic service.

2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

A participação ativa de docentes e estudantes decorre da participação nos órgãos de gestão, nomeadamente na CCC, nos Conselhos Pedagógico e Académico e, no caso dos docentes, nos Conselhos da UD e CTC. Os estudantes contam ainda com a ação do Provedor do Estudante que se articula com as estruturas representativas dos estudantes e com os órgãos e serviços do IPT e suas Escolas. Vários aspetos da coordenação científica e pedagógica do curso são analisados, discutidos e aprovados em reuniões de docentes do curso. Docentes e estudantes colaboram na elaboração de horários e mapas de avaliação. O DC promove reuniões com os estudantes para conhecer as suas opiniões. O Centro de Avaliação e Qualidade do IPT (CAQ) aplica, em cada semestre, questionários a docentes e estudantes. Estes questionários abordam aspetos gerais relacionados com o curso, com a unidade curricular, com o cumprimento de objetivos, e com o desempenho do docente.

2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

Active involvement of students and academic staff arises from their representation in management entity, namely in the CCC, in the Pedagogical and Academic Councils and, concerning the teaching staff, in the Departmental Units Councils and in the TSC. The students have the support of the Student Ombudsman who performs a link between the entities representative of students and the entity and services from IPT and its attached schools. Several aspects of the scientific and pedagogical coordination of the course are analysed, discussed and approved in teacher meetings. Teachers and students cooperate in the drafting of timetables and assessment sheets. The CD promotes meetings with the students for collecting feedback. Every semester, the Centre for Evaluation and Quality (CAQ) applies questionnaires to teaching staff and students. These questionnaires address general aspects of the course, the curricular units, goal attainment and the performance of teachers.

2.2. Garantia da Qualidade

2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

O IPT tem uma estrutura formal, o CAQ, para gerir os processos internos de avaliação e garantia de qualidade, que são promovidos pelo Conselho Pedagógico (CP). O processo de ensino e de aprendizagem do curso, bem como outros aspetos do funcionamento da Instituição, é avaliado, semestralmente, através de questionários aplicados a alunos e docentes e, ocasionalmente, a empregadores e diplomados. Os resultados são apreciados pelos CP e CTC. Anualmente são também elaborados relatórios sobre o funcionamento das unidades curriculares do curso, preparados pelos respetivos docentes responsáveis, e incluídos no relatório de avaliação do curso preparado pelo DC e pela CCC. O relatório de avaliação do curso é apreciado pelos CP e CTC e enviado ao Diretor da Escola e ao Presidente do IPT, para efeitos de avaliação.

2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study cycle.

IPT has a formal structure - the Centre for Evaluation and Quality (CAQ) - to manage the internal assessment and quality assurance processes promoted by the Pedagogical Council (PC). The teaching/learning processes as well as other aspects related with the institution's operation are assessed on a semi-annual basis through questionnaires applied to students and teachers and occasionally to employers and former students. The results are examined by the

PC and the TSC. On an annual basis, the teachers responsible for the curricular units prepare reports on their operation to be included in the course assessment report prepared by the CD and the CCC. The assessment report is examined by the PC and the TSC and submitted to the School Director and to the IPT President for consideration.

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.

O responsável pela garantia da qualidade do Curso é o respetivo Diretor de Curso (DC). O curso tem uma estrutura de gestão, integrada pelo DC e pela CCC, responsável pela coordenação científica e pedagógica, por assegurar o normal funcionamento do curso e propor medidas que visem ultrapassar as dificuldades encontradas. No CAQ do IPT há um docente que representa a Escola nos processos de avaliação e qualidade. Esse elemento faz a ligação entre o CAQ e o Diretor da Escola, que supervisiona a implementação das ações.

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.

The responsible for quality assurance of the course is the respective Director. Each course has a management structure that includes the Course Director (CD) and the CCC, responsible for the scientific and pedagogical coordination, for ensuring the regular operation of the course and for proposing measures to overcome the difficulties encountered. In the CAQ a teacher represents the School in the quality assessment processes. This teacher makes the link between the CAQ and the School Director who supervises the implementation of necessary actions.

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.

O IPT possui os seus próprios regulamentos relativos à obtenção e tratamento dos dados resultantes da aplicação dos questionários aos estudantes e docentes, bem como à elaboração dos relatórios de unidade curricular (UC) e de avaliação anual dos cursos. A aplicação semestral dos questionários faz parte do calendário letivo da Escola. Estes são elaborados pelo CAQ, distribuídos no horário da aula, por uma funcionária que os recolhe e sela num envelope. Os questionários são tratados pelo CAQ que envia os resultados, de todos os docentes e de todas as UC, aos Presidentes do CP, do CTC e ao Diretor da Escola. Os resultados das UC são enviados aos DC e os dos docentes aos Diretores das UD que os distribuem pelos docentes. Os resultados são analisados, a vários níveis, o que permite implementar ações de melhoria. No site do CAQ são colocados os perfis médios.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study cycle.

IPT has its own internal regulations on the collection and processing of data from the questionnaires applied to students and teachers as well as on the preparation of curricular unit reports and annual course assessment reports. The six-monthly application of questionnaires is part of the School's academic schedule. Questionnaires are designed by the CAQ and distributed during class hours by an employee who collects them in a sealed envelope. The questionnaires are handled by the CAQ who sends the results, of all the teachers and all CU, to the Presidents of the PC and the TSC, as well as to the School Director. The results of the UC are sent to the CD and the teaching staff results to the Directors of the Departmental Units who provides them to the teachers. The results are analysed at different levels thus enabling the implementation of improvement measures. Average profiles are published in the CAQ website.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de ações de melhoria.

O Diretor de Curso (DC) analisa os resultados dos questionários das UC e envia-os a cada docente. Estes resultados poderão determinar uma reunião com o docente para definição de ações de melhoria. Outros indicadores sobre o funcionamento do curso, como os resultados dos questionários aos créditos ECTS e dos relatórios das unidades curriculares, ou outras situações decorrentes do funcionamento do curso, são apreciados pelo DC e, nos casos em que se justifique, são analisados e discutidos pela CCC ou pelos docentes do curso em reuniões convocadas para o efeito. O CP aprecia os relatórios e propõe ações de melhoria.

2.2.5. Discussion and use of study cycle's evaluation results to define improvement actions.

The Course Director (CD) analysis the results of the UC questionnaires and sends them to each individual teacher. These results may lead to a meeting with the teacher to define improvement measures. Other indicators on course performance such as the results of questionnaires on ECTS credits and curricular units reports, or other aspects related with the operation of the course, are examined by the CD and, whenever is justified, analysed and discussed by the CCC or by the teachers in meetings called for this purpose. The PC analyses the reports and proposes improvement measures.

2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

O IPT foi avaliado pela European University Association (EUA) em 2010.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

The IPT was assessed by the European University Association (EUA) in 2010.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI - Instalações físicas / Map VI - Spaces	
Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Laboratório de Sistemas e Informática Industrial / Systems and Industrial Computation Laboratory	47
Laboratório de Automação e Controlo / Control and Automation Laboratory	86.5
Laboratório de Controlo e Sistemas / Control and Systems Laboratory	118
Laboratório de Máquinas Eléctricas e Electrónica de Potência / Electrical Machines and Power Electronics Laboratory	96.5
Laboratório de Electrónica e Medidas / Electronics and Electrical Measurements Laboratory	110
Laboratório de Tracção Eléctrica / Electric Traction Laboratory	54
Laboratório de I&D / I&D Laboratory	36
Laboratório de Qualidade de Energia e Instalações / Energy Quality and Electrical Installations Laboratory	36
Laboratório de Redes / Networks Laboratory	48
Laboratório de Circuitos Impressos / Printed Circuit Boards Laboratory	17
Laboratório 1 de Projectos para alunos / Student Project Laboratory 1	22
Laboratório 2 de Projectos para alunos / Student Project Laboratory 2	35
Laboratório 3 de Projectos para alunos / Student Project Laboratory 3	51
Centro de Documentação e Arquivo (CDA) - Biblioteca IPT / Library and Archive Center (CDA) – IPT Library	1833
Centro de Recursos Audiovisuais (IPT) / Audiovisual Resources Center (CRAV)	35
Salas de Aula do Edifício B (17 anfiteatros e 1 auditório) / Classrooms of Building B (17 amphitheatres and 1 auditorium)	3094
Salas de aula de Informática dos edifícios B e O (3 salas de computadores) / Computer classrooms of Buildings B and O (3 computer classrooms)	244
Cantina / University Canteen	1279
Zona Desportiva / Sports Area	9844
Residência Masculina / Male Lodging	1820
Residência Feminina / Female Lodging	1601
Edifício O (1 auditório e 4 salas de aula) / O Building (1 auditorium and 4 classrooms)	752
Edifício Q (1 auditório e 2 salas de aula) / Q Building (1 auditorium and 2 classrooms)	258
Edifício I (3 sala de aulas, 17 gabinetes) / I Building (3 classroom and 17 offices)	409

3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

Mapa VII - Equipamentos e materiais / Map VII - Equipments and materials	
Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Máquinas assíncronas trifásicas com potência de 1.1kW e Máquina assíncrona trifásica linear / 1.1kW three-phase rotating asynchronous machines and Three-phase linear asynchronous machine	8
Máquinas síncronas trifásicas com potência de 1.3kVA / 1.3kA three-phase synchronous machines	4
Máquinas assíncronas monofásica com potência de 0.6kW / 0.6kW single-phase asynchronous machines	1
Máquinas de corrente continua com potência de 1.1kW / 1.1kW direct current machines	7
Motores especiais (universal, relutância+ Dahlander+...) e Travões electromagnéticos / Special motors and Electromagnetic brakes	9
Sistema composto para máquinas eléctricas rotativas / Composable system for rotating Electrical Machines	1
Variadores de velocidade para máquinas assíncronas / Drive inverters for asynchronous machines	4
Bancadas equipadas com módulos de medidas de grandezas eléctricas e módulos de medida de velocidade, binário e potência mecânica / Workbenches equipped with systems for electrical measurements, as well as for speed, torque and mechanical power measurements	6
Transformadores e autotransformadores trifásicos com potência de 1kVA e monofásicos com potência de 0.4kVA / 1kVA three-phase and 0.4kVA single-phase Transformers and autotransformers	28
Computadores com placas de aquisição de dados / Computers with an interface data acquisition board	4
Módulos fotovoltaicos 40Wp / Photovoltaic modules 40Wp	3
Analisador de Redes Eléctricas e Pinças Amperimétricas / Electrical network analyser and Ammeter clips - clamp	9
Multímetros portáteis e Multímetros de bancada / Portable multimeter and Workbench multimeter	61
Osciloscópios digitais e Osciloscópios analógicos / Digital oscilloscope and Analog oscilloscope	31
Fontes de alimentação / Power supply	36
Geradores de funções / Function generator	30
Frequencímetro e Luxímetros / Frequency meter and Illumination meter	4

Medidores de Isolamento (megaohmímetros) e Medidores de resistência de terra / Insulation meter and Earth resistance meter	4
Wattímetros monofásicos e Varímetros monofásicos/ Single-phase active power meter and Single-phase reactive power meter	9
Tranf.(s) de Intensidade 15 VA (0,1-0,2-0,5-1-2A / 5A) / Current transformers	5
Sistema remoto de contagem de energia activa e reactiva / Remote system for registering active and reactive energy	1
Unidade de produção de Circuitos Impressos / Printed Circuits Production Unit	1
Placas de aquisição de sinais analógicos e digitais (PCI) e Placas DAQ USB / Boards for analogue and digital signals acquisition (PCI) and USB DAQ boards	7
Processos didácticos de Controlo Fabril / Didactic processes of manufacturing Control	7
Robot Manipulador / Manipulator robot	1
Sensores diversos / Various Sensors	50
Autómatos (controladores lógicos programáveis - PLCs) / PLCs (Programable logic controllers)	19
Sistema de visão industrial / Industrial vision system	2
Computadores (Dual Core - 2,3GHz – 2Gb RAM) (I150) / Computers (Dual Core - 2,3GHz – 2Gb RAM) (I150)	12
Computadores (Pentium 4 – 2,8GHz e 1,6GHz) / Computers (Pentium 4 – 2,8GHz and 1,6GHz)	10
Computadores (Dual-Core – E5500@2.8GHz – 4GB RAM) / Computers (Dual-Core – E5500@2.8GHz – 4GB RAM)	12
Computadores (Dual Core – E7250 – 4Gb RAM) (I176) / Computers (Dual Core - E7250 – 4Gb RAM) (I176)	12
Software Matlab/Simulink 2007a	24
Software MasterCam V. 9 (CAD/CAM)	12
Processos de Aplicações de Controlo com ligação ao Matlab (Motor DC e pêndulo invertido rotacional) / Control Application Processes with connection to Matlab (DC Motor and Rotational Inverted pendulum)	2
Kits de desenvolvimento sistemas digitais / Kits for digital systems initiation	10
Analisador de Espectros / Spectrum/network/impedance analyser	1
Processos de Aplicações de Controlo sem ligação ao Matlab / Control Application Processes without connection to Matlab	2
Sistema composto para electrónica de potência / Composable system for power electronics	3
Software Eagle v4.1 and Software NI LABView 2011 (student edition)	2
Plataforma de desenvolvimento de robótica / Development robotic platform	17
Processo de controlo de pêndulo invertido linear (Quanser) / Linear Inverted pendulum (Quanser)	1
Processo de controlo de helicóptero (2 DOF) - Quanser / Helicopter control process (" DOF) - Quanser	1
Processo de controlo de motor DC QET-DCMCT (Quanser) / DC Motor Control process (Quanser)	1
Placas de desenvolvimento "Arduino" (UNO e MEGA)	19
Placas de processamento digital de sinal DSP e Kits de desenvolvimento de FPGA / Digital signal processing boards (DSP) and FPGA development boards	6
Placas de desenvolvimento de microprocessadores PIC / PIC microprocessor development boards	8
Programadores para microprocessadores PIC e ATMEL / PIC and ATMEL microprocessor programmers	11
Módulos de comunicação GSM/GPRS e XBEE/ GSM/GPRS and XBEE Communication modules	9
Plataforma de desenvolvimento de Quadcoptero / Quadcopter platform	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

O mestrado em Controlo e Electrónica Industrial (MCEI) conta com as parcerias internacionais estabelecidas pelo Gabinete de Relações Internacionais (GRI) do IPT. O GRI tem como objetivo promover a cooperação com instituições de ensino superior que se afirmam a nível internacional pela qualidade do seu ensino.

O IPT tem os seguintes acordos ERASMUS na área do ciclo de estudos: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; Université de Limoges; Université D'Evry Val D'Essonne; Università di Bologna; Bialystok University of Technology (Polónia). Para além destas parcerias, o MCEI está a desenvolver contactos directos para estabelecer protocolos com a Halmstad University, a Université de Limoges, e ainda com outras instituições internacionais; Dos quais já resultou a participação do MCEI na "Red Iberoamericana de Generación Distribuida y Microrredes Eléctricas Inteligentes (RIGMEI)", financiada pelo CYTED 2012.

No MCEI existe um docente coordenador ERASMUS e das Relações Internacionais.

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

The master's degree in Control and Industrial Electronics (MCEI) has international partnerships established by the IPT International Relations Office (GRI). The GRI aims to promote cooperation with international higher education institutions which stands by their high quality of teaching.

The IPT has the following bilateral agreements (ERASMUS): Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Université de Limoges, Université D'Evry Val d'Essonne, Università di Bologna, Bialystok University of Technology (Poland). In addition to these partnerships, MCEI is developing direct contacts to establish protocols, with Halmstad University, the Université de Limoges, and with other international institutions. Those contacts gave rise to the presence of MCEI in the "Red Iberoamericana de Generación Distribuida y Microrredes Eléctricas Inteligentes (RIGMEI)", funded by CYTED 2012.

The MCEI has an ERASMUS and International Relations coordinator (a teacher).

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

O Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial (MCEI) está intimamente articulado com a Licenciatura em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores ministrada no IPT, quer em termos de funcionamento, quer nos programas das

unidades curriculares. Estes 2 ciclos de estudo partilham as mesmas instalações e a maioria do corpo docente. No entanto, o MCEI integra docentes de diferentes áreas científicas do IPT, tais como Engenharia Eletrotécnica, Engenharia Química e Ambiente, Matemática, e Ciências Sociais e Economia. Procura-se, deste modo, estabelecer relações com áreas que de algum modo se articulam com a formação ministrada no MCEI.

Refere-se ainda a colaboração de docentes de outras instituições nos júris das provas públicas (dissertações/projetos/estágios) e a colaboração dos docentes do MCEI-IPT com outras instituições de ensino superior, nomeadamente a UNL, a UC e o IST, entre outros, na supervisão de trabalhos científicos de Mestrado e Doutoramento, ou participando em júris.

3.2.2 Collaboration with other study cycles of the same or other institutions of the national higher education system.

The Master in Control and Industrial Electronics (MCEI) is closely linked to the degree in Electrical and Computer Engineering taught in the IPT, both in terms of operation or in the curricular units' syllabus. These 2 cycles of study share the same facilities and most of the teaching staff. However, the MCEI integrates teaching staff from diverse scientific areas of IPT, such as Electrical Engineering, Chemical and Environment Engineering, Mathematics, and Social Sciences and Economics. In this way is possible to establish relations with areas that somehow articulate with the training provided in the MCEI.

Is referred also the collaboration of teaching staff from other institutions in the public examination boards (dissertations / projects / training periods) and the collaboration of MCEI teachers with other higher education institutions, including UNL, UC and IST, among others, in supervising Master and PhD thesis, or juries of public examinations.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

O IPT tem procurado, sempre, manter relações de cooperação com entidades nacionais e estrangeiras, nos domínios da investigação, formação, e prestação de serviços. Os protocolos de cooperação assinados pelo IPT com diversas entidades, evidenciam e promovem a cooperação, e manifestam-se nas candidaturas conjuntas a projetos, trabalhos de investigação, organização de eventos de natureza científica, prestação de serviços e participação em júris.

O facto dos docentes do IPT se encontrarem integrados em Centros de Investigação de diversas Instituições promove a cooperação interinstitucional. Salienta-se a colaboração de docentes do MCEI com outras instituições de ensino superior, como o IST e a UC, na supervisão de trabalhos científicos de alunos dessas instituições (a maioria são teses de mestrado e, pontualmente, de doutoramento) e participando em júris de provas. Outra forma de colaboração consiste no convite a docentes de outras instituições para pertencerem a júris de provas.

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study cycle.

The IPT has always try to maintain cooperative relations with national and international organizations in the fields of research, training, and service provision. The cooperation protocols signed by IPT with various entities, demonstrate and promote this cooperation, and manifest themselves in joint projects applications, research work, organization of scientific events, service provision and participation in juries of public examinations.

The fact that IPT teachers integrated Research Centers in some external institutions promotes inter-institutional cooperation. We emphasize the collaboration of MCEI teachers with other higher education institutions, such as IST and UC, in supervising scientific works of the students in these institutions (most are master's theses, and occasionally, PhD) and participating in juries of public examinations. Another form of collaboration is the invitation of teachers from other institutions to take part in juries of public examinations.

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

Um dos objetivos estratégicos é reforçar a integração do IPT na envolvente regional e nacional. A criação da Oficina de Transferência, de Tecnologia e de Conhecimento do IPT (OTIC) constitui a interface entre o IPT e o tecido empresarial. Salienta-se a existência de docentes do MCEI com uma forte atividade no sector da Eletrónica, do Controlo, e da Energia. Esse relacionamento, com o tecido empresarial e o sector público é efetuado quer por meio do LINE.IPT (Lab. de Inovação Industrial e Empresarial); quer através de projetos nacionais e internacionais, dos quais os docentes do MCEI fazem parte (e.g. projetos com a Thales Alenia Space); quer ainda no âmbito do Projeto ou Estágio do ciclo de estudos. O MCEI tem também respondido às solicitações da Nersant (Assoc. Emp. Reg. Santarém). No sentido de estabelecer "pontes" entre o ensino e o mundo empresarial salienta-se a prática de Estágios de Mestrado dos alunos do MCEI em várias empresas a nível multinacional, nacional e regional.

3.2.4 Relationship of the study cycle with business network and the public sector.

One of the strategic goals is to reinforce the integration of IPT in its regional and national environment. The creation of the Transfer Office of Technology and Knowledge in IPT (OTIC) performs the interface between the IPT and industry. Thus, we emphasize the existence of MCEI teachers with strong activity in the field of Electronics, Control, and Energy. This relationship with the industry community and the public sector, is performed either through the LINE.IPT (Lab of Industrial Innovation and Enterprise), or through national and international projects, on which teachers of MCEI take part (e.g. projects with Thales Alenia Space); or even on the scope of the course Project or Training Period. MCEI has also answered Nersant's (Assoc. Emp. Reg. Santarém) requests. In order to establish connections between education and the business network is emphasized the practice of Master's training periods, by students of the MCEI, in several multinationals, national and regional companies.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Raul Manuel Domingos Monteiro

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

Raul Manuel Domingos Monteiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Francisco José Alexandre Nunes

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

Francisco José Alexandre Nunes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Manuel Machado Coelho

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

Paulo Manuel Machado Coelho

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Manuel Fernando Martins de Barros

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

Manuel Fernando Martins de Barros

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Manuel Correia Guilherme

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

Jorge Manuel Correia Guilherme

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Alberto Farinha Ferreira

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

Carlos Alberto Farinha Ferreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Mário Helder Rodrigues Gomes

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

Mário Helder Rodrigues Gomes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Filipe Correia Fernandes

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

José Filipe Correia Fernandes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Daniel Frazão Correia

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

Pedro Daniel Frazão Correia

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ana Cristina Barata Pires Lopes

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

Ana Cristina Barata Pires Lopes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Equiparado a Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Cristina Maria Mendes Andrade

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

Cristina Maria Mendes Andrade

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Gabriel Pereira Pires

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

Gabriel Pereira Pires

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Natércia Maria Ferreira dos Santos

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

Natércia Maria Ferreira dos Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Manuel Granchinho de Matos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Manuel Granchinho de Matos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Olinda Maria dos Santos Sequeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Olinda Maria dos Santos Sequeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola Superior de Gestão de Tomar

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff				
Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Raul Manuel Domingos Monteiro	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e Eletrónica	100	Ficha submetida

Francisco José Alexandre Nunes	Licenciado	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Paulo Manuel Machado Coelho	Doutor	Engenharia Eletrotécnica (Instrumentação e Controlo)	100	Ficha submetida
Manuel Fernando Martins de Barros	Doutor	Engenharia Eletrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Correia Guilherme	Doutor	Eng. Electrotécnica - Microeletrónica	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Farinha Ferreira	Mestre	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Mário Helder Rodrigues Gomes	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
José Filipe Correia Fernandes	Mestre	Electrotecnicia e Computadores - Energia	100	Ficha submetida
Pedro Daniel Frazão Correia	Mestre	Sistemas e Automação- Especialização de Telecomunicações	100	Ficha submetida
Ana Cristina Barata Pires Lopes	Mestre	Sistemas e Automação	100	Ficha submetida
Cristina Maria Mendes Andrade	Doutor	Ciências do ambiente	100	Ficha submetida
Gabriel Pereira Pires	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Natércia Maria Ferreira dos Santos	Doutor	Geociências	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Granchinho de Matos	Mestre	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Olinda Maria dos Santos Sequeira	Mestre	Economia de empresas	100	Ficha submetida
			1500	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição

15

4.1.3.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

100

4.1.3.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

15

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

100

4.1.3.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor

8

4.1.3.3.b Percentagem de docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

53,3

4.1.3.4.a Número de docentes em tempo integral com o título de especialista

4

4.1.3.4.b Percentagem de docentes em tempo integral com o título de especialista (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

26,7

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

4

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

26,7

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

6

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

40

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização

O IPT tem um regulamento que define o processo de avaliação de desempenho do pessoal docente. Este regulamento visa melhorar a qualidade de desempenho dos docentes, diferenciar o desempenho e premiar o mérito. Na avaliação de desempenho dos docentes pretende-se valorizar todas as funções que são da competência do pessoal docente, conforme o Art.2-A do ECPDESP e orientar as atividades dos docentes com vista ao cumprimento dos objetivos definidos para o Instituto. Assim, na avaliação de desempenho são consideradas 3 componentes: - Técnico-Científica; - Pedagógica; - Organizacional.

A valorização das atividades desenvolvidas está definida numa grelha de avaliação que consta do Anexo do referido regulamento. Neste regulamento estão previstos mecanismos para assegurar que o processo de avaliação decorre com imparcialidade.

O processo de avaliação é realizado, supervisionado e coordenado por um órgão colegial misto, constituído pelos Conselhos Técnico-Científicos e Pedagógicos das escolas integradas no IPT, denominado Conselho de Coordenação de Avaliação do Pessoal Docente (CCAPD) do IPT. O procedimento de avaliação inicia-se com a entrega, pelos docentes, ao CCAPD, de um Relatório de Atividades. Com base nos elementos disponíveis no Relatório de Atividades e noutros documentos que se revelem necessários, os membros do CCAPD, preenchem a Ficha de Avaliação. Efetuada a análise, com base nos resultados de cada Ficha de Avaliação, o CCAPD elabora e aprova a listagem provisória das classificações dos docentes avaliados. Notifica, individualmente cada um deles, e concede um período de tempo para reclamações. Terminado este período o CCAPD elabora e aprova a listagem definitiva das classificações dos docentes avaliados. A classificação final da avaliação de desempenho tem por base a pontuação global estabelecida através da grelha de critérios aprovada.

O CCAPD é o órgão competente para elaborar propostas de atualização/melhoria do procedimento de avaliação de desempenho do pessoal docente. Estas propostas são objeto de audição dos sindicatos representativos dos docentes e de audição e parecer dos Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico. Cabe ao Presidente do IPT o despacho decisório.

Paralelamente a este procedimento, os docentes são submetidos a avaliação todos os semestres recorrendo a inquéritos anónimos, elaborados pelo CAQ, distribuídos aos alunos (ver 2.2.3 e 2.2.5). Os resultados são enviados aos docentes, aos diretores de curso e aos Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico. Caso haja necessidade, o diretor de curso após ouvir a comissão de curso, procederá a recomendações aos docentes de modo a melhorar a qualidade do ensino prestado.

Os docentes, de modo a cumprirem o regulamentado, para além das atividades pedagógicas e organizacionais a que se encontram afectos, procedem ao levantamento da oferta de eventos de natureza científica e/ou cursos, nas suas áreas de especialidade, de modo a se manterem em permanente atualização.

4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

IPT has a regulation that defines the performance evaluation system for the academic staff. This regulation aims to improve the quality of the teacher's performance, differentiate performance and reward merit. The academic staff performance evaluation is intended to enhance all the activities of the teachers, art. 2-A of ECPDESP and guide the teachers activities leading to the accomplishment of the goals defined for the Institute. Thus, in the performance evaluation there are three components to be considered: - Technical and Scientific; - Pedagogical; and Management. The valuation of the activities developed is defined in an assessment table contained in the appendix of the referred regulation. This regulation provides mechanisms to ensure that the assessment process takes place with impartiality. The evaluation process is performed, supervised and coordinated by a mixed collegial body, composed of Technical-Scientific Council and Pedagogical Council of the IPT schools, called Coordinating Council for the Evaluation of Teachers (CCAPD) of IPT. The evaluation procedure begins with the delivery, by teachers, to the CCAPD, of an Activities Report. Based on the evidence available in the Activities Report and other documents, the members of the CCAPD fill in the Evaluation Sheet. After analysis, and based on the results of each evaluation sheet, the CCAPD elaborates and approves the temporary list of classifications of the teachers evaluated. Notifies each one individually and provides a time period for complaints. After that period, the CCAPD elaborates and approves the final list of classifications of the teachers evaluated. The final performance evaluation is based on the total score established by the approved criteria grid.

The CCAPD is the competent board to elaborate updating/improving proposals for the evaluation proceedings of academic staff performance. These proposals are subject to hearing of unions representing teachers and also hearing and opinion of the Technical-Scientific Council and Pedagogical Council. The final decision rests to the IPT President. In parallel with this procedure, the teachers undergo evaluation every semester. In this evaluation anonymous surveys, prepared by CAQ, are distributed to students (as already described in 2.2.3 and 2.2.5). The results of these surveys are sent to teachers, course directors and to the Technical-Scientific Council and Pedagogical Council. If needed, the

course director, after the course committee being heard, will proceed to recommendations to the teachers in order to improve the teaching quality.

The teachers, so as to fulfil the regulation, beyond their teaching and management activities to which they are assigned, search the offers of courses or events of scientific or technical nature, in their areas of expertise, so as to keep constantly updated.

4.1.5. Ligação para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

<http://webmanager.ipt.pt/mgallery/default.asp?obj=3498>

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

O pessoal não docente, do IPT, dá apoio a diferentes cursos. Considerando, apenas, os que estão afectos ao ciclo de estudos, existem três funcionários com contrato a tempo integral, para a execução de tarefas correntes e para apoio às atividades laboratoriais. Dos quais um é técnico superior de laboratório, um é assistente técnico de secretariado, e um é assistente operacional.

- Técnico superior - Funções: manutenção e organização dos laboratórios, gestão de materiais consumíveis em armazém, apoio a aulas laboratoriais e à realização de trabalhos experimentais no âmbito das teses de mestrado.
- Assistente técnica - Funções: secretariado dos Mestrados - atendimento ao público, receção e envio de correspondência, diverso serviço administrativo dos mestrados.
- Assistente operacional - Funções: limpeza das salas, gabinetes e laboratórios.

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study cycle.

The IPT non-teaching staff supports different courses. Considering only those assigned to the master course, there are three employees with full-time regime, to support the implementation of current tasks and laboratory activities. One of whom is a laboratory superior technician, one is a secretarial technical assistant and one is an operating assistant.

- Superior technician - maintenance tasks and organization of laboratories, maintenance and organization of the equipment, support to the laboratory classes and the experimental works for master's theses.
- Technical assistant - secretarial staff of the Master's Course - customer service, reception and sending correspondence, among other tasks.
- Operational assistant - cleaning spaces (classrooms, offices and laboratories).

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.

- Técnico Superior (Laboratório): 1 (Licenciado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores (5 anos));
- Assistente Técnico (Secretariado): 1 (Licenciada em Gestão de Comércio e Serviços);
- Assistente Operacional (limpeza): 1 (Ensino Básico).

4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study cycle.

- Superior technician (Laboratory): 1 (Degree in Electrical and Computer Engineering (5 years));
- Technical Assistant (Secretariat): 1 (BSc degree in Trade and Services Management);
- Operational assistant (cleaning): 1 (Elementary school).

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

O procedimento de avaliação do pessoal não docente no IPT está perfeitamente definido. O pessoal não docente é anualmente sujeito a um processo de avaliação de desempenho, de acordo com o regime legal (Lei nº 66-B/2007 de 28 de Dezembro – Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública – SIADAP, transcrito no IPT pelo Regulamento 01/IPT/2012), em que são avaliadas as competências e o cumprimento dos objetivos previamente fixados. Em cada serviço são nomeados avaliadores. Esta avaliação conduz à determinação de uma classificação de serviço. Este processo de avaliação envolve várias fases (desde a autoavaliação, o reconhecimento do mérito até ao recurso e à comunicação), diversos intervenientes (avaliado, avaliador, entre outros) e tem prazos definidos.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The procedure for assessment of non-teaching staff in IPT is perfectly defined. The non teaching staff is subject to an annual performance evaluation, in accordance with the legal system (Law No. 66-B/2007 of 28 December - Integrated Management and Performance Assessment in Public Administration - SIADAP - which is internally governed by Regulation 01/IPT/2012), in which competencies are assessed and the achievement of the objectives set in advance. In each service are appointed evaluators. This assessment leads to the determination of a classification of service. This evaluation process involves several stages (from the self-assessment, the recognition of merit to the appeal and communication), several intervenients (evaluated, evaluator, among others) and has deadlines.

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

Há a preocupação constante do pessoal não docente realizar ações de formação profissional, cursos e eventos de natureza técnica que permitam a atualização de conhecimentos em diferentes domínios. Iniciou-se em 2009 um programa de formação em várias áreas essenciais ao desenvolvimento das capacidades e competências do pessoal não docente. Este programa é cofinanciado pelo QREN através do Programa Operacional de Potencial Humano (POPH) O Técnico Superior frequentou os seguintes cursos: em 2009/2010, 2 cursos na área de Projetos de Instalações Elétricas e de ITED; em 2010: -Gestão de Custos em Projetos, -Ética e Deontologia Profissional; em 2012: - G.Qualidade, Ambiente, SHS na Adm.Pública. Frequenta o 3º ano do Curso de Engenharia Mecânica do IPT

A Assistente Técnica frequentou os seguintes cursos: em 2009, 4 cursos do "Sistema Fénix Edu"; em 2010: -TIC no secretariado; em 2012: "GESCOR", "Gestão e Desenvolvimento de Equipas de Trabalho", "Melhoria ou Reengenharia de Processos" e "CSH"

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

There is a constant concern with the non-academic staff vocational training actions, courses and technical events that allow updating of knowledge in different areas. In 2009 began a training program in several key areas for capacity building and skills of non-teaching staff. This program is co-funded by QREN through the Operational Programme for Human Potential (POPH)

The Superior Technician attended the following courses: in 2009/2010, 2 training courses in the area of Electrical Installations Projects and ITED; in 2010: -Cost Management in Projects, -Professional Ethics of the Engineers; in 2012: Quality, Management, Environment, Safety and Health in Public Administration. He attends the 3rd year of Mechanical Engineering Course, IPT

The Technical Assistant attended the following courses: in 2009, 4 training courses of "Fenix Edu System"; in 2010: - TIC in Secretariat; in 2012: "GESCOR"; "Management and Development of Work Teams"; "Improving or Reengineering of Processes" and "CSH"

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	94
Feminino / Female	6

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	3.6
24-27 anos / 24-27 years	42.8
28 e mais anos / 28 years and more	53.6

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	12.2
Centro / Centre	81.8
Lisboa / Lisbon	3
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	3

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	12.2
Secundário / Secondary	24.5
Básico 3 / Basic 3	20.4
Básico 2 / Basic 2	8.2
Básico 1 / Basic 1	34.7

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	64.3
Desempregados / Unemployed	7.1
Reformados / Retired	9
Outros / Others	19.6

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	14
2º ano curricular do 2º ciclo	21
	35

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	10	13	13
N.º colocados / No. enrolled students	7	13	13
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	7	13	13
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	13	13	14
Nota média de entrada / Average entrance mark	15	15	14

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

Compete ao Diretor do curso e à Comissão de Coordenação do Mestrado acompanhar o funcionamento do curso e fazer propostas sobre a orientação pedagógica, métodos de ensino e avaliação. Para além do Diretor e da Comissão de Coordenação existe, na generalidade, uma grande proximidade entre os alunos e os professores, possibilitando um diálogo sem constrangimentos sobre o percurso académico mais adequado.

O Instituto Politécnico de Tomar disponibiliza, ainda, aos estudantes atendimento especializado que os ajuda a resolver os problemas do quotidiano académico, inclusive a nível de saúde, até à sua inserção no mercado de trabalho. O Gabinete de Apoio ao Estudante (GAE) tem por objetivo desenvolver estratégias que visam por um lado promover o sucesso escolar e por outro combater o abandono e o insucesso nos cursos do IPT. O Provedor do Estudante, do IPT, tem como função zelar pelos interesses dos estudantes.

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

The Course Director and the Coordination Committee of the Master monitor the functioning of the course and makes proposals to improve pedagogical aspects, teaching methods and evaluation. Besides the Director and the Coordination Committee there is, in general, a great proximity between students and teachers, enabling a dialogue without constraints about the most appropriate academic path.

The Polytechnic Institute of Tomar, also, offers the students a specialized service that helps them solving the problems of daily academic life, including health care, until their insertion in the labour market. The Student Support Office (GAE)

is aimed at developing strategies to promote the academic success and in the other hand fight the abandonment and unsuccessful rates in the IPT courses. The IPT Student Ombudsman's function is to watch over the interests of the students.

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade acadêmica.

O IPT, através dos Serviços Acadêmicos e do Gabinete de Apoio ao Estudante, proporciona aos novos alunos apoio desde o ato de matrícula. Nestas ações de integração, salienta-se a colaboração da Associação de Estudantes. A Associação de Estudantes e o Gabinete de Apoio ao Estudante têm como missão o apoio ao estudante e a sua integração na comunidade acadêmica. Organizam a recepção aos novos estudantes, prestam esclarecimentos relativos à vida acadêmica, organizam eventos e atividades culturais e desportivas.

No início de cada ano letivo, o Diretor da Escola e as Comissões de Coordenação dos Cursos, promovem uma sessão de boas vindas aos estudantes, informando-os sobre os ciclos de estudo existentes na escola, o seu corpo docente, bem como as infraestruturas de apoio aos estudantes.

Ao nível do mestrado, o Diretor e a Comissão de Coordenação, com a colaboração de todos os funcionários e docentes, procuram dar esclarecimentos sobre o funcionamento do mestrado a todos os estudantes.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

IPT, through the Academic Services and the Student Support Office, gives new students support since the act of matriculation. These integration actions include the collaboration of the Students Association.

The Students Association and the Student Support Office have as mission to support the students and their integration into the academic community. They organize a welcoming agenda for new students, provide information regarding all aspects of academic life and also organize cultural events and sports activities.

At the beginning of the academic year, the School Director and the Coordination Committees of the Courses promotes a student welcome meeting, so as to inform the students about the institution's educational supply, the teaching staff and student support infrastructures.

In the Master Course, the Director and the Coordination Committee, in collaboration with the non-academic staff and teachers, seek to elucidate the students about the functioning of the course.

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

Os Serviços de Ação Social apoiam financeiramente os estudantes mais carenciados. O Gabinete de Apoio ao Estudante (GAE) oferece apoio em todas as situações do cotidiano académico. O Gabinete de Inserção na Vida Ativa (GIVA) funciona como uma "porta de acesso" dos alunos e diplomados da ESTT-IPT ao mundo profissional. Divulga permanentemente aos diplomados da ESTT as ofertas de emprego, estágios, concursos, programas de apoio à criação de autoemprego e bolsas de estudo. Promove, anualmente, uma sessão de formação sobre a elaboração de curriculum vitae, preparação de candidaturas espontâneas, respostas a anúncios de emprego/estágio e aspetos comportamentais durante a entrevista.

O IPT, através dos seus diversos gabinetes e departamentos, divulga pela sua comunidade diversas ofertas de trabalho e de estágio. Através do "IPT-Consórcio Erasmus", proporcionam-se estágios profissionais nos parceiros que o integram e em países europeus, aos alunos do IPT.

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

The Social Services support financially the neediest students. The Student Support Office (GAE) provides support in all situations of daily academic life. The Active Life Insertion Office (GIVA) acts as a "gateway" so as to students and graduates, of ESTT-IPT, reach the professional world. The GIVA announces to the graduates of ESTT job offers, internships, competitions, programs to support the creation of self-employment, and various student grants. The GIVA promotes an annual training session under: development of curriculum vitae preparation of spontaneous candidature, responses to job adverts / internships; behavioural aspects during the interview.

IPT, through its various offices and departments, discloses to its community several job offers and internships.

Through "IPT-Erasmus Consortium", the students of IPT are provided with professional internships within the partners and in European countries.

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

Semestralmente os estudantes e os docentes respondem a questionários elaborados pelo Centro de Avaliação e Qualidade. Os resultados dos questionários de satisfação dos estudantes, relativos a todos os docentes do curso e a todas as unidades curriculares, são enviados aos respetivos docentes, ao Diretor da Escola, e aos presidentes dos Conselhos Técnico-Científico e Pedagógico. Ao Diretor do Curso é enviado um relatório com a análise relativa ao curso. Em função dos resultados obtidos cada órgão toma as medidas adequadas de acordo com as suas competências.

Quando os resultados de uma unidade curricular não são satisfatórios, o Diretor do Curso reúne com o docente com vista a definir e propor ações de melhoria. Cada docente analisando a sua avaliação pode corrigir os itens que apresentam resultados menos satisfatórios. Anualmente o Diretor do Curso recebe o relatório das unidades curriculares e elabora um relatório de curso que inclui análise SWOT e proposta de ações de melhoria.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

Every semester students and teachers answer questionnaires developed by the Center for Evaluation and Quality. The results of the questionnaires measuring the student's satisfaction degree, regarding all the course teachers and all curricular units, are sent to the respective teachers, School Director, as well as for the chairmen of the Technical-Scientific Council and Pedagogical Council. A report with an analysis of the course is sent to the Course Director. Depending on the results, each committee shall take appropriate measures in accordance with their scopes.

When the results are not satisfactory the Course Director meets with the teacher in order to identify and propose improvement actions. Each teacher analyzes their evaluation and may correct the items that have less satisfactory results. Annually, the Course Director receives the report of the curricular units and prepares a report of the study cycle. This report includes SWOT analysis and proposal of actions for improvement.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

O GRI-Gabinete Relações Internacionais, promove concursos de mobilidade através do site: www.gri.ipt.pt, e dinamiza iniciativas como, Sessões de Esclarecimento sobre Programas de Mobilidade; Divulgação de iniciativas internacionais, etc. A mobilidade de alunos, que baseia o resultado de aprendizagem no Sistema Europeu de ECTS, tem por base os planos de estudo previamente acordados entre a Instituição de origem/Instituição de destino/estudante. Cada curso tem um coordenador Erasmus que orienta os estudantes ao longo do processo de mobilidade, principalmente na análise dos planos de estudos, na elaboração do acordo de estudos, no reconhecimento mútuo de créditos, etc.

O IPT foi distinguido com os Selos de Qualidade ECTS e DS, que constitui um reconhecimento da qualidade dos procedimentos relativos à Internacionalização e à aplicação do Sistema de ECTS e Suplemento ao Diploma (DS). Assegura assim aos alunos o reconhecimento total do período de mobilidade por reconhecimento de ECTS.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

The International Relations Office, GRI, promotes mobility through the site: www.gri.ipt.pt, and promote initiatives as clarification sessions on Mobility Programmes; international initiatives, etc. The students mobility, that supports the results of learning on the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS), is based on study plans previously agreed between the institution of origin/of destination/student. Each course has an Erasmus coordinator who guides students through the entire process of mobility, especially in the analysis of the study plan, in drafting the agreement studies, recognition of credits, etc.

The IPT was awarded by the European Commission with the Seals of Quality ECTS and DS, in recognition of the quality of the Internationalization procedures and the application of ECTS System and Diploma Supplement (DS). This assures students the full recognition of the mobility period by ECTS recognition.

6. Processos

6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

O curso de Mestrado em Controlo e Electrónica Industrial tem a duração de 2 anos e é constituído por um conjunto de 10 unidades curriculares, no primeiro ano, orientadas para assegurar a aquisição de uma especialização de natureza profissional. O segundo ano é destinado à execução de um trabalho de pesquisa, um projeto ou um estágio, a desenvolver sob orientação de docente, num laboratório do curso, ou em parceria com uma empresa, uma instituição ou um organismo de investigação. Paralelamente com este trabalho decorre uma outra unidade curricular que visa dotar os alunos com capacidades de empreendedorismo e de estratégia empresarial.

A conceção do curso é baseada nas seguintes linhas orientadoras:

- 1. Constituir um ciclo de estudos onde se promova a aquisição de conhecimentos no domínio do controlo e electrónica industrial que permitam aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas nas várias áreas de estudo;*
- 2. Definir conteúdos programáticos com uma orientação marcadamente profissionalizante, enfatizando a aquisição de competências específicas no domínio do saber fazer, dando particular importância às matérias mais relevantes para o exercício da profissão no domínio da engenharia eletrotécnica;*
- 3. Adotar metodologias de ensino que favoreçam a elaboração de trabalhos que permitem o contacto com casos reais, e que exigem tomadas de decisão, elaboração de relatórios, apresentação e defesa dos trabalhos; i.e. o desenvolvimento das competências genéricas mais relevantes para o bom exercício da profissão de engenheiro;*
- 4. Privilegiar a realização de um trabalho de projeto ou de um estágio profissional, em detrimento de uma tese de natureza científica, no sentido de potenciar o referido carácter profissionalizante do curso de mestrado;*
- 5. Desenvolver as capacidades e competências de coordenação, gestão de atividades, e de interação com outros profissionais ou no seio de equipas multidisciplinares.*

O grau de cumprimento dos objetivos é aferido através dos trabalhos e das provas de avaliação das unidades curriculares, bem como pela apreciação apresentada por júris e orientadores externos ao IPT, de trabalhos finais de Mestrado (Projetos e Estágios).

O diploma deste curso permite o exercício a qualquer nível de atos de engenharia eletrotécnica associados aos conhecimentos adquiridos nos domínios das áreas do curso.

Os diplomados com este grau de mestre estarão habilitados a aplicar os conhecimentos adquiridos à resolução de novos problemas profissionais em ambiente de trabalho, e terão capacidade para inovar, avaliar e ajuizar novas situações.

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study cycle, and measurement of its degree of fulfillment.

The master course in Control and Industrial Electronics lasts for 2 years and consists of a set of 10 curricular units, in the first year, oriented to ensure the acquisition of a professional specialization. The second year is destined to the implementation of a research work, a project or period of training, to be developed under the supervision of a teacher,

in a laboratory of the course, or in partnership with a company, an institution or a research organization. Simultaneously with this work, another curricular unit aims to provide students with skills in entrepreneurship and business strategy.

The design of the course is based on the following guidelines:

1. To provide a course plan that promotes the acquisition of knowledge in the field of Control and Industrial Electronics that allows to apply the knowledge acquired to solve problems in the various areas of study;
2. To define syllabus with a highly professionalizing orientation, highlighting the acquisition of specific skills in the field of know-how, with particular emphasis on issues that are most relevant to the pursuit of the profession in the field of Electrical Engineering;
3. To adopt teaching methodologies that favour the development of academic works that allows contact with real situations, and that require making decisions, reporting, presentation of works; i.e. the development of the generic skills that are most relevant to the good practice of the engineering profession;
4. To give priority to the realization of a project work or a period of training instead of a scientific thesis, in order to enhance the mentioned professional nature of the master course;
5. To develop the capacities and skills for coordination, management activities, and interacting with other professionals or with multidisciplinary teams.

The measurement of the attainment of the objectives is measured through the works and in the examination of the curricular units, as well as through the evaluation by juries and supervisors outside the IPT, of final master works (projects and periods of training)

The diploma of this course allows, at any level, to practice actions of electrical engineering associated with acquired knowledge in the fields of the course.

The graduates with this degree of master will be entitled to apply the acquired knowledge to solve new professional problems in real environment, and they will have the ability to innovate, evaluate and assess new situations.

6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

O ciclo de estudos ao complementar a formação inicial dos licenciados está de acordo com o objetivo de formação ao longo da vida preconizado pelo Processo de Bolonha: aumentar a competitividade, adaptação às necessidades do mercado de trabalho e mobilidade. Este objetivo desenvolve-se em dois anos, com duas partes distintas: a) 2 semestres onde são lecionadas 10 unidades curriculares, de acordo com o sistema europeu de transferência e acumulação de créditos, perfazendo no conjunto 60 ECTS; b) outros 2 semestres, onde é lecionada 1 unidade curricular (6 ECTS) e onde é desenvolvido projeto ou estágio (54 ECTS), perfazendo no conjunto 60 ECTS.

O plano de estudos está orientado pelo princípio fundamental do Processo de Bolonha de mudança de metodologia de um ensino passivo, baseado na transmissão de conhecimentos, para um modelo baseado no desenvolvimento de competências, para a pesquisa e compilação de matérias e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, quer de natureza genérica, quer de natureza específica, associadas aos domínios da engenharia abordados no curso.

Assim, e de acordo com os princípios do Processo de Bolonha, evoluiu-se para um modelo de ensino onde a componente experimental e de projeto desempenham um papel fundamental. Os docentes adotam metodologias de ensino centradas no aluno, promovem atividades como, experiências laboratoriais, investigação aplicada e trabalho de equipa. Os alunos são estimulados a realizar atividades de estudo e aprendizagem independente, a fim de consolidar matérias, melhorar e desenvolver o seu nível de conhecimentos.

A aquisição das competências estabelecidas para o curso fica ainda garantida porque, para além de aulas teórico-práticas, laboratoriais, tutoriais e seminários, onde se adotou a possibilidade de aplicação de conhecimentos a casos reais nos trabalhos das várias UC's, os alunos têm a possibilidade da realização de Projetos ou Estágios, que constituem opções individuais. Isto permite satisfazer os princípios de Bolonha e desenvolver o carácter profissionalizante do curso.

Através desta metodologia de ensino há uma maior proximidade entre alunos e professores, permitindo ao docente orientar e promover o desenvolvimento de competências do estudante de acordo com o seu perfil e capacidades. O acompanhamento individualizado do estudo é realizado nas aulas de OT ou em períodos de atendimento.

A estrutura do curso baseia-se na articulação entre os conteúdos e a duração das várias unidades curriculares, garantindo aos alunos a aquisição e demonstração das suas competências. A quantificação das diferentes formas de trabalho realizado pelo estudante e a atribuição de ECTS foi devidamente acautelada.

Promove-se, ainda, a internacionalização do curso e a mobilidade de estudantes. Os alunos são motivados para complementar os seus estudos numa outra instituição de ensino superior europeia, sob a forma de mobilidade de estudos, estágios curriculares ou estágios extracurriculares.

6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

This Master degree complements the initial training of graduates and is consistent with the achievement of the goal of lifelong learning of the Bologna process: increasing competitiveness, the ability to fit the needs of the labour market and mobility. This objective is developed in two years, with two distinct parts: a) 2 semesters, where 10 curricular units are lectured, according to the European system of accumulation and transfer of credits, in a total of 60 ECTS; b) other 2 semesters where 1 curricular unit is lectured (6 ECTS) and in which a project or a training period is developed (54 ECTS), in a total of 60 ECTS.

The study plan follows the fundamental principle of the Bologna Process of change in methodology of teaching, from a passive learning, a model based on the transmission of knowledge, to a model based on skills development, research and acquisition of issues/knowledge as well as the practical application of the skills acquired, either in a generic or in a specific nature, related to the engineering fields covered by the course.

Thus, according to the principles of the Bologna Process, the teaching evolved to a model where the experimental and design components play a key role. The teachers adopt learner-centered teaching methodologies; promote activities such as, laboratory experiments, applied research and teamwork. Students are encouraged to perform study activities and independent learning, in order to consolidate, improve and develop their level of knowledge.

The acquisition of the skills, set for the course, is also assured since, through the theoretical-practical lessons, laboratory lessons, tutorials and seminars, where the student have the opportunity of applying knowledge to real cases in the works of the several curricular units, the students have also the possibility to, individually, choose between

the development of a project or a training period. This complies with the Bologna principles and allows to develop the professional status that is intended for the course.

Through this teaching methodology there is a close relation between students and teachers, allowing teachers to guide and promote the development of student skills according to their profile and capabilities. The support of study is individualized in OT lessons, or in attending periods.

The course structure is based on the relationship between the content and duration of the several curricular units, ensuring students the acquisition and demonstration of their skills. The quantification of different forms of work performed by the student and the allocation of ECTS has been properly addressed.

It is also promoted the internationalization of the course and student mobility. Students are motivated to complement their studies in another institution of higher education in Europe, in the form of mobility studies, and curricular or extracurricular training periods.

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

Anualmente, a Comissão de Coordenação do Curso, em conjunto com os docentes, avalia a adequação dos conteúdos científicos, as metodologias de ensino, e a correspondência entre a carga de trabalho e os ECTS.

Por se tratar de um curso recente, entendeu-se realizar a sua avaliação ao fim de um período de 3 anos, para que o seu funcionamento se consolidasse, após a fase inicial de arranque. No entanto, no final da 2ª edição do curso a Comissão de Coordenação, a 6 de Junho de 2011 (ata n. 4/2011), após identificar as necessidades de reestruturação e averiguar a adequação dos conteúdos de formação ao mercado de trabalho, entendeu levar a cabo uma ligeira proposta de alteração ao plano de estudos. Esta alteração ocorreu em apenas 3 unidades curriculares e foi efetivada a partir da 3ª edição do curso.

6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

Each year the Coordination Committee of the Course, along with the teachers, analyzes the adequacy of the course scientific contents, the teaching methodologies, and the correlation between the work required of students and ECTS. Do to the fact that it is a recent course, it was decided to carry out its evaluation in the end of a period of 3 years, in such a way that it would consolidate, after the initial launching phase. However, at the end of the 2nd edition of the course the Coordination Committee, at the 6th of June 2011 (Minutes of Meeting n° 4/2011) after identifying the restructuring needs and evaluate the adequacy of training contents to the job market, decided to undertake a slight amendment proposal to the study plan. This change occurred in only 3 curricular units and was carried out from the 3rd edition of the course.

6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.

O curso visa uma formação profissionalizante, de acordo com o estipulado no Decreto-Lei n° 74/2006 de 24 de Março, no ponto 4 do Artigo 18°, "No ensino politécnico, o ciclo de estudos conducente ao grau de mestre deve assegurar, predominantemente, a aquisição pelo estudante de uma especialização de natureza profissional". No entanto, cada unidade curricular, com suporte na apresentação e discussão de exemplos práticos e realização de trabalhos práticos ou projetos, permite capacitar os alunos para atividades de investigação científica. Este facto é mais evidente nos trabalhos de Projeto e Estágio.

Estes alunos têm à sua disposição um excelente conjunto de laboratórios, munidos de equipamentos usados muitas vezes por docentes, desta escola e de outras, para realização de trabalhos de doutoramento.

Deve acrescentar-se que, alguns dos docentes encontram-se a desenvolver projetos de investigação aplicada, acabando por envolver os alunos através da orientação das suas teses.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

The Course aims at a professional training according to the Decree-Law 74/2006 of 24 March, in its 4th point of Article 18th "In polytechnics, the cycle of studies leading to master's degree must ensure, predominantly, the acquisition by the student of professional specialization". However, each curricular unit, supported in the presentation and discussion of practical examples and practical works or projects, allows to enable the students to apply scientific research. This is most evident in the works of Project and Training Period.

These students have at their disposal an excellent set of laboratories, with equipment often used by teachers, from this school or others, to carry out PhD work.

It should be added that some of the teachers of the school are developing projects and research, involving the students in these projects, through the supervision of their theses.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Electrónica de Energia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electrónica de Energia

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

Raul Manuel Domingos Monteiro, 31,5 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Francisco José Alexandre Nunes, 31,5 h

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

Proporcionar aos alunos uma base sólida sobre os circuitos, sua dinâmica e controlo, e sobre os vários componentes utilizados em Eletrónica de Potência. Pretende-se que os alunos intervenham ativamente nos problemas que aparecem em situações práticas que envolvem a concepção, projeto e montagem dos sistemas de controlo em conversores eletrónicos de potência. Para atingir estes objetivos, os alunos têm de efectuar o projeto, desenvolver o modelo matemático, fazer a simulação e implementar o sistema de controlo num conversor eletrónico de potência em PCB.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students with a solid foundation about power electronic converters, converter dynamics and control, and components used in power electronics. It is intended that students become actively involved on problems that arise in practical situations involving the conception, design and assembly of electronic power converters and its control system. To achieve these goals, students have to do the project, develop a mathematical model, simulate and implement the control system in an electronic power converter.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Convenções e definições. Introdução à eletrónica de potência. Aplicações. Conversores eletrónicos de potência lineares e comutados.
- Dispositivos semicondutores de potência. Perdas térmicas. Cuidados a ter no projeto de circuitos comutados.
- Conversores DC/DC comutados. Aplicações
- Conversores DC/AC (inversores). Aplicações. Referência aos conversores ressonantes DC/AC
- Conversores AC/DC (retificadores). Aplicações.
- Retificadores com corrente de entrada sinusoidal
- Projeto de componentes magnéticos para conversores comutados a alta frequência.
- Drivers para dispositivos semicondutores. Conceitos básicos de Compatibilidade Eletromagnética.
- Controlo em modo de tensão. Estabilidade. Ganho em malha aberta. Diagrama de Bode do ganho e da fase. Margem de fase. Circuito integrado UC3524.
- Controlo em modo de corrente: operação como fonte de tensão ou como fonte de corrente. Esquema de princípio de um circuito de controlo em modo de corrente. Estabilidade. Circuito integrado UC3842

6.2.1.5. Syllabus:

- Conventions and definitions. Introduction to power electronics. Applications. Linear power electronic converters and switch-mode power electronic converters.
- Power semiconductor devices; characterization. Some cautions on the design of switch-mode power converter circuits.
- DC/DC switch-mode converters. Applications.
- DC/AC switch-mode converters (inverters). Applications. Reference to resonant converters.
- AC / DC converters (rectifiers). Applications.
- Rectifiers with sinusoidal input current.
- Design of magnetic components for high-frequency switch-mode power converters.
- Drivers for power semiconductor devices. Fundamentals of Electromagnetic Compatibility.
- Converter dynamics and control.
- Voltage mode control. Stability. Determination of open loop gain. Bode plot of the gain and phase. Phase margin. The regulating Pulse Width Modulator UC3524.
- Current mode control. Operation as a voltage source or a current source. Stability. The current mode PWM Controller UC3842.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Eletrónica de Energia estão em coerência com os objetivos definidos, uma vez que o programa foi concebido de forma a dotar os alunos das competências e conhecimentos específicos definidos para esta unidade curricular. Começa-se por introduzir conceitos gerais da eletrónica de potência, passando pelos dispositivos de potência e pelos vários circuitos conversores; em seguida, introduz-se e desenvolve-se a teoria de controlo, de um modo geral, e concretiza-se na implementação prática aos conversores estudados, mas sem perda de generalidade; por fim, o projeto faz a integração prática de todos esses elementos, e constitui uma fase de interiorização do conhecimento e de incentivo à pesquisa e investigação autónomas. Os objetivos, competências e conhecimentos conferidos por esta unidade curricular enquadram-se em conteúdos programáticos lecionados em outras Instituições de Ensino Superior Portuguesas e Internacionais de cursos similares.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus of curricular unit of Energy Electronics is consistent with the objectives defined, since it was designed to provide students with the skills and expertise set defined for this course. It begins by introducing general concepts of power electronics, power devices and several converter circuits and its applications; then introduces and develops control theory, and the practical implementation in the converters studied, but without loss of generality; finally, the project makes the practical integration of all these elements, and constitutes a stage of interiorization of knowledge

and motivation for autonomous research and investigation. The syllabus of the curricular unit of Energy Electronics is related with the syllabus taught in other Portuguese and International Higher Education Institutions in similar courses.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas.

Aulas teórico-práticas.

Acompanhamento da aquisição de conhecimentos através da orientação individual do aluno no desenvolvimento do projeto e esclarecimento de dúvidas.

O método de avaliação é constituído por um trabalho que consiste no projeto, simulação, construção e implementação de controlo num conversor eletrónico de potência comutado. O aluno terá de entregar um relatório e efetuar uma discussão oral do trabalho. A classificação na disciplina será igual à classificação no trabalho. Para aprovação na disciplina a classificação no trabalho terá de ser igual ou superior a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and theoretical-practical teaching. Monitoring the acquisition of knowledge through the guidance of the individual student in the development of the project and assistance for explanation of questions and specific solutions. The evaluation method comprises a work that consists of the design, mathematical model, simulation, and implementation of the control system in a power converter circuit. The student must submit a report and make an oral discussion of the work. For approval the classification must be equal to or greater than 9.5/20.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A unidade curricular de Eletrónica de Energia tem a duração de um semestre letivo e foi concebida de acordo com os objetivos de aprendizagem definidos; tem um número total de 162 horas e é creditada com 6 ECTS.

As aulas estão organizadas em aulas teóricas e aulas teórico-práticas; nas aulas teóricas é feita a exposição dos conceitos teóricos indicados nos conteúdos programáticos; apresentam-se, também, alguns exemplos e alguns problemas de teor prático.

Nas aulas teórico-práticas são efetuados problemas sobre a matéria dada nas aulas teóricas e é efetuado um projeto, conforme está descrito nos objetivos de aprendizagem e nas metodologias de ensino. O projeto faz a integração prática de todos esses elementos, e constitui uma fase de interiorização do conhecimento e de incentivo à pesquisa e investigação autónomas, sob orientação e ajuda da equipa docente.

A metodologia utilizada, bem como a excelente integração entre as aulas teóricas e as aulas teórico-práticas permite aos alunos adquirir os conhecimentos e as competências definidos nos objetivos de aprendizagem, bem como efetuar a sua consolidação de forma gradual e estruturada.

A organização e duração da unidade curricular de Eletrónica de Energia enquadra-se nas estruturas que são normalmente encontradas em outras Instituições de Ensino Superior Internacionais e Portuguesas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The curricular unit of Energy Electronics has a duration of one semester and is designed in accordance with the defined learning objectives; has a total of 162 hours and is credited with 6 ECTS.

Lessons are organized in lectures and theoretical-practical classes; in lectures are exposed the theoretical concepts specified in the syllabus and are presented some examples and some practical problems.

In theoretical-practical classes problems are solved and a project is done, as described in the learning objectives and teaching methodologies. The project makes the practical integration of all these elements, and constitutes a stage of interiorization of knowledge and motivation for autonomous research and investigation under the guidance and help of the teaching team.

The methodology, as well as the excellent integration between the theoretical and the practical classes, allows students to acquire the knowledge and the skills defined in the learning objectives and make their consolidation in a gradual and structured manner.

The organization and duration of curricular unit of Energy Electronics falls within structures that are commonly found in other Portuguese and International Higher Education Institutions in similar courses.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Sebenta de Eletrónica de Energia, Raul Monteiro, Francisco Nunes, ESTT, IPT.

Caderno de exercícios de Eletrónica de Energia, Raul Monteiro, Francisco Nunes, ESTT, IPT.

“Fundamentals of Power Electronics” Robert W. Erickson, Dragan Maksimović, Kluwer Academic Publishers, ISBN 0-7923-7270-0.

“Power Electronics – Converters, Applications and Design”, Mohan, Undeland, Robbins, John Wiley & Sons, ISBN 0-471-58408-8.

“Principles of Power Electronics”, John Kassakian, Martin F. Schlecht, George C. Vergese, Prentice Hall, ISBN: 0201096897.

Mapa IX - Controlo Digital

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo Digital

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

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não há outros docentes.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

No other teachers.

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

Desenvolver conhecimentos sobre as várias estruturas dos sistemas de controlo digitais, e capacidade de conceção e análise de projetos de Controlo Digital, nomeadamente ao nível dos seguintes assuntos:

- Compreender os modelos matemáticos dos sistemas de controlo lineares discretos no tempo usando funções de transferência e modelos em espaço de estados*
- Compreender e utilizar o conceito de amostragem para obter sistemas discretos no tempo*
- Implementar controladores analógicos em computadores;*
- Discretizar processos contínuos no tempo de modo a projetar sistemas de controlo digital;*
- Compreender os conceitos de estabilidade em sistemas discretos no tempo e aplicar, e.g., o teste de Jury;*
- Compreender os conceitos de Controlabilidade e Observabilidade*
- Projetar controladores lineares discretos no tempo de modo que o seu desempenho cumpra os critérios de projeto especificados;*
- Verificar o desempenho dos sistemas de controlo lineares discretos no tempo usando o MATLAB e Simulink*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives are to provide knowledge on several digital control systems structures; and to be able to design and analyse digital control projects, particularly in terms of the following issues:

- Understand mathematical models of linear discrete-time control systems using transfer functions and state-space models;*
- Understand and use the concept of ideal sampler to model linear discrete time systems;*
- Be able to implement an analog controller on a digital computer;*
- Be able to discretize a continuous-time plant to design a digital control system;*
- Understand the concepts of stability for discrete time systems and apply, for example, Jury test;*
- Understand the concept of Controllability and Observability;*
- Design controllers for linear discrete-time control systems so that their performance meet specified design criteria;*
- Verify performance of linear discrete-time control systems using MATLAB and Simulink.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1– Introdução ao controlo digital: análise de sistemas discretos; sistemas controlados por computador.*
- 2– Transformada de Z e sua inversa.*
- 3– Análise de Sistemas discretos usando a transformada de Z.*
- 4– Amostragem: amostrador ideal, ZOH. Mapeamento entre os planos “s” e “z”.*
- 5– Projetos de controladores digitais por aproximação de controladores analógicos. Controlador PID discreto.*
- 6– Projeto de controladores digitais pelo método direto: métodos; escolha do período de amostragem.*
- 7– Estabilidade de sistemas de controlo digital: Estabilidade, critério de Routh modificado, critério de Jury, erro estacionário, lugar das raízes no plano z.*
- 8– Modelos em espaço de estados: discretização de equações em espaço de estados contínuas no tempo.*
- 9– Controlabilidade, atingibilidade e observabilidade.*
- 10– Projeto em espaço de estados: controlo por realimentação das variáveis de estado; fórmula de Ackermann; colocação de pólos. Controlo Deadbeat.*
- 11– Introdução aos estimadores.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 – Introduction to digital control: discrete systems analysis; computer controlled systems.*
- 2 – Z-transform and Inverse Z-Transform.*
- 3 – Discrete systems analysis using Z-transform;*
- 4 – Sampling: ideal sampler; sample and hold. Mapping between the s-plane and the z-plane.*
- 5 – Digital controller design by numerical approximation of an analog controller. Digital PID controller.*
- 6 – Direct design of digital controller: methods; choice of the sampling period.*
- 7 – Stability of digital control systems: stability, Routh modified criterium, Jury criterium, steady state error, root locus in the z-plane.*
- 8 – State-space models: discretization of continuous-time state-space equations.*
- 9 – Controllability, attainability and observability.*
- 10 – State-space design: design of state feedback and output feedback control; Ackermann's formula; pole placement using. Deadbeat control.*
- 11 – Introduction to estimators.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos definidos cobrem um largo espectro de assuntos e permitem aos alunos ter a oportunidade de apreender e desenvolver os principais conceitos propostos nos objetivos. Estes centram-se no conhecimento e compreensão dos mecanismos do Controlo Digital. Será desenvolvida uma abordagem metodológica

sistemática que permite ao aluno reconhecer os diversos casos e o seu contexto técnico e científico. Serão apresentadas as ferramentas essenciais, para projetar, simular, implementar e testar Sistemas de Controlo Digital. Cada ponto do programa será abordado considerando todos os aspetos descritos nos objetivos. Os diferentes tipos de aulas definidos têm como objetivo proporcionar aos alunos diferentes perspetivas na abordagem dos conteúdos programáticos expostos. Privilegiou-se uma abordagem mais orientada para a prática, na medida em que fomenta a participação dos alunos reduzindo a sua passividade e encorajando o estudo independente e a aquisição de competências.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The adopted syllabus covers a broad spectrum of issues and allows students to have the opportunity to learn and develop the main concepts proposed in the objectives. These focus on the knowledge and understanding of the Digital Control mechanisms. A systematic methodological approach will be developed to allow students to recognize the different cases as well as their technical and scientific context. Subjects will be introduced and demonstrated with the essential tools that allow to design, simulate, implement and test digital control systems. Each point of the program will be approached considering all aspects described in the objectives. The different types of classes defined intend to provide students with different perspectives in the approach of the exposed programmatic subjects (contents). A more targeted approach to practice is used, as it seems to promote student's participation reducing their passivity and encouraging independent study and skills acquisition.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas e demonstrativas (com recurso de videoprojector e quadro) em que se descrevem e exemplificam os métodos e os conceitos em estudo; e aulas práticas-laboratoriais onde são resolvidos exercícios de aplicação e implementadas experiências em laboratório, de acordo com o conteúdo programático exposto. São propostos trabalhos práticos aos alunos.

O método de avaliação consiste em: Teste escrito, nas épocas de exame, que vale 50% da nota final e Trabalhos Práticos que valem 50%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive and demonstrative lectures (using video-projector and board) where the methods and concepts in study are described and exemplified; and laboratory-practices lessons where application exercises are solved and where laboratory experiments are implemented, according to the programmatic content exposed. Practical works are proposed to the students.

The evaluation method consists of: Written test during regular exam periods (50%) and Practical Works (50%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

No quadro do processo de Bolonha pretende-se que os alunos adquiram capacidades de estudo e trabalho autónomos.

O método de trabalho expositivo permite transmitir ao estudante a informação, científica e técnica, necessária para a compreensão das situações que surgem no estudo do Controlo Digital. Serão apresentados aos alunos nas aulas teóricas um conjunto de temas, que terão como suporte uma apresentação em power-point, ilustrando de uma maneira objetiva as matérias em análise. Serão apresentadas imagens, tabelas e textos como suporte de comunicação entre alunos e docente. Nas aulas práticas-laboratoriais são realizadas aplicações práticas (exercícios) que englobam os diferentes conteúdos programáticos de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos. A aquisição das competências contempladas nos objetivos da disciplina apoia-se ainda na apresentação, implementação e discussão de exemplos práticos nas aulas práticas-laboratoriais e nos trabalhos propostos aos alunos.

Finalmente, a interatividade é fundamental para manter a atenção do estudante e para o docente perceber como a mensagem está a ser recebida ("feedback"), de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos da unidade curricular.

A aplicação desta metodologia pedagógica em cada modulo abordado visa desenvolver no aluno as competências que o permitam pesquisar e interpretar informação de forma autónoma e desenvolver as capacidades de reflexão e autocrítica na avaliação dos problemas que lhe são propostos. Entende-se assim que a metodologia proposta permite que os alunos desenvolvam capacidades para aplicar e integrar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas em novas situações, dotando-os com capacidade para entrar no mercado de trabalho.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In the context of the Bologna directives is intended that students acquire study skills and independent work.

The presentation method provides the students with scientific and technical information needed to understand the situations that occur in the study of Digital Control. A set of themes will be presented to the students in theoretical classes, supported by a power point presentation to clarify the subjects studied. We will present images, tables and text as communication support between students and teacher.

Practical applications (exercises) that include the different programmatic contents are performed in laboratory-practical lessons in order to provide the students with the valences described in the objectives. The acquisition of the skills covered in the objectives of the course unit is still based on the presentation, implementation and discussion of practical examples in laboratory-practical lessons and practical works proposed to students.

Finally, the Interactivity is essential to keep students attention and enables the teacher to understand how the message is being received ("feedback"), in order to provide students with valences described in the objectives of the course.

The applications of this teaching methodology will allow the students to acquire and interpret information independently and develop the capacity for critical reflection in the evaluation of different proposed problems. The proposed methodology allows students to develop skills to apply and integrate the knowledge acquired in solving problems in new situations, providing them with the ability to enter the labour market.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- [1] K. J. Astrom, and H.Wittenmark, "Computer-controlled systems: theory and design", 3ª ed., Prentice-Hall, 1998.
- [2] M. Isabel Ribeiro, "Análise de Sistemas Lineares", IST Press, 2002.
- [3] K. Ogata, "Discrete-time Control Systems", Prentice-Hall, 1994.
- [4] G. Franklin, D. Powell, M. Workman, "Digital Control of Dynamic Systems", 3ª Edição, Addison-Wesley, 1998.
- [5] Dabney, and T.Harman, "Mastering SIMULINK 2", Prentice-Hall, MATLAB Curriculum Series, 1998.
- [6] Apontamentos fornecidos pelo docente / Texts and support material provided by the teacher.

Mapa IX - Sistemas Distribuídos de Controlo

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Distribuídos de Controlo

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

Manuel Fernando Martins de Barros, 63 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não há outros docentes.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

No other teachers.

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

A área de estudos em sistemas distribuídos de controlo, é multidisciplinar e abrange vários domínios da engenharia, tais como, controlo, sistemas de tempo real e as redes de comunicação industrial e sistemas embebidos. O seu principal objetivo é fornecer aos alunos os conceitos e os princípios fundamentais dos sistemas distribuídos, em especial a sua aplicação aos sistemas de controlo; estudar as arquiteturas de sistemas distribuídos industriais e os protocolos de comunicação associados; introdução aos estudos teórico-práticos sobre sistemas de tempo real. Dotar o aluno da capacidade de desenvolver e implementar sistemas de controlo de tipo distribuído que utilizem sensores inteligentes, barramento de campo e sistemas SCADA.

Ao nível das competências individuais: Estimular no aluno a capacidade para avaliar e tomar decisões relacionadas com conhecimentos teóricos e práticos ministrados; promover a autonomia no trabalho, a troca de ideias e discussão e resolução de problemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Distributed Control Systems is a multidisciplinary area covering several engineering domains, such as control, real time systems, embedded systems and industrial communication networks. The main objective of this course is to give to the students the fundamentals and concepts on distributed systems focusing, in particular, the control systems applications; study the industrial distributed system architectures as well as the associated communication protocols; describes and introduces a theoretical and practical analysis of real-time systems and communications. Provide students with the ability to develop and implement control systems using distributed intelligent sensors, fieldbus and SCADA systems.

Specific skills: to encourage the students to perform scientific decisions and judgments associated both with the theoretical and practical knowledge acquired; to promote autonomy at work and the interchanging of ideas and discussion in finding the solution to a specific problem.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1– Introdução aos sistemas distribuídos de controlo
- 2– Arquitetura dos sistemas embebidos.
- 3– Comunicação de dados e redes industriais.
- 4– Redes de comunicações em sistemas distribuídos de controlo.
- 5– Análise de Sistemas de tempo real e comunicações em tempo real.
- 6– Tolerância a falhas em sistemas distribuídos
- 7– Aplicações de sistemas de controlo distribuídos.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1– Introduction to Distributed Control Systems.
- 2– Embedded system architecture.
- 3– Data communication and industrial data networks.
- 4– Data Communication and architectures in distributed control systems.
- 5– Real-time system analysis and communications.
- 6– Fault Tolerant in distributed systems.
- 7– Distributed Control Systems Applications.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos definidos cobrem um largo espectro do conhecimento e do domínio das engenharias e permitem aos alunos ter a capacidade de dominar os conceitos e os instrumentos básicos de sistemas de controlo distribuídos. Serão apresentadas as ferramentas essenciais, para o aluno projetar, simular e implementar sistemas avançados de controlo distribuídos usando sistemas embebidos e um sistema de comunicação muito popular na indústria automóvel. Privilegiou-se uma abordagem mais orientada para a prática, na medida em que nos parece ser esta a fórmula que mantém os estudantes mais motivados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The adopted syllabus covers a broad spectrum of knowledge in several areas of engineering and provides the students with the ability to master the concepts and the basic tools of distributed control systems. Specific subjects will be introduced and demonstrated with the essential tools that allow the students to design, simulate and implement advanced distributed control systems using embedded systems and a popular communication system common in automobile industry. We focused on a more targeted approach to practice, as it seems that this is the formula that keeps students motivated.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos leccionados, e aulas teórico-práticas em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados. Além disso, será feito o acompanhamento dos alunos, através do esclarecimento de dúvidas teóricas, de resolução de exercícios e de orientação do trabalho prático. Todas as matérias de suporte à disciplina estão disponíveis no sistema de e-learning da instituição.

O método de avaliação de conhecimentos consiste numa prova escrita, nas épocas de exame, que vale 25% da nota final e numa componente de trabalhos práticos que vale 75% e que inclui entre outros, a realização de um mini-projecto.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive lectures with illustrative cases using the new information technologies. Theoretical-practical classes involving concept application examples and problem-solving exercises covering the programmatic content exposed. In addition, students will be supervised, through the clarification of theoretical doubts, exercises resolution and guidance of the practical assignment. Text and support materials are available in the IPT e-learning platform course unit. The knowledge assessment method consists of a written test during regular exam periods (25%) and a practical work component of 75% including, among others, a mini-project.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A base de estudo da disciplina de SDC envolve o cruzamento de vários domínios do conhecimento científico. A este nível de estudos, privilegiou-se, uma metodologia mais orientada para a demonstração de conceitos teóricos e da ilustração de aplicações práticas, na medida em que nos parece ser esta a fórmula que mantém os estudantes mais motivados. Nas aulas teórico-práticas será feito um acompanhamento aos alunos, através do esclarecimento de dúvidas, da resolução de exercícios e da orientação de trabalhos práticos laboratoriais que ilustram de uma maneira objetiva as matérias descritas nos objetivos da unidade curricular.

A aplicação desta metodologia pedagógica em cada módulo abordado visa desenvolver no aluno as competências que o permitam pesquisar e interpretar informação de forma autónoma e desenvolver as capacidades de reflexão e autocrítica na avaliação dos problemas que lhe são propostos. No final o mini-projecto proposto pelo professor ou por um grupo de alunos, permitirá ao aluno aplicar os conhecimentos adquiridos e desenvolver a sua capacidade de comunicação, num ambiente de trabalho de equipa e de partilha de conhecimentos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The background of DCS course unit covers several domains of scientific knowledge. At this level of study, we focused on a more targeted approach that demonstrates the theoretical concepts and illustrates the practical applications, as it seems that this is the formula that keeps students motivated. In the theoretical and practical class, students will be supervised, through the clarification of theoretical doubts, exercises resolution and guidance of the practical assignment in order to illustrate the scientific topics proposed in the learning outcomes of the curricular unit. The applications of this teaching methodology will allow the students to acquire and interpret information independently and develop the capacity for critical reflection evaluation on different proposed problems. At the end, the mini-project proposed by the teacher or by a group of students, will allow the students to apply the knowledge acquired and to develop communicative skills, in a teamwork environment that promotes the knowledge sharing.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bennett, Stuart, Real-Time Computer Control: An Introduction, 2 Ed., Prentice- Hall, 1994
Douglass B, Doing Hard Time: Developing Real-Time Systems with UML, Objects, Frameworks and Patterns, Addison Wesley professional, 1999
Laplante P, Real-Time Systems Design and Analysis—An Engineer's Handbook, 2 Ed, IEEE Press, 1997
Shaw A, Real-Time Systems and Software, J W & Sons, 2001
Ibrahim D, Advanced PIC Microcontroller Projects in C, Elsevier 2008
Ibrahim D, Microcontroller Based applied Digital Control, Wiley 2006
Reynders D, Mackay S, Practical Industrial Data Communications – Best Practice Techniques, Elsevier 2005
Practical Distributed Control Systems (DCS) for Engineers and Technicians - IDC Technologies
Kopetz H (1997). Real-Time Systems Design Principles for Distributed Embedded Applications. Kluwer Academic Pub.

Mapa IX - Sensores e Actuadores Inteligentes

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sensores e Actuadores Inteligentes

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

Jorge Manuel Correia Guilherme, 31,5 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Carlos Alberto Farinha Ferreira, 31,5 h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Carlos Alberto Farinha Ferreira, 31,5 h

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

*Conhecer os diferentes tipos e tecnologias de sensores e actuadores inteligentes que podem encontrar-se no mercado, bem como o seu modo de funcionamento e campo de aplicação;
Seleccionar, aplicar e manter sensores e actuadores inteligentes;
Integrar sensores e actuadores inteligentes em sistemas distribuídos.
Efectuar aplicações de Domótica.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Learn about the different types of sensors technologies and intelligent actuators in the market, as well as their principals and application areas.
Learn how to chose, use and manage the right type of sensors and intelligent actuators, for a given application.
Integrate sensors and intelligent actuators in distributed systems.
Build domotic applications.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Características gerais dos sensores;
Sensores potenciométricos, extensómetros, fotoresistivos, termoresistivos e magnetoresistivos;
Sensores capacitivos, indutivos (LVDT e RVDT) e de efeito de Hall;
Termopares e pirómetros;
Sensores autoressonantes;
Sensores baseados em CCD e ultrassónicos;
Codificadores lineares e angulares;
Fibra óptica e sensores ópticos;
Microsensores e multisensores;
Micro e nanoelectrónica em sistemas integrados inteligentes;
Linearização e compensação;
Actuadores eléctricos;
Actuadores electro-pneumáticos e electro-hidráulicos;
Sensores e actuadores inteligentes baseados em sistemas embebidos de tipo microcontrolador;
Processamento associado aos sensores e aos actuadores inteligentes;
Normas para os sensores e actuadores inteligentes;
Sistema de medida e de comando distribuídos.
Domótica.*

6.2.1.5. Syllabus:

*General characteristics of sensors;
Potentiometric sensors, strain gauges, photoresistive, termoresistive and magnetoresistive;
Capacitive sensors, inductive (LVDT and RVDT) and Hall effect;
Thermocouples and the pyrometers;
Autoressonante sensors;
CCD based sensors and ultrasonic;
Linear and angular encoders;
Fiber optics and optical sensors;
Microsensors and multisensor;
Micro and Nanoelectronics in integrated intelligent systems;
Linearization and compensation;
Electric actuators;
Actuators electro-pneumatic and electro-hydraulic;
Sensors and actuators based on embedded systems;
Processing associated with sensors and intelligent actuators;*

*Standards for intelligent sensors and actuators;
Measurement system and distributed control.
Home Automation.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

As competências que se pretendem ser adquiridas pelos alunos estão diretamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos. Essas competências podem ser adquiridas pela frequência das aulas e pela realização ao longo do semestre de apresentações, estudos e pequenos projetos associados aos conteúdos programáticos. No final é efetuado um projeto prático num determinado tema.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The basic skills students should acquire are directly linked to each of the curricular unit syllabus. Skills are acquired in lectures, and presentations of works, studies and the execution of small projects linked to the curricular unit syllabus. As a final work, the students perform a practical project in a particular area.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é efetuado com base em:

- Aulas teóricas com exposição oral auxiliada por novas tecnologias, que incluem a descrição dos problemas, as metodologias de análise e as soluções preconizadas;*
- Trabalhos práticos e estudos propostos pelo docente para trabalho individual, ou em grupo;*
- A avaliação é efetuada com base em apresentações e estudos efectuados pelos alunos em determinados temas (40%), e em um projeto prático sobre um determinado tema (60%).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is performed based on:

- Expositive lectures aided by new technologies, including the description of the problems, methods of analysis and recommended solutions;*
- Practical work and studies proposed by the teacher to work individually or in groups;*
- The assessment is based on studies and presentations made by the students in certain subjects (40%), and a practical project on a particular topic (60%).*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As aulas teóricas são dedicadas á exposição dos conteúdos programáticos curriculares e as aulas teórico-práticas á análise e resolução de problemas de índole prática. Permitindo aos alunos adquirir conhecimentos sobre vários tipos de sensores e as suas aplicações. Nas aulas teórico-práticas os alunos efetuam um projeto para uma aplicação envolvendo sensores e atuadores. A avaliação é efetuada com base nas apresentações efetuadas (40%) e num projeto pratico (60%).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Lectures are oriented to discuss and expose the syllabus and theoretical-practical classes are used to analyze and solve practical problems. This allows the students to learn about different types of sensors and their applications. In theoretical-practical classes students perform a project for a given application involving sensors and actuators. The assessment is made based on the presentations (40%) and a practical project (60%).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*David A. Bell, Electronic Instrumentation and Measurements, Prentice Hall 1994.
Gregory, An Introduction to Electrical Instrumentation and Measurement Systems, The Macmillan Press LTD, 1973.
Alan S. Morris, Principles of Measurement and Instrumentation, Prentice Hall 1993.
Ott H. W. , Noise Reduction techniques in Electronic Systems, Jonh Wily & Sons 1988.
Bouwens A. J. ,Digital Instrumentation, McGraw-Hill 1986.
Designing to Electromagnetic Compatibility, Student Workbook, Hewlett Packard 1989.
Manuel de Medeiros Silva, Circuitos com Transístores Bipolares e MOS, ed. F.C. Gulbenkian, 1999.
Sedra/Smith, Microelectronic Circuits, Oxford University Press, 1998.
Jon Wilson, Sensor Technology Handbook, Elsevier Inc. 2005.
Walt Boyes, Instrumentation Reference Book, Elsevier Inc. 2003.*

Mapa IX - Geração e Armazenamento de Energia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geração e Armazenamento de Energia

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

Mário Helder Rodrigues Gomes, 31,5 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

José Filipe Correia Fernandes, 31,5 h

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

Desenvolver conhecimentos e competências no campo da geração de energia através de fontes renováveis, bem como no que concerne ao seu armazenamento, nomeadamente ao nível dos seguintes pontos:

- *Conhecer as diversas tecnologias de produção de eletricidade a partir da energia solar, fundamentalmente as de sistemas fotovoltaicos (FV), bem como os princípios físicos e tecnológicos do seu funcionamento;*
- *Dominar os procedimentos de dimensionamento de sistemas FV e seus componentes;*
- *Compreender a especificidade da exploração da energia mini-hídrica e da eólica para a produção de eletricidade, incluindo os cálculos associados a centrais mini-hídricas e parques eólicos e seus equipamentos;*
- *Conhecer as diversas tecnologias de armazenamento de energia e as suas aplicações.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Developing knowledge and skills in the field of power generation from renewable sources, as well as in the energy storage area, particularly in terms of the following points:

- *Understanding the different technologies of electricity generation from solar energy, fundamentally photovoltaic systems (PV), as well as the physical and technological principles of its operation;*
- *Mastering the procedures for sizing PV systems and their components;*
- *Understanding the specific operations related to small hydropower and to windpower in order to generate electricity, including the calculations associated with small hydro plants and wind farms and their equipment;*
- *Knowing the different energy storage technologies and their applications.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Energia mini-hídrica: classificações, curva de duração caudais, equipamentos mecanoelétricos, cálculo energético, custos estimados.

Conceitos gerais sobre sistemas FV: Fundamentos da conversão energética; tipo de células fotovoltaicas e técnicas de fabrico.

Células e Módulos FV: características de funcionamento, aspetos de montagem das células num módulo FV. Equações de funcionamento e dimensionamento.

Centrais solares térmicas p/ produção de eletricidade: princípios de funcionamento e composição das diversas tecnologias de central solar térmica.

A energia eólica: limites de conversão; desempenho de aerogerador; conceitos de regulação da potência; tipos de sistemas de conversão de energia eólica e suas características. Topologia das redes elétricas de parques, dimensionamento e controlo de produção.

Sistemas de armazenamento de energia elétrica: Tecnologias, funcionamento e aplicações, e dimensionamento.

Fundamentos de avaliação económica: indicadores RSI, VAL, TIR, tarifários.

6.2.1.5. Syllabus:

Mini-hydro power: ratings, water flow duration curves, mechanical and electrical equipments, energy calculation, estimated costs.

General concepts of PV systems: Fundamentals of energy conversion, type of photovoltaic cells and manufacturing techniques.

Cells and PV modules: operating characteristics, aspects of assembly cells in a PV module. Operating equations and sizing.

Solar thermal plants for electricity production: principles of operation and composition of the various solar thermal technologies.

The wind energy conversion limits; performance of a wind turbine; concepts of power regulation, different windpower conversion systems and associated characteristics. Topology of electrical networks in wind farms, sizing and generation control.

Electric power storage systems: technologies, applications, operating modes, and sizing.

Fundamentals of economic evaluation: ROI, NPV, IRR indicators, special tariffs.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Como é possível verificar através da comparação entre os objetivos e os conteúdos programáticos referidos nesta unidade curricular constata-se que estes dois pontos são completamente coerentes.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The comparison of the goals and the syllabus mentioned in this course reveals that these two points are completely consistent.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas/explicativas das matérias através de videoprojector e quadro, e apresentação de temas para os alunos refletirem de forma interativa.

Aulas teórico-práticas para resolução de exercícios e demonstrações laboratoriais.

Teste de avaliação escrito (exame e recurso).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures / explanatory substances through the projector and board, and presentation of topics for students to think and act in an interactive way.

Theoretical-practical lessons for problem solving and laboratory demonstrations.

Written exam (either in normal date or in an extra date).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A demonstração da coerência entre as metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem nesta unidade curricular assenta no facto cabal de nas aulas teóricas se explicarem os conteúdos programáticos e nas aulas teórico-práticas se realizarem aplicações práticas das respetivas matérias, de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos da unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The demonstration of consistency between the teaching methodologies with the learning objectives in this course is based on the fact that the syllabus are fully explained in the lectures while in the practical lessons there are practical applications of the respective issues in order to provide students with valences of the objectives outlined in the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] Rui Castro, Uma Introdução Às Energias Renováveis: Eólica, Fotovoltaica E Mini-Hídrica, IST PRESS, coleção ensino da ciência e da tecnologia, 1ª edição, 2011.

[2] A. Ter-Gazarian, Energy Storage For Power Systems, IEE Energy Series 6, Peter Peregrinus Lta, 1994.

[3] Websites de fabricantes/marcas de tecnologias relativas às temáticas abordadas.

[4] Material de apoio fornecido pelos docentes.

Mapa IX - Electrónica Digital

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electrónica Digital

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

Jorge Manuel Correia Guilherme, 31,5 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Pedro Daniel Frazão Correia, 31,5 h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Pedro Daniel Frazão Correia, 31,5 h

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

O objetivo desta disciplina é facultar aos alunos conhecimentos básicos em tecnologias de microelectrónica. Os alunos devem adquirir conhecimentos básicos de:

- Tecnologias utilizadas no fabrico de circuitos integrados;*
- Metodologias de projeto e ferramentas utilizadas em microelectrónica digital;*
- Linguagens de descrição de hardware, Verilog e VHDL;*
- Capacidade de projeto de circuitos integrados digitais em tecnologia CMOS;*
- Capacidade de utilização e programação de circuitos lógicos programáveis tipo FPGA;*
- Capacidade de resolução problemas de compatibilidade eletromagnética em sistemas electrónicos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this course is to provide to the students a set of basic knowledge on microelectronic technologies.

Students should acquire basic skills that enables them to:

- Know microelectronic technologies used in the production of integrated circuits.*
- Know project flow and CAD tools used in microelectronics.*
- Learn hardware description languages.*
- Project digital integrated circuits in CMOS technologies.*
- Use and program programmable logic devices such as FPGA.*
- Solve and analyze problems of electromagnetic compatibility issues in electronic systems.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao projeto de circuitos integrados;

Fundamentos da tecnologia microelectrónica;

Metodologias de projecto de sistemas electrónicos;

Circuitos digitais CMOS;

*Introdução ao projeto de sistemas digitais com dispositivos lógicos programáveis;
Introdução à linguagem de descrição de hardware VERILOG e VHDL;
Ferramentas de simulação e síntese de sistemas digitais em FPGAs;
Integridade de sinal e compatibilidade electromagnética;
Transmissão de sinais digitais.*

6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to the project of integrated circuits;
Microelectronics technologies;
Project flow for electronic systems;
CMOS digital circuits;
Introduction to the project of digital systems with programmable logic devices;
Introduction to the hardware description languages VERILOG and VHDL;
Cad tools to simulate and synthesis of digital systems in FPGAs;
Electromagnetic compatibility and signal integrity;
Digital signals transmission.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

As competências que se pretendem ser adquiridas pelos alunos estão diretamente ligadas a cada um dos principais conteúdos programáticos. Essas competências podem ser adquiridas pela frequência das aulas e pela realização ao longo do semestre de pequenos projetos associados aos conteúdos programáticos, e no final com a elaboração de dois projetos práticos num determinado tema.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The basic skills students should acquire are directly linked to each one of the syllabus. Skills are acquired in lectures and practical classes and presentations of works, studies and the execution of small projects linked to the curricular unit syllabus. As a final work, the students perform two practical projects in a particular area.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é efetuado com base em:

- Aulas teóricas com exposição oral auxiliada por novas tecnologias, que incluem a descrição dos problemas, as metodologias de análise e as soluções preconizadas;*
- Aulas teórico-práticas com pequenos projetos de blocos digitais em circuito eléctrico e em código verilog ou vhdl.*
- A avaliação é efetuada com base em dois projetos práticos sobre um determinado tema. Um dos projetos incide sobre circuitos digitais e respectivo layout (40%). O segundo projeto é composto pela implementação de um determinado sistema numa FPGA (60%).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course teaching is based on lectures aided by new technologies, including the description of the problems, methods of analysis and recommended solutions; practical classes performing small digital projects implemented in electrical and verilog or vhdl code. In order to successfully complete the course, students must develop two practical projects. One is a project of a digital circuit and layout (40%) and the other the implementation of a given system in an FPGA (60%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As aulas teóricas são dedicadas á exposição dos conteúdos programáticos curriculares e as aulas teórico-práticas á análise e resolução de problemas de índole prática. Permitindo aos alunos adquirir conhecimentos sobre o desenvolvimento e projeto de blocos digitais utilizados em microeletrónica. Nas aulas teórico-práticas os alunos projetam e simulam circuitos simples como portas lógicas e contadores ao nível de circuito e em código verilog ou vhdl, evoluindo depois para circuitos mais complexos. A avaliação é efetuada com base num projeto pratico que combina a associação de vários blocos básicos estudados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Lectures are oriented to discuss and expose the syllabus and theoretical-practical classes are used for the analysis and design of practical problems. This allows the student to acquire the required knowledge to design digital blocks used in microelectronics. In the theoretical-practical classes students learn to design blocks such as logic gates and counters, at circuit level and code level in verilog or vhdl, evolving later to more complex circuits. The evaluation is based on two practical projects which uses a combination of the studied basic blocks.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- M.Silva, Circuitos com Transístores Bipolares e MOS, ed. F.C. Gulbenkian, 1999*
- W.Sansen, Analog Design Essentials, Springer 2006*
- R.Baker, CMOS Circuit Design, Layout and Simulation, IEEE Press, 2005*
- Sedra/Smith, Microelectronic Circuits, Oxford Univ. Press, 1998*
- D.Gajski, et al, "Specification and Design of Embedded Systems", Prentice-Hall, 1994*
- P.Ashenden, "The Student's Guide to VHDL", 1996, Morgan Kaufmann Pub., Inc.*
- J.Hamblen, M.Furman, Rapid Prototyping of Digital Systems, Kluwer Academic Pub., 2000*
- Altera Max-Plus II – Getting Started – Version 8.1 – 1997*

- P.Gray, et al, *Analysis and Design of Analog Integrated Circuits*, J W & Sons, 2001
- P.Allen, D.Holberg, *CMOS Analog Circuit Design*, Oxford Univ. Press 2002
- K.Martin, *Digital Integrated Circuit Design*, Oxford Univ. Press 2000
- B.Razavi, *Design of Analog CMOS Integrated Circuits*, McGraw-Hill 2001
- C R Paul: *Introduction to Electromagnetic Compatibility*, John Wiley, 1992

Mapa IX - Controlo Ótimo e Adaptativo

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo Ótimo e Adaptativo

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

Paulo Manuel Machado Coelho, 31,5 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Ana Cristina Barata Pires Lopes, 31,5 h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Ana Cristina Barata Pires Lopes, 31,5 h

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

Desenvolver conhecimentos sobre as várias estruturas dos sistemas de controlo ótimo e adaptativo, e capacidade de conceção e análise dos seus projetos, nomeadamente:

- Ter conhecimento geral de controlo de sistemas MIMO e de abordagens em espaço de estado.
- Compreender os princípios fundamentais e os fundamentos teóricos do controlo Ótimo e Adaptativo.
- Aplicar técnicas de controlo no problema de modelos com perturbação.
- Compreender e utilizar o método dos Mínimos Quadrados.
- Aplicar observadores como ferramenta para aceder ao estado de um sistema onde as medições são incompletas e com ruído. Compreender a estimação de estado - filtro de Kalman.
- Capacidade de análise e conceção através de aplicações práticas das várias técnicas como por exemplo recorrendo ao Filtro de Kalman.
- Projetar Sistemas de controlo ótimo e adaptativo.
- Verificar o desempenho dos sistemas de controlo ótimo e adaptativo usando o MATLAB e Simulink , testando-os em processos reais no Laboratório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objectives are to provide knowledge on several optimal and adaptive control systems structures; and to be able to design and analyse its projects, particularly in terms of the following issues:

- To possess the general knowledge of MIMO control (multivariable) and state-space approaches;
- Understand the fundamental principles and the theoretical foundations of optimal and adaptive control.
- Apply control techniques to the problem of models with disturbance.
- Understand and use Least Squares Method.
- Apply observers as a tool to assess the state of a system where measurement are incomplete and noisy. Understand the state estimation - Kalman filter.
- Analyse and design skills through practical applications of the different techniques such as the estimate of a state using Kalman Filter;
- Design of optimal and adaptive control systems.
- Verify performance of optimal and adaptive control systems using MATLAB and Simulink and test them in the Lab, in a real process.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1- *Introdução e Revisões: Controlabilidade; Observabilidade; Controlo por realimentação das variáveis de estado: Fórmula de Ackermann*
- 2- *Regulação e Seguimento: Controlador com Observador de Estado, Observadores Preditor e Corrente. Entrada de referência em sistemas de realimentação completo; Entrada de referência com estimadores; Entrada de referência com comando no erro da saída; Comparação da estrutura com estimador e métodos clássicos*
- 3- *Perturbações e Controlo com Modelo Aumentado: Estimação de perturbações; Controlador com o modelo aumentado, incluindo o modelo do processo; Controlador com o modelo aumentado, incluindo o modelo das perturbações; Ação integral*
- 4- *Controlo Adaptativo: Método dos Mínimos Quadrados; Estimativa de parâmetros*
- 5- *Sistemas MIMO e Controlo Ótimo: Controlo ótimo variável no tempo; Controlo ótimo com regulador linear quadrático (LQR); Estimação ótima baseada no Filtro Kalman; Projeto de controladores MIMO*
- 6- *Introdução à identificação de sistemas.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1- *Introduction and Reviews: Controllability and observability; design of state feedback and output feedback control: Ackermann's formula*

2– Regulator Design and Reference Following: Controller with state observer; Predictor estimator; Current estimator. Reference inputs for full-state feedback systems; reference input with estimators; reference input with output error command; comparison of the estimator structure and classical methods
3– Disturbances and Control by State Augmentation: Disturbances estimation; Control by state augmentation, including the process model; Control by state augmentation, including the disturbances model; Integral control action
4– Adaptive Control: Least Squares Method; parameter estimate
5– MIMO Systems and Optimal Control: Time-varying optimal control; Linear quadratic regulator (LQR) steady-state optimal control; Optimal estimation based on Kalman Filter; Multivariable Control Design
6– Brief introduction to system identification techniques.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos definidos cobrem um largo espectro de assuntos e permitem aos alunos apreender e desenvolver os principais conceitos propostos nos objetivos. Estes centram-se no conhecimento e compreensão dos mecanismos do Controlo Ótimo e Adaptativo. Será desenvolvida uma abordagem metodológica sistemática que permite ao aluno reconhecer os diversos casos e o seu contexto técnico e científico. Serão apresentadas as ferramentas essenciais, para projetar, simular, implementar e testar Sistemas de Controlo Ótimo e Adaptativo. Cada ponto do programa será abordado considerando todos os aspetos descritos nos objetivos. Os diferentes tipos de aulas definidos têm como objetivo proporcionar aos alunos diferentes perspetivas na abordagem dos conteúdos programáticos expostos. Privilegiou-se uma abordagem mais orientada para a prática, na medida em que fomenta a participação dos alunos reduzindo a sua passividade e encorajando o estudo independente e a aquisição de competências.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The adopted syllabus covers a broad spectrum of issues and allows students to learn and develop the main concepts proposed in the objectives. These focus on the knowledge and understanding of the Optimal and Adaptive Control mechanisms. A systematic methodological approach will be developed to allow students to recognize the different cases as well as their technical and scientific context. Subjects will be introduced and demonstrated with the essential tools that allow to design, simulate, implement and test Optimal and Adaptive control systems. Each point of the program will be approached considering all aspects described in the objectives. The different types of classes defined intend to provide students with different perspectives in the approach of the exposed programmatic subjects (contents). A more targeted approach to practice is used, as it seems to promote student's participation reducing their passivity and encouraging independent study and skills acquisition.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas e demonstrativas (com recurso de videoprojector e quadro) em que se descrevem e exemplificam os métodos e os conceitos em estudo; e aulas práticas-laboratoriais onde são resolvidos exercícios de aplicação e implementadas experiências em laboratório, de acordo com o conteúdo programático exposto. São propostos trabalhos práticos aos alunos.

O método de avaliação consiste em: Teste escrito, nas épocas de exame, que vale 50% da nota final e Trabalhos Práticos que valem 50%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive and demonstrative lectures (using video-projector and board) where the methods and concepts in study are described and exemplified; and laboratory-practices lessons where application exercises are solved and where laboratory experiments are implemented, according to the programmatic content exposed. Practical works are proposed to the students.

The evaluation method consists of: Written test during regular exam periods (50%) and Practical Works (50%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

No quadro do processo de Bolonha pretende-se que os alunos adquiram capacidades de estudo e trabalho autónomos.

O método de trabalho expositivo permite transmitir ao estudante a informação, científica e técnica, necessária para a compreensão das situações que surgem no estudo do Controlo Ótimo e Adaptativo. Serão apresentados aos alunos nas aulas teóricas um conjunto de temas, que terão como suporte uma apresentação em power-point, ilustrando de uma maneira objetiva as matérias em análise. Serão apresentadas imagens, tabelas e textos como suporte de comunicação entre alunos e docente. Nas aulas práticas-laboratoriais são realizadas aplicações práticas (exercícios) que englobam os diferentes conteúdos programáticos de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos. A aquisição das competências contempladas nos objetivos da disciplina apoia-se ainda na apresentação, implementação e discussão de exemplos práticos nas aulas práticas-laboratoriais e nos trabalhos propostos aos alunos.

Finalmente, a interatividade é fundamental para manter a atenção do estudante e para o docente perceber como a mensagem está a ser recebida ("feedback"), de modo a dotar os alunos das valências descritas nos objetivos da unidade curricular.

A aplicação desta metodologia pedagógica em cada modulo abordado visa desenvolver no aluno as competências que o permitam pesquisar e interpretar informação de forma autónoma e desenvolver as capacidades de reflexão e autocrítica na avaliação dos problemas que lhe são propostos. Entende-se assim que a metodologia proposta permite que os alunos desenvolvam capacidades para aplicar e integrar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas em novas situações, dotando-os com capacidade para entrar no mercado de trabalho.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In the context of the Bologna directives is intended that students acquire study skills and independent work.

The presentation method provides the students with scientific and technical information needed to understand the situations that occur in the study of Optimal and Adaptive Control. A set of themes will be presented to the students in theoretical classes, supported by a power point presentation to clarify the subjects studied. We will present images, tables and text as communication support between students and teacher.

Practical applications (exercises) that include the different programmatic contents are performed in laboratory-practical lessons in order to provide the students with the valences described in the objectives. The acquisition of the skills covered in the objectives of the course unit is still based on the presentation, implementation and discussion of practical examples in laboratory-practical lessons and practical works proposed to students.

Finally, the Interactivity is essential to keep students attention and enables the teacher to understand how the message is being received ("feedback"), in order to provide students with valences described in the objectives of the course.

The applications of this teaching methodology will allow the students to acquire and interpret information independently and develop the capacity for critical reflection in the evaluation of different proposed problems. The proposed methodology allows students to develop skills to apply and integrate the knowledge acquired in solving problems in new situations, providing them with the ability to enter the labour market.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

[1] K. J. Astrom, and H.Wittenmark, "Computer-controlled systems: theory and design", 3ª ed., Prentice-Hall, 1998.

[2] K. Ogata, "Discrete-time Control Systems", Prentice-Hall, 1994.

[3] G. Franklin, D. Powell, M. Workman, "Digital Control of Dynamic Systems", 3ª Edição, Addison-Wesley, 1998.

[4] Dabney, and T.Harman, "Mastering SIMULINK 2", Prentice-Hall, MATLAB Curriculum Series, 1998.

[5] R. J. Vaccaro, "Digital Control: A State-Space Approach", McGraw-Hill, 1995.

[6] Apontamentos fornecidos pelo docente / Texts and support material provided by the teacher.

Mapa IX - Modelação e Simulação Matemática

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação e Simulação Matemática

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

Cristina Maria Mendes Andrade, 63 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não há outros docentes.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

No other teachers.

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

Pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos sobre métodos numéricos que permitam a construção e interpretação de modelos matemáticos, bem como de técnicas e metodologias que permitam a análise em ambiente de simulação.

Competências a desenvolver:

- Análise, identificação, interpretação e formulação de problemas;

- Capacidade para a conceptualização matemática de problemas reais;

- Aquisição e desenvolvimento de conhecimentos de programação em Matlab e de métodos numéricos para a formulação e resolução de modelos matemáticos;

- Escolha da melhor metodologia para a análise, interpretação e avaliação através de simulação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended to enable students to acquire knowledge regarding numerical methods, which will allow the construction and interpretation of mathematical models as well as techniques and methodologies that will facilitate the analysis in simulation environment.

Skills to develop:

- Identification, analysis, interpretation and formulation of problems;

- Ability for mathematical conceptualisation of real problems;

- Acquisition and development of Matlab programming and numerical methods skills for formulating and solving mathematical models;

- Choosing the best methodologies for the analysis, interpretation and evaluation through simulation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Princípios da Modelação matemática: Estruturas simples e complexas; diferentes tipos de modelos e sua formulação. Modelos Discretos e contínuos. Introdução à programação em Matlab

Tópicos de métodos numéricos:

-Álgebra matricial e Sistemas de equações lineares: Métodos iterativos: Gauss-Seidel e Jacobi. Representação

matricial e convergência. Condicionamento e estabilidade

-Equações não lineares: Localização de raízes. Métodos iterativos: Bisseccção, Newton e da Secante. Sistemas de equações não lineares: Método de Newton

-Interpolação polinomial: Introdução. Polinómios interpoladores de Lagrange, Newton e Hermite

-Integração numérica: Fórmula de Newton-Cotes: Trapézio e Simpson (simples e compostas)

-Métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias: Introdução. Métodos de Taylor, Euler e Runge-Kutta

-Equações diferenciais de derivadas parciais: Conceitos básicos. Formas canónicas e problemas de condição inicial. Diferenças finitas.

Simulação: Análise de casos práticos.

6.2.1.5. Syllabus:

Mathematical modelling principles: Simple and complex structures; different types of models and its formulation. Discrete and continuous models. Introduction to Matlab programming.

Numerical Methods Topics:

-Matrix algebra and linear equations systems: Iterative methods: Gauss-Seidel and Jacobi. Matrix representation and convergence. Conditioning and stability.

-Non linear equations: Roots localization. Iterative methods: Bisection, Newton and Secant. Non linear equations systems: Newton's Method.

-Polynomial interpolation: Introduction. Lagrange, Newton and Hermite interpolation polynomials.

-Numerical integration: Newton-Cotes's Formula; Simple and compose Trapezoidal and Simpson Formulas.

-Numerical methods for ordinary differential equations: Introduction. Taylor's, Euler's and Runge-Kutta's Methods.

-Differential equations of partial derivatives: Basic concepts. Canonical forms and initial condition problems. Finite differences.

Simulation: analysis of practical cases.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram seleccionados de forma a proporcionarem metodologias e conhecimentos relativos à modelação, simulação e programação em geral, considerados necessários no contexto da unidade curricular e fundamentais para o desenvolvimento de actividades em outras unidades curriculares.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit syllabus were selected in order to provide methodologies and knowledge regarding modelling, simulation and programming in general, deemed necessary within the curricular unit's context and highly relevant to the development of activities in other curricular units.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são expositivas, sendo os conteúdos programáticos apresentados com vista à sua aplicação prática. São utilizadas ferramentas e software matemático (Matlab) como estímulo à sua utilização no contexto da unidade, bem como, em outras unidades curriculares. Nas aulas práticas, pretende-se a consolidação dos conhecimentos através da formulação, resolução e discussão de exercícios práticos de acordo com os objectivos de cada capítulo. Paralelamente os alunos são estimulados a desenvolver autonomia no seu processo de consolidação de conhecimentos por intermédio da realização de trabalhos de grupo.

A avaliação contínua é efectuada sem consulta por intermédio de um teste escrito (60%) e de dois trabalhos (40%). Os alunos estão aprovados se tiverem uma média superior a 10. A avaliação por exame é efectuada por um exame escrito de época normal, ou um de recurso ou um especial para os alunos com estatuto de trabalhador estudante e estão aprovados se tiverem 10 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive theoretical lectures present the syllabus contents aiming at its implementation in practical cases. Contents are presented using the Matlab as an incentive to the use of tools and software in the unit context, as well as in other curricular units. The practical lessons main purposes are the consolidation of knowledge throughout the formulation, discussion and resolution of practical exercises always having in mind the objective of each chapter. Students are also encouraged to develop autonomy in their learning and consolidation processes through work groups.

The Continuous knowledge assessment is carried out without consultation by a written test (60%) and two work groups (40%). Students are approved with grades higher than 10. The examination assessment is carried out by a normal season, or an appeal season or by a special examination for students with worker student status. Students with grades above 10 are approved.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino são implementadas de acordo com os objectivos da unidade curricular. São adaptadas de acordo com os capítulos leccionados e respectivos objectivos, bem como de acordo com o perfil dos alunos. A simbiose entre as metodologias da componente teórica e prática procura promover a análise, interpretação, discussão e resolução de problemas com aplicação a outras realidades. O estímulo da utilização de ferramentas multimédia e de software matemático (Matlab) prevê a melhoria da aquisição e consolidação de conhecimentos, bem como o interesse pela disciplina e autonomia no estudo.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching methodologies are implemented in agreement with the objectives established for the curricular unit. They are adapted according to the chapters and their objectives, as well as according to the student's profile. The symbiosis between the methodologies of theoretical and practical lectures aims at promoting the analysis, interpretation, discussion and resolution of problems with application to other realities. The encouragement regarding the use of multimedia tools and mathematical software (Matlab) aims to improve the acquisition and consolidation of knowledge, as well as resourcefulness, curiosity and study autonomy.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

H. Pina: Métodos Numéricos, McGraw-Hill, 1995

Giordano, F. R., Fox, W. P., Horton, S. B. and Weir, M. D.: A First course in Mathematical Modeling, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2009

K. Velten: Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers, Wiley VCH, 2008

M. Heath: Scientific Computing: an Introductory Survey, McGraw-Hill Higher Edu, 2001

R. Burden and J. D. Faires: Numerical Analysis, Brooks/Cole; Intern. 9th rev ed, 2010

R. W. Hamming: Numerical Methods for Scientists and Engineers, McGraw-Hill, Dover Pub. Inc., 1987

D. Kahaner et al.: Numerical methods and Software, Prentice-Hall, 1989

K. Atkinson: Elementary Numerical Analysis, John Wiley & Sons, 3rd ed., 2003

S. Heinz: Mathematical Modelling, Springer, 1st ed., 2011

B. H. Hahn D. T. and Valentine: Essential Matlab for Engineers and Scientists, Academic Press, 5th revised edition, 2012

S. J. Chapman: Matlab Programming for Engineers, Cengage Learning, Nelson Engineering, Intern. ed, 2008

Mapa IX - Processamento e Análise de Sinais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento e Análise de Sinais

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

Manuel Fernando Martins de Barros, 31,5 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Gabriel Pereira Pires, 31,5 h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Gabriel Pereira Pires, 31,5 h

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

Competências gerais: dotar o aluno da capacidade de compreender e dominar os conceitos e os instrumentos básicos de processamento digital de sinal, e saber aplicar em situações fundamentais como é o caso de análise espectral e filtragem digital; Capacidade de projetar, simular, implementar e testar algoritmos de processamento de sinal em tempo-real usando microprocessadores de sinal.

Ao nível das competências individuais: Estimular no aluno a capacidade para realizar avaliações e tomada de decisões relacionados com conhecimentos teóricos e práticos ministrados; promover a autonomia no trabalho e a troca de ideias e discussão na procura da solução para um problema.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Generics skills: to provide students with the ability to understand and to master the basic concepts and tools for digital signal processing, as well as its main applications such as spectral analysis and digital filtering; to be able to design, simulate, implement and test signal processing algorithms in real-time using microprocessors signal.

Specific skills: to encourage the students to perform scientific decisions and evaluations associated both with the theoretical and practical knowledge acquired; to promote autonomy at work and the interchanging of ideas and discussion in finding the solution to a specific problem.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1- Sistemas e sinais discretos no tempo;

2- Análise temporal de sistemas discretos no tempo;

3- Análise de Fourier de sinais discretos no tempo;

4- Cálculo da Transformada Discreta de Fourier e suas aplicações;

5- Análise de sistemas discretos usando a transformada de Z;

6- Resposta em frequência e filtros digitais;

7- Processamento multi-ritmo e bancos de filtros;

8- Sinais digitais aleatórios; Microprocessadores de sinal;

9- Projeto, simulação, implementação e teste de algoritmos de processamento de sinal em tempo-real.

6.2.1.5. Syllabus:

1- Time-discrete systems and signals;

2- Time analysis of time-discrete systems;

- 3- Fourier analysis of time-discrete signals;
- 4- Calculus of Fourier transform and its applications;
- 5- Analysis of discrete systems using Z-transform;
- 6- Frequency response and digital filters;
- 7- Multi-rhythm processing and filter banks;
- 8- Random digital signals; signal microprocessors;
- 9- Project, simulation, implementation and test of real-time signal processing algorithms.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos definidos cobrem um largo espectro de aplicações e permitem aos alunos ter a capacidade de dominar os conceitos e os instrumentos básicos de processamento digital de sinal. Serão apresentadas as ferramentas essenciais, para o aluno projetar, simular, implementar e testar algoritmos de processamento de sinal em tempo-real usando microprocessadores de sinal. Permite utilizar os métodos de análise espectral e de cálculo de filtros digitais em aplicações reais nos mais diversos domínios como, a codificação de áudio, compressão de vídeo e imagens, atenuação de ruído, modulação de sinais, manipulação de imagens, etc. Privilegiou-se uma abordagem mais orientada para a prática, na medida em que nos parece ser esta a formula que mantém os estudantes mais motivados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The adopted syllabus covers a broad spectrum of applications and allows students to have the ability to master the concepts and the basic tools of digital signal processing. Subjects will be introduced and demonstrated with the essential tools that allow the students to design, simulate, implement and test signal processing algorithms in real-time using signal microprocessors. Moreover, the spectral analysis methods and design of digital filters will be applied in real applications in several areas such as, audio encoding, video compression and image, noise attenuation, signal modulation, image manipulation, etc. We focused on a more targeted approach to practice, as it seems to us that this is the formula that keeps students motivated.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos leccionados, e aulas teórico-práticas em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados. Além disso, será feito o acompanhamento dos alunos, através do esclarecimento de dúvidas teóricas, de resolução de exercícios e de orientação do trabalho prático. Todas as matérias de suporte à disciplina estão disponíveis no sistema de e-learning da instituição.

O método de avaliação de conhecimentos consiste numa prova escrita, nas épocas de exame, que vale 25% da nota final e numa componente de trabalhos práticos que vale 75% e que inclui entre outros, a realização de um mini-projecto.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Expositive lectures with illustrative cases using the new information technologies. Theoretical-practical classes involving concept application, examples and problem-solving exercises, covering the programmatic content exposed. In addition, students will be supervised, through the clarification of theoretical doubts, exercises resolution and guidance of the practical assignment. Text and support materials are available in the IPT e-learning platform course unit.

The knowledge assessment method consists of a written test during regular exam periods (25%) and a practical work component of 75% including, among others, a mini-project.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A base de estudo da disciplina de PAS é suportada em modelos matemáticos avançados e de grande complexidade, tais como a transformada de Fourier, transformada de Z, etc. Desta forma, privilegiou-se, uma metodologia mais orientada para a demonstração de conceitos teóricos e da ilustração de aplicações práticas, na medida em que nos parece ser esta a formula que mantém os estudantes mais motivados. Nas aulas teórico-práticas será feito um acompanhamento aos alunos, através do esclarecimento de dúvidas, da resolução de exercícios e da orientação de trabalhos práticos laboratoriais que ilustram de uma maneira objetiva as matérias descritas nos objetivos da unidade curricular.

A aplicação desta metodologia pedagógica em cada módulo abordado visa desenvolver no aluno as competências que o permitam pesquisar e interpretar informação de forma autónoma e desenvolver as capacidades de reflexão e autocrítica na avaliação dos problemas que lhe são propostos. No final o mini-projecto proposto pelo professor ou por um grupo de alunos, permitirá ao aluno aplicar os conhecimentos adquiridos e desenvolver a sua capacidade de comunicação, num ambiente de trabalho de equipa e de intercâmbio de conhecimentos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The background of PAS course unit is based on advanced mathematical models of great complexity, such as the Fourier transform, Z-transform, etc. Thus, we focused on a more targeted approach that demonstrates the theoretical concepts and illustrates the practical applications, as it seems to us that this is the formula that keeps students motivated. In the theoretical and practical class, students will be supervised, through the clarification of theoretical doubts, exercises resolution and guidance of the practical assignment in order to illustrate the scientific topics proposed in the learning outcomes of the curricular unit. The applications of this teaching methodology will allow the students to acquire and interpret information independently and develop the capacity for critical reflection evaluation on different proposed problems. At the end, the mini-project proposed by the teacher or by a group of students, will

allow the students to apply the knowledge acquired and to develop communicative skills, in a teamwork environment that promotes the knowledge sharing.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"The Scientist & Engineer's Guide to Digital Signal Processing" (GRATUITO), by Steven W. Smith Online:
<http://www.DSPguide.com>

"A simple approach to digital signal Processing", Craig Marven & Gillian Ewers, Publisher: Texas Instruments.

"Digital Signal Processing Using Matlab V.4", Vinay K. Ingle, John G. Proakis, PWS Publishing Company.

"Introduction To Digital Signal Processing And Filter Design" (2005), B.A. Shenoj, Publisher: Wiley.

"Discrete-Time Signal Processing", Third Edition, Allan Oppenheim and Ronald Schaffer, Publisher: Prentice Hall, 2010.

"Algorithm Collections for Digital Signal Processing-Applications Using Matlab", E.S. Gopi, National Institute of Technology, India, Publisher: SPRINGER.

"Schaum's Outline of Theory and Problems of Digital Signal Processing", Monson H. Hayes, Publisher: McGraw-Hill.

Apontamentos fornecidos pelo docente / Texts and support material provided by the teacher.

Mapa IX - Sistemas de Gestão Industrial

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Gestão Industrial

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

Natércia Maria Ferreira dos Santos, 31,5 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Pedro Manuel Granchinho de Matos, 31,5 h

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Pedro Manuel Granchinho de Matos, 31,5 h

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

Transmitir aos alunos conhecimentos sobre a terminologia, os conceitos, os princípios e a metodologia da Gestão da Produção tanto ao nível conceptual como ao nível instrumental e técnico com o objectivo de permitir:

- relacionar a função produção com as outras áreas funcionais da empresa;
- aplicar os modelos, as técnicas e os métodos fundamentais desenvolvidos no âmbito da Gestão da Produção;
- analisar custos da Qualidade;
- implementar sistemas de controlo estatístico;
- utilizar meios informáticos na aplicação de técnicas e métodos fundamentais da Gestão da Produção.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Transmit to students knowledge about the terminology, concepts, principles and methodology of Production Management at both conceptual and technical levels in order to enable to:

- relate the production function with other functional business areas;
- apply models, techniques and methods developed within the Production Management;
- analyze quality costs;
- implement statistical control systems;
- use computer tools in the application of technical methods of Production Management.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Perspectiva histórica da evolução dos sistemas produtivos e da função produção.

Factores de competitividade: custo, tempo, qualidade, inovação, flexibilidade, ambiente.

Engenharia dos métodos e concepção do processo.

Gestão da Qualidade

Auditorias

Custos de Obtenção da Qualidade (COQ)

Controlo Estatístico do Processo – CEP

Métodos de previsão

Planeamento agregado

Controlo de Inventário

Planeamento de materiais (MRP)

Calendarização de operações

Simulação:

- Metodologia da simulação
- Simulação de filas de espera
- Folha de cálculo de simulação

6.2.1.5. Syllabus:

Historical perspective of the evolution of production systems and production function.

Competitiveness factors: cost, time, quality, innovation, flexibility, environment.

Engineering methods and process design.

Quality Management

Audits

Quality costs

Statistical Process Control - SPC

Forecasting methods

Aggregate planning

Inventory control

Material Requirement Planning (MRP)

Scheduling operations

Simulation

- Simulation methodology

- Simulation of queues

- Spreadsheet simulation

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A necessidade da gestão industrial passa essencialmente pela otimização da performance dos diferentes sistemas envolvidos num processo de produção recorrendo a ferramentas como as da qualidade e do planeamento entre outras. Os conteúdos programáticos propostos evidenciam essa necessidade abordando vários temas que vão desde da evolução dos sistemas produtivos até métodos de simulação passando por matérias como o controlo estatístico do processo. Desta forma, os objectivos perfilados conjugam-se de forma coerente com as temáticas científicas e com a aplicabilidade dos diferentes conceitos propostos no programa.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Industrial management is essentially the optimization of the performance of different systems involved in a production process using tools such as the quality and planning (among others).

The syllabus offered evidence that need, addressing various topics ranging from the evolution of productive systems to simulation methods, through areas such as statistical process control. Thus, the objectives are combined in a consistent form with the scientific themes and the applicability of the different concepts proposed in the program.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Pretende-se utilizar métodos de ensino que permitam a integração de conhecimentos na área da gestão industrial com aulas teóricas expositivas e aulas teórico-práticas de resolução de exercícios e trabalhos de simulação.

A avaliação das competências dos alunos será feita seguindo o modelo de avaliação contínua assim como recorrendo a exames. Serão efectuados periodicamente inquéritos aos estudantes a fim de prosseguir com uma melhoria contínua das metodologias de ensino e avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

It is intended to use teaching methods that allow the integration of knowledge in the field of industrial management with theoretical lessons and theoretical-practical classes for problem solving and simulation. The evaluation of students' skills will be made following the model of continuous assessment and written exam. Periodically inquiries to students, are performed, to pursue continuous improvement of teaching methods and assessment.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

No quadro do processo de Bolonha pretende-se que os alunos adquiram capacidades de estudo e trabalho autónomos. As actividades de trabalho presencial englobam as aulas teóricas e teórico-práticas, onde serão apresentados e discutidos os conteúdos programáticos da UC e também resolvidos alguns exercícios.

Os docentes prevêem nos seus horários períodos de atendimento individual aos alunos, para esclarecimento de dúvidas e ajuda na elaboração dos trabalhos. Esta orientação estimula os alunos na procura de informação bibliográfica, utilizando nomeadamente as novas tecnologias de informação.

Entende-se assim que a metodologia proposta permite que os alunos desenvolvam capacidades para aplicar e integrar os conhecimentos adquiridos na resolução de problemas em novas situações, dotando-os com capacidade para entrar no mercado de trabalho e poder adaptarem-se às novas técnicas de gestão da produção em contínua evolução.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In the context of the Bologna directives is intended that students acquire study skills and independent work, either by conducting individual and group work appropriately directed by teachers. The work activities include theoretical and theoretical-practical lessons, in which will be presented and discussed the syllabus and solved exercises.

The teachers provide, in their timetable, periods of tutorial support to answer questions and help students in the preparation of the work. This support encourages students in finding bibliographic information, including using new information technologies.

The proposed methodology allows students to develop skills to apply and integrate the knowledge acquired in solving problems in new situations, providing them with the ability to enter the labor market and be able to adapt to new techniques of production management in continuous evolution.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Chase, R.B., Aquilano, N.J. e Jacobs, F.R., (2003), *Operations Management for Competitive Advantage*, 10ª Ed., McGraw-Hill Irwin.

Winston, W.L., (2003), *Operations Research – Applications and Algorithms*, 4ª Ed., Duxbury Press.

Courtois, A., Pillet, M. e Martin-bonnefous, C., (2007), *Gestão da Produção*, 5ª Ed., Lidel, Lisboa.

Roldão V. e Ribeiro, J., (2007), *Gestão das Operações – Uma Abordagem Integrada*, Monitor, Lisboa.

Mapa IX - Empreendedorismo e Estratégia Empresarial

6.2.1.1. Unidade curricular:

Empreendedorismo e Estratégia Empresarial

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

Olinda Maria dos Santos Sequeira, 60 h

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Não há outros docentes.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

No other teachers.

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

Desenvolver os principais conceitos e ferramentas inerentes ao processo de gestão estratégica;

Desenvolver a capacidade de aplicação do processo de gestão estratégica às empresas;

Conhecer o processo de gestão estratégica e dominar as técnicas de diagnóstico;

Compreender a relevância do empreendedorismo como um processo de criação de valor;

Enquadrar a função empreendedora no âmbito da gestão empresarial;

Compreender a importância da inovação no seio das organizações;

Dominar as técnicas de planeamento e execução de projectos;

Dominar noções e técnicas de análise económica-financeira; e

Elaborar um projecto de investimento.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Develop key concepts and tools inherent to the process of strategic management;

Develop the ability to apply the strategic management process to companies;

Know the strategic management process and master the diagnostic techniques;

Understand the relevance of entrepreneurship as a process of value creation;

Framing the entrepreneurial function within the business management;

Understand the importance of innovation within organizations;

Mastering the techniques of planning and implementation of projects;

Mastering concepts and techniques of economic analysis and financial; and

Develop an investment project.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. A gestão estratégica

1.1. Planeamento estratégico

1.2. Análise estratégica

1.3. Processo de decisão nas organizações

1.4. Formulação e implementação da estratégia

1.5. Estudo de casos concretos de gestão estratégica

2. Empreendedorismo e a criação de uma empresa

2.1. Noções de empreendedorismo

2.2. Características de um empreendedor

2.3. A ideia no contexto empresarial

2.4. A criação de novos negócios – da ideia à criação da empresa

3. Plano Financeiro

3.1. Necessidades de financiamento do negócio

3.2. Formas de financiamento do negócio: tradicionais e dirigidas ao empreendedorismo

3.3. Programa de incentivos para a criação de empresas

4. A criação de um plano de negócios

4.1. O conceito do plano de negócios

4.2. A tipologia do plano de negócios

4.3. A estrutura do plano de negócios

4.4. Avaliação do plano de negócios

6.2.1.5. Syllabus:

1. The strategic management

1.1. Strategic planning

- 1.2. Strategic Analysis
- 1.3. Decision-making process in organizations
- 1.4. Formulation and implementation of strategy
- 1.5 Case studies of specific strategic management
- 2. Entrepreneurship and the creation of a company
 - 2.1. Notions of entrepreneurship
 - 2.2. Characteristics of an entrepreneur
 - 2.3. The idea in a business context
 - 2.4. The creation of new businesses - from idea to creation of the company
- 3. Financial Plan
 - 3.1. Financing needs of the business
 - 3.2. Forms of business financing: traditional and directed to entrepreneurship
 - 3.3. Program incentives for business creation
- 4. Creating a business plan
 - 4.1. The concept of the business plan
 - 4.2. The typology of the business plan
 - 4.3. The structure of the business plan
 - 4.4. Assessment of business plan

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Pretende-se proporcionar um bom conhecimento do processo empreendedor e das ferramentas estratégicas necessárias para a obtenção de sucesso na sua implementação. Para uma aprendizagem efectiva é fundamental ministrar os conceitos de gestão estratégica, de gestão financeira, a importância da atitude empreendedora no aparecimento de start-ups e a necessidade de elaborar um plano de negócios que sirva como mapa para o empreendedor e como documento essencial para a obtenção de financiamento.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

It is intended to provide a good understanding of the entrepreneurial process and strategic tools necessary to achieve success in its implementation. For effective learning is fundamental to teach the concepts of strategic management, financial management, the importance of entrepreneurial attitude in the emergence of start-ups and the need to develop a business plan that serves as a map for the entrepreneur and as an essential document to obtain financing.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação do aluno será baseada nos seguintes elementos:

- *Elaboração escrita de um plano estratégico de uma empresa (40% da nota global da disciplina).*
- *Elaboração escrita de um plano de negócios de uma empresa (60% da nota global da disciplina).*
- *Em relação a cada um dos trabalhos haverá a necessidade de realização de uma apresentação e discussão.*
- *A classificação final do aluno resultará da média ponderada dos dois elementos de avaliação. A nota mínima para aprovação na disciplina é de 10 valores.*

Na unidade curricular de Empreendedorismo e Estratégia Empresarial dá-se ênfase a trabalhos de grupo que visem a criação de uma empresa e a elaboração do plano de negócios subjacente à mesma e respectiva apresentação oral. Esta metodologia permitirá criar um ambiente de debate sobre o assunto em causa e dessa forma uma melhor compreensão do ambiente empresarial. A elaboração do plano de negócios será acompanhada pela docente em sala de aula.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The evaluation of students will be based on the following elements:

- *Preparation of a written strategic plan of a company (40% of the overall score of the discipline).*
- *Preparation of a written business plan of a company (60% of the overall score of the discipline).*
- *In each work a presentation and discussion will be necessary.*
- *The students' final result is the weighted average of the two elements of assessment. The minimum grade for approval, in the course unit, is 10 values.*

In the curricular unit of Entrepreneurship and Business Strategy emphasis is given to group work aimed at creating and developing a business plan to the same underlying business and its oral presentation. This methodology will create an environment of debate on the subject in question and thus a better understanding of the business environment. The preparation of the business plan will be monitored by the teacher in the classroom.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A transmissão de conhecimentos deverá ser um processo integral, que explore ao máximo as capacidades dos estudantes e os prepare para enfrentar os desafios da vida profissional.

Com a metodologia de aprendizagem aplicada na unidade curricular, o estudante muda a sua atitude passiva no processo educativo e passa a ser um ente activo, consciente das possibilidades de aplicação dos conhecimentos adquiridos e com possibilidade de os levar à prática. Esta metodologia simula a criação de um negócio, com base nas ideias de negócio dos alunos e prepara-os para a apresentação do seu plano de negócios a potenciais financiadores. O aluno deve também estar ao corrente dos principais assuntos económicos da actualidade. Só assim será possível, em conjunto, nas aulas teóricas-práticas, discutirmos e aplicarmos dentro da actualidade económica a matéria leccionada nas aulas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The transmission of knowledge should be an integral process, which exploits the maximum capabilities of the students and prepare them to face the challenges of professional life.

With the learning methodology applied in the curricular unit, the student changes his passive attitude in the educational process and becomes an active entity, aware of the possibilities of application of acquired knowledge and the ability to put into practice. This methodology simulates the creation of a business based on the business ideas of students and prepares them for presenting their business plan to potential funders. The student should also be aware of the major economic issues of today. Only then can we, together, in lectures and practical, discuss and apply within the current economic matter taught in class.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Neves J, Análise financeira: técnicas fundamentais, Texto Ed., 2007

Drucker P, Managing in the Next Society; Thomson, 2002

Freire A, Estratégia – Sucesso em Portugal, Verbo, 2008

IAPMEI, Como elaborar um plano de negócios: o seu guia para um projecto de sucesso, 2006

Kaplan R, The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action, Boston, Harvard Business Sch. Press, 1996

Mariotti S, Entrepreneurship – Starting and operating a small business, Pearson Prentice Hall, NJ, 2007

Mintzberg H, The strategy process - concepts and contexts. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992

Porter M, Estratégia Competitiva. Técnicas para análise de indústrias e da concorrência, Rio de Janeiro: Campus, 1991

Porter M, Competing Across Locations: Enhancing Competitive advantages through a Global strategy, HBR, 1998

Robbins P, Management, Pearson Prentice Hall, NJ, 2009

Santos A, Gestão Estratégica: Conceitos, Modelos e Instrumentos, Escolar Ed., 2008

Sarkar S, Empreendedorismo e Inovação, Escolar Ed., 2007

Mapa IX - Projecto ou Estágio

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto ou Estágio

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

Paulo Manuel Machado Coelho

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

A definir caso a caso. Todos os docentes que satisfazem as condições previstas nas normas regulamentares do mestrado da ESTT, e/ou que lecionam no ciclo de estudo, são potenciais orientadores. A carga horária total é de 126 h (O).

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

To be defined on a case-to-case basis. All teachers who satisfy the conditions of the rules of the Masters ESTT, and/or teach in the study cycle, are potential supervisors. The lecturing load is 126 h (O).

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

Constitui objetivo da unidade curricular de Projeto ou Estágio, o desenvolvimento, sistematização e aplicação de conhecimentos técnicos e científicos adquiridos no mestrado, principalmente na área científica do curso (Controlo e Electrónica Industrial), nomeadamente na Capacidade de aplicar os conhecimentos, competências e ferramentas adquiridas no curso, quer no desenvolvimento de um projeto original quer em ambiente profissional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective of the Project or Training Period is, the development, systematization and implementation of technical and scientific knowledge acquired in the master course, particularly in the scientific area of the course (Control and Industrial Electronics), namely in applying knowledge, skills and tools acquired during the degree, whether to develop an original project or in professional environment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O plano de trabalhos a realizar, no âmbito da opção de Projeto ou de Estágio, será definido especificamente para cada estudante. No Projeto, a proposta de trabalho pode surgir do Professor ou do estudante, sendo o plano de trabalho proposto pelo orientador.

No Estágio, a opção pela área de trabalho é feita pelo estudante, no entanto o local de estágio pode resultar de uma proposta do estudante ou da Comissão de Coordenação. Os mestrandos que optam pela realização de estágios são sempre orientados por um docente da Escola afeto a este curso. Os mestrandos são ainda coorientados na entidade recetora por um profissional devidamente qualificado. O plano de trabalhos é elaborado pela empresa e aprovado pelo orientador do IPT ou, se necessário, pela Comissão de Coordenação do Mestrado.

6.2.1.5. Syllabus:

The work plan to be performed under the option of project or training period will be defined specifically for each student. In the project, the proposed work may arise from the teacher or student, being the work plan proposed by the supervisor.

On training period, the choice of area of work is done by the student however the place to stage may result from a proposal by the student or the Coordination Committee. The master students that optionally choose to do a training period are always supervised by a teacher from ESTT-IPT, who lectures the course. The master students are also co-supervised by a graduate professional of the institution (company). The work plan is written by the company and is approved by the supervisor from the IPT, or if necessary by the Coordination Committee of the master.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos definidos cobrem um largo espectro de assuntos e permitem aos alunos apreender e desenvolver os principais conceitos propostos nos objetivos. O Estágio ou Projeto é uma aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na componente letiva. Será desenvolvida uma abordagem metodológica sistemática que permite ao aluno reconhecer os diversos casos e o seu contexto técnico e científico. Trata-se da inserção do estudante na atividade profissional para a qual adquiriu competências. Privilegiou-se uma abordagem mais orientada para o estudo independente e a aquisição de competências.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The adopted syllabus covers a broad spectrum of issues and allows students to learn and develop the main concepts proposed in the objectives. Project or training period is a practical application of knowledge acquired in the teaching component. A systematic methodological approach will be developed to allow students to recognize the different cases as well as their technical and scientific context. This is the insertion of the student in the professional work for which he acquired skills. A more targeted approach to independent study and skills acquisition is used.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No Projeto a orientação do aluno é feita por docente. No Estágio o aluno conta com um orientador por parte do IPT e outro por parte da entidade recetora.

Avaliação por projeto/estágio efetuado: – Trabalho de projeto original e especialmente realizado para este fim, ou um estágio de natureza profissional objeto de relatório final. Ambos objeto de apreciação e discussão pública.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the development of the Project the student is supervised by a teacher. During the Training Period the student is supervised by a teacher and a professional of the institution (company) where it takes place.

Evaluation of project work/training period: – Final work consists of an original project or a professional training with a final report that is subject to public presentation and appraisal.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Dado que faz parte dos objetivos do curso efetuar um determinado projeto prático numa das áreas curriculares do curso, ou um estágio numa organização, concluímos que a metodologia de ensino é coerente com os objetivos do curso. Isto é, o curso fornece uma formação de natureza profissionalizante.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Since one of the aims of Master course is to develop a practical project in an area related to the degree or undertake a training period in an organisation, we conclude that the teaching methodology is consistent with the objectives of the Master course. Thus, the Master course provides a professional training.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A definir caso a caso / To be defined on a case-to-case basis.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didáticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

Ensino baseado no desenvolvimento de competências, com componente experimental e de projeto, apoiadas numa base científica, que desempenham um papel fundamental, permitindo assegurar um perfil profissionalizante do curso. Em cada unidade curricular são definidos os objetivos e as competências a adquirir. De modo a atingir os objetivos estabelecidos para o curso adotam-se, em geral, os seguintes métodos de ensino:

- Aprendizagem em grupo; - Debate de matérias em grupo; - Análise de casos de estudo (resolução de problemas reais); - Trabalho prático/realização de projetos; - Trabalhos laboratoriais sob orientação; - Apresentação escrita e oral de trabalhos e relatórios; - Seminários/palestras apresentados por especialistas.

Nas aulas teóricas adota-se o método expositivo e demonstrativo para apresentação das matérias, e nas aulas práticas a metodologia consiste na resolução de exercícios e de trabalhos práticos e laboratoriais.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

Teaching is based on the development of skills, with an experimental and project component, grounded on a scientific basis, which play a key role, ensuring a professional profile of the course.

In each curricular unit, the objectives and skills to be attained are previously defined. In order to achieve the objectives, the following teaching methods are, in general, adopted:

- Learning in group; - Debate of issues in group; - Analysis of case studies (solving real problems); - Practical assignments / projects development; - Laboratory work under supervision; - Written and oral presentation of

assignments and reports; - seminars/lectures presented by experts.

The theoretical lectures follow the expositive and demonstrative teaching method, and in the practical classes the teaching method consists of solving exercises, and assignments and laboratory work.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

Semestralmente são realizados inquéritos aos alunos para aferição dos créditos ECTS atribuídos às unidades curriculares, sendo os resultados dos questionários tratados pelo Centro de Avaliação e Qualidade (CAQ) e enviados ao diretor do curso, para permitir analisar o volume de horas de trabalho em cada unidade curricular. A análise destes resultados ao longo dos anos possibilita a aferição/controlo dos ECTS através do acerto das horas de trabalho necessárias a cada unidade curricular, visando a melhoria.

Esta informação, juntamente com o conhecimento que se tem acerca deste tipo de cursos, com as atividades desenvolvidas e os métodos de avaliação preconizados, garantem que a carga média de trabalho necessária aos estudantes se adequa bem aos créditos ECTS definidos.

Informalmente, em eventos onde participam docentes e alunos (FCCT, visitas de estudo,...), fomenta-se o diálogo que proporciona uma perceção do nível de trabalho exigido aos alunos nas unidades curriculares do curso.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

Every semester, students are asked to fill enquires to assess the ECTS credits assigned to each curricular unit. The results of the enquiries are processed by CAQ and then sent to the course director, who analyzes the amount of work hours in each curricular unit. The analysis of these results over the years allows the assessment and control of the ECTS, by adjusting the hours that are required for each curricular unit, aiming its improvement.

This information, together with our background knowledge of the specificity of these courses and the recommended activities and assessment methods, ensure that the average work load of the students fits well with the amount of established ECTS credits.

Informally, in events with teachers and students participation (science fairs, study visits ...), we stimulate the dialogue which provides a perception of the amount of work required to the students in curricular units of the course.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Do Programa da Unidade Curricular, constam os objetivos, os conteúdos e o método de avaliação.

Nas reuniões da Comissão de Coordenação do Curso avalia-se o funcionamento do mestrado, sendo apresentadas propostas de melhoria dos métodos de avaliação. Pelo exposto no ponto 6.3.1, considera-se benéfico a realização de trabalhos práticos e projetos, sob orientação dos docentes das unidades curriculares, o que torna possível ao docente aferir se a aprendizagem dos alunos é feita em função dos objetivos e orientá-los nesse sentido. Para além disso contribui para o desenvolvimento do espírito crítico, da capacidade de estudo e pesquisa, para a obtenção de soluções e para a capacidade de comunicação oral e escrita dos alunos.

Os inquéritos dirigidos aos alunos e docentes (pelo CAQ) permitem-lhes manifestar a sua opinião sobre a adequação dos métodos de avaliação e verificar se a avaliação da aprendizagem está de acordo com os objetivos descritos nos programas das unidades curriculares.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The curricular unit syllabus includes the objectives, the contents and the assessment method.

At the meetings of the Course Coordination Committee, the operation of the course is assessed, and proposals for improvements of assessment methods are submitted. As pointed out in section 6.3.1, we consider a key aspect that students make practical assignments and projects under the guidance of teachers. This helps teachers to verify if students' learning is done according to the objectives, and guide them if needed. Moreover, it contributes to the development of critical thinking, ability to study and research, search solutions, and to enhance their ability of oral and written communication.

The enquiries from students and teachers (by CAQ) allow them to express their views on the suitability of the assessment methods and to verify whether the learning evaluation is consistent with the objectives described in the syllabus of curricular units.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

O plano de estudos compreende um conjunto de unidades curriculares que requerem e promovem trabalho de pesquisa, autónomo e/ou em grupo, que contribui para estimular o espírito de pesquisa e investigação científica dos alunos. A orientação nos trabalhos de Projeto ou Estágio, levada a cabo pelos docentes, permite ainda fomentar nos alunos a apetência para a investigação.

A participação em seminários/palestras organizadas pelos docentes de unidades curriculares, bem como as atividades que se enquadram nas ações a desenvolver no plano de ação do curso, proporcionam aos alunos o contacto com temas e desenvolvimentos científicos.

Além disso, os trabalhos no âmbito de teses de mestrado, ou os realizados em unidades curriculares, estão expostos nos laboratórios, podendo alguns ser usados pelos alunos, sob supervisão dos docentes, em diversas atividades científicas, tais como a divulgação das aplicações (mostra em feiras de ciência), a participação em concursos e a publicação de artigos.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The studies plan of the Master degree comprises a set of curricular units that require and promote students' autonomous and group research work, which helps to stimulate their spirit for scientific research. The teachers' supervision during the works of Project or Training Period, allows to foster in students the craving for scientific research.

The participation in seminars and lectures organized by teachers of the curricular units, or in activities framed in the scope of the course plan of action, provides the students' contact with scientific issues and developments. Additionally, master thesis and curricular units works are exhibited in the laboratories. Some of them may be used by students during scientific activities, under teacher's supervision, such as science fairs, contests participation and publishing papers.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency			
	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	3	4	3
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	3	4	2
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	1
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

O sucesso escolar do MCEI tem sido elevado. Em média, nos anos de 2009/10, 2010/11 e 2011/12, a taxa de aprovações dos alunos inscritos nas Unidades Curriculares (UCs) foi de 97% na Área Científica de Sinais, Controlo e Automação; 100% na Área Científica de Energia; 96% na Área Científica de Ciências Empresariais; 86% na Área Científica de Matemática; e 75% na Área Científica de Eletrónica (ELT). Verifica-se que a UC (da ELT), com menor taxa de aprovação do curso, foi a UC de Eletrónica Digital (78% em 2011/12) que substituiu, por alteração curricular, a UC de Microeletrónica (aprovação <68%). Nas restantes UCs, do curso, o sucesso escolar foi muito elevado (>92%). As taxas de aprovação sobem quando se considera apenas os alunos que se submeteram a avaliação, pois houve alunos inscritos não avaliados.

Sempre que uma UC apresenta valor inferior à média, a Comissão de Coordenação do curso em conjunto com os docentes fazem uma avaliação da situação e definem uma estratégia de melhoria.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

The success of MCEI has been high. On average, during the years of 2009/10, 2010/2011 and 2011/12, the approvals rate of the students enrolled in the curricular units (UCs) was 97% in the scientific area of Signals, Control and Automation; 100% in the scientific area of Energy; 96% in the scientific area of Business Sciences; 86% in the scientific area of Mathematics; and 75% in the scientific area of Electronics (ELT). It verifies that the UC (of ELT), with the lowest rate of approval, was the UC of Digital Electronics (78% in 2011/12) that replaced, by curricular modification, the UC of Microelectronics (approval rate <68%). In the remaining UCs of the course the success has been very high (>92%). The rates of approval rise when only the evaluated students are considered, since some students enrolled weren't evaluated.

Whenever a UC presents a value lower than average, the Coordination Committee along with the teachers assess the situation and define an improvement strategy.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

Os docentes responsáveis pelas unidades curriculares (UCs), enviam anualmente ao diretor de curso, o relatório da unidade curricular onde é feita uma análise aos resultados obtidos e onde são propostas medidas e estratégias de melhoria de desempenho.

A Comissão de Coordenação do curso, aquando da elaboração do relatório anual de curso, analisa os relatórios das unidades curriculares e discute, anualmente, as taxas de sucesso escolar das UCs que compõem o ciclo de estudos, e quando se justifica propõe ações corretivas. Estas ações corretivas são posteriormente analisadas em conjunto com os docentes cujas UCs revelam valores abaixo da média, e são acordados os procedimentos para corrigir tais situações, em particular no que respeita às metodologias de avaliação, uma vez que os conteúdos programáticos são quase sempre adequados aos objetivos das UCs. No final do semestre das unidades curriculares, em reunião da Comissão, avalia-se o efeito das ações de melhoria propostas.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The teachers which are responsible for the curricular units (UCs) send annually to the Course Director, the report of the curricular unit where an analysis of the results obtained is performed and where measures and strategies to

improve their performance are proposed.

The Coordination Committee of the course, when preparing the annual report of the course, analyzes the curricular units reports and discuss, annually, the school success rates of the UCs that make up the cycle of studies and, when is justified, proposes corrective actions. These corrective actions are subsequently analyzed together with those teachers whose UCs are below average, and the procedures to correct such situations are agreed, in particular as regards the assessment methodologies, since the syllabus is almost always appropriate to the goals of the UCs. At the end of the semester of the UCs, at a meeting of the Committee, the effect of improvement actions proposed is evaluated.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability	
	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

Os docentes que leccionam no mestrado em Controlo e Electrónica Industrial são investigadores nos seguintes centros de investigação:

- ISR – Instituto de Sistemas e Robótica - Pólo de Coimbra (Excelente)
- IT – Instituto de Telecomunicações - Pólo de Lisboa (Excelente)
- INESC - Inst. Eng. de Sistemas Computadores - Pólo do Porto, é Laboratório Associado
- IT – Instituto de Telecomunicações - Pólo de Coimbra (Excelente)
- LINE.IPT – O IPT integra um Laboratório de INovação Industrial e Empresarial, LINE.IPT, que surgiu de uma parceria entre o Instituto Politécnico de Tomar e a Tagus Valley. O LINE.ipt é um centro de investigação aplicada direccionado para incorporação de tecnologia e inovação pelas empresas, nas áreas das engenharias e desenvolvimento de produtos.

Outras áreas científicas:

- GeoBioTec – Universidade de Aveiro (Muito Bom)
- CITAB – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Muito Bom)
- UECE - ISEG – Universidade Técnica de Lisboa (Muito Bom)

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

The teachers of the Control and Industrial Electronics Master course perform their research activities in the following research centers:

- ISR – Institute of Systems and Robotics – Coimbra (Excellent)
- IT – Institute of Telecommunications – Lisbon (Excellent)
- INESC – Inst. for Systems Eng. and Computers – Porto, is Associate Laboratory
- IT – Institute of Telecommunications – Coimbra (Excellent)
- LINE.ipt – IPT integrates an Industrial and Enterprise Innovation Lab, LINE.IPT, which arose from a partnership between the Polytechnic Institute of Tomar and Tagus Valley. The LINE.ipt is a center for applied research directed towards incorporation of technology and innovation by companies, in the areas of engineering and product development.

Other scientific areas:

- GeoBioTec – University of Aveiro (Very Good)
- CITAB – University of Trás-os-Montes and Alto Douro (Very Good)
- UECE - ISEG – Technical University of Lisbon (Very Good)

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

25

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Revistas nacionais: 3

Revistas internacionais: 17

Livros: 4
Capítulos de livros: 3
Conferências, Seminários, Colóquios (nacionais): 15
Conferências, Seminários, Colóquios (internacionais): 127
Teses, Dissertações: 22
Relatórios Técnico-Científicos: 21
Outras publicações: 3

7.2.3. Other relevant publications.

National journals: 3
International journals: 17
Books: 4
Book Chapters: 3
Conferences, Seminars, Symposiums (nationals): 15
Conferences, Seminars, Symposiums (Internationals): 127
Thesis, Dissertations: 22
Scientific-technical reports: 21
Other publications: 3

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Têm vindo a ser desenvolvidos vários projetos, alguns com apoios do QREN, com largo impacto, no Conhecimento, na Tecnologia e na Economia, como por exemplo o desenvolvimento de:

- Novas abordagens de Controlo e Produtos visando melhorar os sistemas de Automação, comprovados em empresas;
- Sistemas na área de Controlo e Eletrónica (e.g. Telemedida de dados em GSM) comprovados por empresas e instituições públicas;
- Protótipos na área da Mobilidade (e.g. cadeiras-rodas robotizadas, veículos elétricos), comprovados por empresas;
- Interfaces homem-máquina e homem-computador para tecnologia de assistência, baseadas em eletroencefalografia e sensores inerciais;
- Tecnologias para "Ambient Assisted Living" e Domótica;
- Protótipos Eletrónicos para a "Thales Alenia Space" (ferramentas de projeto para uso industrial);
- Análises de eficiência e produtividade na área da energia, com impacto nas empresas e na adoção de políticas públicas;
- Sistemas e Produtos na área das energias renováveis.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Several projects have been developed, some of them with QREN support, with significant impact on, Knowledge, Technology and Economy, such as the development of:

- New Control approaches and Products aiming to improve Automation Systems, proven in companies;
- Systems in the field of Control and Electronics (e.g. Telemetry of data in GSM) proven by companies and public institutions;
- Prototypes in the area of Mobility (e.g. robotic wheelchairs, electric vehicles), proven by companies;
- Human-machine interfaces and human-computer interfaces, for assistance technology, based on electroencephalography and inertial sensors;
- Technologies for "Ambient Assisted Living" and Home Automation (Domotics);
- Electronic prototypes for the "Thales Alenia Space" company (design tools for industrial use);
- Analysis of productivity and efficiency in the energy sector, with impact on companies and adoption of public politics;
- Systems and products in the area of renewable energies.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Alguns docentes do curso integraram-se como investigadores em equipas de projetos. Participaram em 9 projetos liderados pelo IPT, a maioria no âmbito do QREN, onde se destacam os projetos "Protótipo de concentrador solar para produção de energia elétrica e térmica", e "Protótipo de veículo elétrico bimotor multifuncional". Participaram em 21 projetos, liderados por outras instituições, como:

- INTERFACE10: Interfaces...para Melhoria da Acessibilidade...,RIPD/ADA/109661/2009, FCT
- PMITS06: Métodos de Percepção...de Transporte Inteligente...,PTDC/EEA-ACR/72226/2006, FCT
- SCALES: Ferramenta de simulação para ADCs. Projeto com Thales Alenia Space (França) 2011-13
- MORE MICROGRIDS. Projeto Consorcio, Contrato: PL019864, INESC Porto 2009
- MTDTS04: Detecção e Seguimento de Múltiplos Alvos...,FCT/ POSI/EEA-SRI/58279/2004
- NCT04: Técnicas de Controlo não linear aplicadas...,FCT, POSI/EEASRI/58016/2004
- EVOLUTION: Aplicação de Técnicas de Computação Evolutiva...,POSC/EEA-ESE/60225/2004

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Some teachers of the course are included as researchers in investigation teams. They participated in 9 projects led by the IPT, most of these under the QREN, we emphasize the "Prototype of solar concentrator to produce electrical and thermal energy" and "Prototype of a multifunctional twin-engine electric vehicle". They participated in 21 projects led by other institutions, such as:

- INTERFACE10: Emergent Interfaces for Improving Accessibility..., RIPD/ADA/109661/2009, FCT.
- PMITS06: Perception Methods for an Intelligent Transportation..., PTDC/EEA-ACR/72226/2006, FCT.

*-SCALES: Simulation tool for pipeline ADCs. Project with Thales Alenia Space (France) 2011-13.
-MORE MICROGRIDS. Project Consortium Contract: PL019864, INESC Porto 2009.
-MTDTS04: Multi-Target Detection and Tracking..., FCT/ POSI/EEA-SRI/58279/2004.
-NCT04: Nonlinear Control Techniques Applied..., FCT, POSI/EEASRI/58016/2004.
-EVOLUTION: Exploring Evolutionary Computation..., POSC/EEA-ESE/60225/2004.*

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

No âmbito da estratégia do curso, tem-se procurado orientar os docentes para temas que se enquadram nos programas de estudos. A comissão de coordenação do curso monitoriza, com vista à melhoria, as actividades científicas e tecnológicas essencialmente através do número de publicações em revistas internacionais, e do número de parcerias/projetos com entidades públicas e privadas.

Uma monitorização mais exaustiva das actividades científicas é feita também através dos centros de investigação a que os docentes pertencem. A avaliação a que os centros estão sujeitos leva a que estabeleçam requisitos mínimos para a permanência de investigadores. Assim, a atividade científica é permanentemente monitorizada, quanto à quantidade de produção como a qualidade e internacionalização, conduzindo a uma permanente melhoria.

Este tipo de actividades permite aos docentes perspetivarem os seus objetivos e ter referências de qualidade, que são evidentes quando participam na submissão de projetos à FCT.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

As part of the course strategy the teachers are guided into subjects within the study programs. The Course Coordination Committee monitors, aiming the improvement, the scientific and technological activities primarily by the number of publications in international journals, and the number of partnerships / projects with public and private organizations.

A more extensive monitoring of scientific activities is made also through the research centers to which teachers belong. The evaluation process of the centers makes them define minimum requirements for the permanence of researchers. Thus, the scientific activity is permanently monitored, in terms of quantity, quality and internationalization of the production, which leads to a permanent improvement.

This type of activities allows teachers to put their goals in perspective and to have quality references, which are evident when they participate in the submission of projects to the FCT.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Os docentes do curso têm já larga experiência na participação neste tipo de actividades, em parte devido à sua ligação ao LINE.IPT. Os trabalhos de investigação aplicada no âmbito do desenvolvimento tecnológico permitiram, citando apenas os mais recentes, melhorar processos e desenvolver produtos em empresas nacionais, nas áreas das Energias Renováveis, das Proteções de Motores Eléctricos, na área de Tração Eléctrica e Electrónica de Potência (veículos eléctricos), na área da Transmissão e Aquisição de Dados, e na área do Controlo, Automação e Domótica.

Na prestação de serviços ao exterior os docentes têm realizado estudos, e auditorias tecnológicas e energéticas, para clientes públicos e privados.

Quanto à formação avançada, os docentes do curso participam em diversas pós-graduações do IPT, que visam dar resposta às necessidades do mercado, de formação ao longo da vida, e assim contribuir para o desenvolvimento da região.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

The teachers of the course already have extensive experience in participating in this kind of activities, partly due to its connection to LINE.IPT. The applied research in the scope of technological development allows, mentioning only the latest, improve processes and develop products in national companies, in the areas of Renewable Energies, Protections of Electric Motors, in the area of Power Electronics and Electrical Traction (electric vehicles), in the area of Transmission and Data Acquisition, and in the area of Control, Automation and Home Automation (Domotics).

In the supply of external service teachers have conducted studies, technology audits and energy audits, for clients both public and private.

Concerning advanced training, the teachers of the course participate in several postgraduate courses of IPT, in order to respond to the market needs, of lifelong training, and attempt to contribute to the development of the region.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Os ciclos de estudos da área de engenharia eletrotécnica têm contribuído de forma muito considerável para o desenvolvimento nacional, regional e local. Os nossos ex-alunos encontram-se em organismos públicos e em empresas de referência nacional, ligadas aos setores da Energia, das comunicações móveis e Telecomunicações, da Produção Industrial, e em diversas empresas onde há necessidade de técnicos especializados ligados ao Controlo, Automação e Robótica, aos Veículos eléctricos, à Monitorização e ao Controlo Remoto, à Electrónica de Potência e aos Motores Eléctricos, à Electrónica Médica e à Electrónica de Consumo, entre outros.

Por outro lado, o envolvimento dos docentes nas actividades de I&D enquadradas nas áreas acima, ao colocarem os seus conhecimentos técnicos na prestação de serviços, na orientação de projetos e estágios, na criação de patentes, e na divulgação dos resultados através de publicações, contribuem significativamente para o desenvolvimento nacional, regional e local.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The courses in the electrical engineering domain have contributed considerably to the local, regional and national development. Our former students can be found in public organizations and in national benchmark companies connected with Energy sectors, Mobile Communications and Telecommunications, of Industrial Production, and in several companies where there is need for technical experts related to Control, Automation and Robotics, to the Electric Vehicles, for Monitoring and Remote Control, for Power Electronics and Electric Motors, on Medical Electronics and Consumer Electronics, among others.

Moreover, the involvement of the teachers in the I&D activities in the above areas, when placing their technical expertise in providing services, in the supervision of Projects and Training Periods, on generation of patents, and in dissemination of the results through publications, contribute significantly to the development at national, regional and local levels.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O IPT publica a oferta formativa na imprensa regional e usa essencialmente o site do IPT para veicular informação relativa à instituição (estrutura, missão, valores, e serviços do IPT) e aos cursos. Envia material promocional às escolas secundárias e profissionais de Tomar e concelhos vizinhos. Visita as escolas durante as suas semanas culturais e recebe visitas dos seus alunos. Organiza iniciativas como a FCCT (Festa da Ciência, Cultura e Tecnologia) e pontualmente Summer School de Robótica, inserido no Proj. Ciência Viva, atraindo jovens do secundário. Relativamente ao Curso, as informações divulgadas ao exterior (panfletos, etc.) incluem uma introdução sobre a importância e pertinência desta oferta formativa, objetivos, público-alvo, plano de estudos e contactos, tal como no site do IPT. No entanto, em reunião da comissão do curso com os docentes, e na análise SWOT do final do ano letivo 2011/12, concluiu-se que a divulgação do curso poderia ser melhorada em forma e conteúdo.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

IPT publishes the formative offer in regional press and uses the IPT website to provide information concerning the institute (organization, mission, values and IPT services) and courses. Sends promotional material to all high and professional schools of Tomar and neighbouring counties. Visits schools during their cultural weeks and receives visits of its students. Organizes initiatives such as FCCT (Fair of Science, Culture and Technology) and occasionally the Robotics Summer School, as part of Live Science Proj., attracting high school students.

Regarding the course, the information disclosed to outside (flyers, etc.) includes an introduction explaining the importance and relevance of this offer, objectives, target public, study plan and contacts, such as in IPT website. However, at Course Committee meeting with teachers, and in the SWOT analysis of the end of the academic year 2011/12, it was concluded that the disclosure of the course could be improved in form and content.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	3
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Corpo docente com elevada qualificação académica e profissional.

Docentes integrados em centros de investigação com participação em projetos nacionais e internacionais.

Corpo docente com produção de artigos científicos.

Horário de funcionamento flexível (pós-laboral).

Perfil profissionalizante.

Boa ligação ao meio empresarial e a instituições públicas da região.

Perfil de competências adaptadas ao mercado Nacional e Internacional e às exigidas pela Ordem Profissional.

Elevada empregabilidade dos graduados.

Laboratórios bem equipados.

Enquadramento na Estratégia da Instituição.

Apoio à inovação e ao desenvolvimento empresarial/institucional e à prestação de serviços.

Atuação norteada por critérios de exigência e qualidade.

8.1.1. Strengths

*Teaching staff with high academic and professional qualification.
Teachers integrated in research centers with participation in national and international projects.
Teachers have scientific publications of international standing.
Flexible timetable (evening hours).
Professional profile.
Good links to the business community and to the public institutions in the region.
Skills' profile adjusted to the national and international market, and according to Professional Order requirements.
High levels of employability of the graduates.
Laboratories well-equipped.
Inline with the institution strategy.
Support to innovation and business/institutional development, and service delivery.
Guidelines based on criteria of demand and quality.*

8.1.2. Pontos fracos

*Curto tempo de existência do curso.
Internacionalização incipiente.
Carência de polos de investigação na instituição.*

8.1.2. Weaknesses

*Short lifetime of the course.
Incipient Internationalization.
Lack of research centers in the institution.*

8.1.3. Oportunidades

*Necessidade de qualificação e requalificação no mercado de trabalho (aprendizagem ao longo da vida).
Elevado potencial de crescimento das engenharias/tecnologias.
O desenvolvimento da investigação aplicada é cada vez mais valorizado e privilegiado.
Novas parcerias com empresas da região.
Mobilidade de alunos no programa ERASMUS.
Captação de alunos oriundos dos PALOPs.
Ensino à distância através de plataformas de e-Learning.
A conjuntura económica e financeira mantém os estudantes na região, formando-se no IPT.
Incremento das parcerias com escolas estrangeiras.*

8.1.3. Opportunities

*Need for qualification and requalification in the labour market (lifelong learning).
High growth potential of engineering and technology.
The development of applied research is increasingly valued and privileged.
New partnerships with local companies.
Students mobility in ERASMUS program.
Attracting students from PALOPs.
Distance learning through e-learning platforms.
The economic and financial situation keeps students in the region, graduating in IPT.
Increase of partnerships with foreign schools.*

8.1.4. Constrangimentos

*Subfinanciamento do ensino superior.
Diminuição dos candidatos devido à crise e ao decréscimo demográfico que se verifica na região e no país.
Imagem ainda desvirtuada do ensino politécnico em relação ao universitário.
Menor rendimento disponível das famílias reflete-se na frequência escolar.
Efeitos de Interioridade.*

8.1.4. Threats

*Underfunding of higher education.
Decrease of the numbers of candidates due to the crisis and the demographic decline that occurs in the region and in the country.
Polytechnic education still depreciated in relation to the university.
Decreased household income, which has repercussion in students' assiduity.
Effects of interiority.*

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

*Horário de funcionamento do curso permitindo o acesso a trabalhadores estudantes.
A existência do Conselho Técnico-Científico e do Conselho Pedagógico.
Existência de um Centro de Avaliação e Qualidade no IPT que realiza inquéritos a docentes e estudantes no âmbito dos mecanismos de garantia de qualidade.
Relacionamento de proximidade entre docentes e estudantes permite conhecer as suas opiniões e expetativas.*

Avaliação contínua em várias unidades curriculares.

Participação ativa dos estudantes nos processos de funcionamento do curso (por meio do seu representante na Comissão de Coordenação de Curso).

8.2.1. Strengths

Class schedule is adjusted for working students.

Existence of a Technical-Scientific Council and a Pedagogical Council.

Existence of a Center for Evaluation and Quality, in IPT, who conducts enquiries to teachers and students, which provide a quality assurance mechanism.

Good relationship between teachers and students allows to know students' views and expectations.

Teaching methodology based on continuous assessment in several curricular units.

Active participation of students in the course operation process (through the presence of their representative on the Coordination Committee of Course).

8.2.2. Pontos fracos

Sistema de avaliação dos docentes por métrica simples, distorcendo o desempenho dos docentes.

Existência de falhas na comunicação entre serviços administrativos e estudantes.

Informação insuficiente nos sites e intranets do IPT e da ESTT.

Comunicação interna ineficiente.

Divulgação da instituição e dos cursos, inadequada.

8.2.2. Weaknesses

System of teacher evaluation is based on simple metrics, biasing their assessment.

Some flaws in the communication between administrative services and students.

Insufficient information on the websites and intranets of IPT and ESTT.

Inefficient internal communication.

Inadequate dissemination of the institution and courses.

8.2.3. Oportunidades

O incremento da qualificação do corpo docente permite uma maior rotatividade/renovação nos cargos de gestão.

Os resultados dos questionários possibilitam uma análise visando ações de melhoria.

Participação dos docentes recém-doutorados na pesquisa de soluções inovadoras e na melhoria da qualidade do ensino.

8.2.3. Opportunities

Teaching staff with increasing qualification allows greater distribution and renewal of management positions.

The questionnaires outcomes allow an analysis for improvement actions.

Teachers, who are recent PhD holders, participate in the search of innovative solutions and in the improvement of teaching quality.

8.2.4. Constrangimentos

Subfinanciamento das instituições de ensino superior limita a contratação de docentes e a aquisição de equipamentos.

Excesso de burocracia.

A relação burocrática entre os diferentes órgãos internos que gerem dados dificulta o acesso aos mesmos.

8.2.4. Threats

Underfunding of higher education limits the hiring of teachers and equipment purchase.

Excessive bureaucracy.

The bureaucratic relationship between the different internal organs that manage data hinders its access.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

Laboratórios bem equipados e organizados e com acessibilidade por parte dos alunos.

Biblioteca com boas instalações físicas.

Acesso à rede B-on que disponibiliza o acesso aos textos integrais de milhares de periódicos científicos e ebooks.

Use das tecnologias de informação e comunicação na lecionação e no funcionamento do curso.

Protocolos e parcerias a nível local, regional e nacional em número razoável.

Prestação de serviços e boa cooperação com empresas.

Parcerias internacionais que permitem o intercâmbio de estudantes no âmbito do programa Erasmus.

8.3.1. Strengths

Well-equipped and organized laboratories, which are accessible all the time for students.

Library with good facilities.

Access to B-on network that provides access to thousands of full texts of journals and ebooks.

Use of information and communication technologies supporting teaching and logistics.

*Reasonable number of protocols and partnerships with local, regional and national institutions.
Service delivery and good cooperation with companies.
International partnerships that allow the exchange of students under the Erasmus program.*

8.3.2. Pontos fracos

*Reduzida disponibilidade financeira do IPT para adquirir novas licenças de utilização de software.
Biblioteca com algumas limitações na atualização de bibliografia específica, devido às dificuldades orçamentais.
Debilidade da rede de infraestruturas científicas e tecnológicas ao nível regional.
Reduzido número de parcerias internacionais na área específica do curso.
Dificuldade em substituir equipamentos que avariaram e dificuldade em planear a substituição de equipamentos que se aproximam do final de tempo útil de utilização.*

8.3.2. Weaknesses

*IPT has a low budget to acquire new software licenses.
Library has some constraints in updating specific literature, due to budget limitations.
Weak infrastructure network at regional level for sharing scientific and technological resources.
Low number of international partnerships in the specific area of the course.
Difficulty in replacing malfunction equipments and difficulty in planning the replacement of equipments that are approaching the end of its useful life.*

8.3.3. Oportunidades

*A indústria da região promove parcerias com instituições do ensino superior para desenvolvimento de novos produtos e para aumentar a sua competitividade.
Empresas procuram parcerias com instituições do ensino superior para se candidatarem a projetos de financiamento.
Incremento da investigação aplicada e da oferta formativa em parceria com instituições da região, recorrendo a financiamentos externos (Vales ID&T e projetos QREN).
Criação de polos de investigação no IPT direcionados para a indústria.*

8.3.3. Opportunities

*The industry in the region promotes partnerships with higher education institutions to develop new products and to increase their competitiveness.
Companies seek partnerships with higher education institutions to apply for project funding.
Increase on applied research and training offer in partnership with institutions in the region, resorting to external financing (ID&T Vales and QREN projects).
Create research centers in IPT focused on industry.*

8.3.4. Constrangimentos

*Reduzido orçamento da Instituição que compromete a aquisição de novos equipamentos.
Dificuldades em aceder aos programas de financiamento.
Conjuntura socioeconómica dificulta o estabelecimento de parcerias com o setor industrial.*

8.3.4. Threats

*Institution with low budget, which impairs the acquisition of new laboratory equipment.
Difficulties in accessing funding programs.
Socioeconomic situation hampers partnerships with industry.*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

*Corpo docente altamente qualificado.
Corpo docente experiente e exigente.
Corpo docente pertencente à instituição.
Docentes com disponibilidade para dar apoio aos alunos.
Boas relações interpessoais docentes/alunos.
Pessoal técnico não docente muito qualificado.
Pessoal não docente com experiência acumulada de vários anos.
Apoio na dinamização de atividades extracurriculares.*

8.4.1. Strengths

*High qualified teaching staff.
Teaching staff with experience and demanding requirements.
Teaching staff with exclusive dedication to the institution.
Teachers offer extended schedules to support students.
Good interpersonal relationships between teachers and students.
Technical staff very qualified.
Non-teaching staff very qualified with several years of experience.
Promotion of extracurricular activities.*

8.4.2. Pontos fracos

*Sobrecarga de trabalho letivo e organizacional dos docentes.
Docentes lecionam um número demasiado elevado de unidades curriculares.
Disponibilidade limitada para a investigação e procura de parcerias face à ocupação dos docentes.
Excesso de tarefas burocráticas.*

8.4.2. Weaknesses

*Teachers with work overload concerning lectures and management tasks.
Teaching staff teach too many curricular units.
In face of the workload, teachers have limitations in doing their research and in seeking partnerships.
Excessive bureaucratic tasks.*

8.4.3. Oportunidades

*Possibilidade de mobilidade através do programa Erasmus.
Disponibilidade de novos temas para investigação na área devido à crescente qualificação do corpo docente.
Possibilidade de colaboração com a indústria e com outras instituições através de investigação aplicada, consultoria técnica, formação avançada, orientação de estágios.*

8.4.3. Opportunities

*Chance of mobility through the Erasmus program.
New research topics brought by recent PhD holders of the faculty members.
Possibility for collaborations with industry and other institutions through applied research, technical consulting, advanced training, supervision of student training periods.*

8.4.4. Constrangimentos

*Falta de estabilidade no emprego.
Excesso de tarefas burocráticas, afetam as atividades de investigação, transferência do conhecimento e serviços à comunidade.
Insatisfação na progressão da carreira.
Inexistência de apoios (dispensa de serviço) para a formação pós-graduada.
Necessidade de mais técnicos de laboratório.*

8.4.4. Threats

*Precarious employment.
Too much bureaucracy affecting research activities, knowledge transfer and community services.
Unsatisfaction in career progression.
Lack of support (e.g., grant programs for temporary substitution of teachers) for postgraduate training.
Need of more laboratory technicians.*

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

*Corpo discente diversificado, tornando as relações interpessoais mais enriquecedoras.
Alunos provenientes de diversas localizações geográficas.
Rácio significativo de alunos trabalhadores estudantes, permitindo um ensino mais interativo (troca de experiências profissionais).
Bom relacionamento entre estudantes, favorecendo o espírito académico.
Biblioteca bem localizada, com ambiente profícuo ao estudo individual/grupo.
Excelente relacionamento entre alunos e professores.
Fácil comunicação entre docentes e estudantes através de meios informáticos.
Os alunos participam ativamente nas ações propostas no âmbito do curso.
Envolvimento dos estudantes na definição dos horários.
Possibilidade de estadia dos alunos nas residências de estudantes situadas no campus.*

8.5.1. Strengths

*Student population with high diversity, making interpersonal relationships more enriching.
Students from very different geographic locations.
Significant ratio of working students, allowing for a more interactive learning (exchange of professional experiences).
Good relationships between students, enhancing the academic spirit.
Good localization of the library, with fruitful environment for individual/group study.
Excellent relationships between students and teachers.
Easy of communication between teachers and students resorting to ICT resources.
Students actively participate in actions proposed in the course.
Students participate in defining timetables.
For some students there is the chance of living in student residences located on campus.*

8.5.2. Pontos fracos

*Pouca participação em programas de mobilidade (Erasmus).
Depois de terminarem os cursos, os Licenciados e Mestres têm pouca colaboração com a instituição.
Alguns estudantes revelam mais interesse na obtenção do diploma do que na aquisição de conhecimentos.
Desistências pontuais.*

8.5.2. Weaknesses

*Low participation for mobility programs (Erasmus).
After graduation, BSc and MSc holders have a low collaboration with IPT.
Some students show more interest in obtaining the diploma than in knowledge acquisition.
Occasional dropouts.*

8.5.3. Oportunidades

*Intercâmbio de estudantes com outras instituições nacionais e internacionais para realização de trabalhos finais de mestrado.
Difusão de informação da qualidade do curso mais eficiente através dos recém-formados.
Potenciação do empreendedorismo através de iniciativas como o Poliempreende.*

8.5.3. Opportunities

*Exchange of students with other national and international institutions for undertaking final master works.
Recent graduates improve course dissemination showing its strengths.
Potentiation of entrepreneurship through initiatives like Poliempreende.*

8.5.4. Constrangimentos

*Dificuldades económicas e financeiras das famílias.
Falta de bolsas de estudo.
Propinas elevadas e ação social cada vez mais reduzida.
Biblioteca tem dificuldade em facultar livros em quantidade suficiente.
Possível desistência do curso aquando da oportunidade de emprego distante do IPT.
A curta duração do curso dificulta o intercâmbio Erasmus.*

8.5.4. Threats

*Economic and financial difficulties of families.
Insufficient number of scholarships.
The school fees are high and social participation is increasingly shrinking.
Library has difficulty in providing the enough quantity of books.
Possible dropout of the course when students have an employment opportunity far from IPT.
It is more difficult to take advantage of the Erasmus because of short length of the course.*

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

*O curso proporciona uma especialização de natureza profissionalizante.
Métodos pedagógicos orientados para o desenvolvimento de competências dos estudantes.
Aulas com um nível de interatividade significativo entre docentes e alunos.
"Dissertações" de Projetos e Estágios com uma importante componente experimental.
Convite de professores e especialistas externos para integrarem o júri de provas públicas de defesa de "dissertações", para a orientação de projetos e estágios e participação em seminários/palestras.
Apoio e atendimento, por parte dos docentes, ajustados ao perfil dos estudantes.
Horários letivos ajustados às necessidades dos alunos.
Realização de visitas de estudo a empresas onde se aplicam conhecimentos teórico-práticos adquiridos no curso.*

8.6.1. Strengths

*The course provides a specialization with professional profile.
Teaching methods are oriented for developing students' skills.
Classes have a significant level of interactivity between teachers and students.
Projects thesis and training periods have an important experimental component.
External professors and experts are invited to integrate the jury of public thesis defense, to supervise projects and training periods, and to participate in seminars/lectures.
Teachers adjust mentoring and guidance to students profile.
Teaching timetable is adjusted to the needs of students.
Study visits are made to companies which apply the theoretical-practical knowledge acquired in the course.*

8.6.2. Pontos fracos

*Prestação de serviços ao exterior deve ser ainda mais incrementada.
A designação do mestrado é pouco esclarecedora acerca da área científica predominante do curso.*

8.6.2. Weaknesses

Services to external entities should be further incremented.

The designation of the master course does not clarify the main scientific area of the study cycle.

8.6.3. Oportunidades

A alteração da designação do mestrado, com a inclusão do termo "Engenharia", será mais atrativo para o nosso público-alvo.

Possibilidade de introduzir unidades curriculares opcionais.

Necessidade de modernização industrial na região e no país.

Desenvolvimento do ensino à distância (E-Learning) e internacionalização.

8.6.3. Opportunities

The change of the designation of the master course, with the inclusion of the term "engineering", should be more attractive to our target public.

Possibility of introducing optional curricular units.

Need for industrial modernization in the region and in the country.

E-Learning platforms for distance learning and internationalization.

8.6.4. Constrangimentos

Excesso de burocracia cria desmotivação para novas iniciativas.

Escassez de meios.

8.6.4. Threats

Excessive bureaucracy is discouraging for new initiatives.

Shortage of means.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

Elevadas taxas de aprovação às unidades curriculares por parte dos alunos que prestam provas.

Elevada assiduidade às aulas.

Reconhecimento das competências dos estudantes pelas entidades acolhedoras de estágios.

A taxa de empregabilidade é elevada.

Os recém-diplomados valorizam os quadros técnicos e aumentam a competitividade das empresas onde trabalham.

8.7.1. Strengths

High successful rates of students who attend classes and who submit to evaluation

High assiduity in classes.

Entities welcoming training periods acknowledge the skills of the students.

The employment rate is high.

The recent graduates add value to technical staff of the companies where they work and increase their competitiveness.

8.7.2. Pontos fracos

Alguns alunos demoram mais tempo do que o previsto na conclusão do Projeto ou Estágio.

A curta duração do curso e a sua exigência não fomenta a mobilidade dos alunos.

Alguns docentes têm dificuldade na procura de parcerias para a prestação de serviços ao exterior.

Tendência decrescente do número de candidatos ao ensino superior politécnico.

Abandono pontual de alguns alunos por motivos profissionais (emprego) e/ou económicos.

8.7.2. Weaknesses

Some students take longer than expected to complete the project or training period.

The short duration and requirements of the course does not foster the mobility of students.

Some teachers show difficulty in seeking for partnerships for collaborations and services provision.

Decreasing number of candidates for polytechnic institutions.

Occasional dropout of students because of professional (employment) and/or economic reasons.

8.7.3. Oportunidades

Possibilidade de atualização de conhecimentos, dos profissionais, no âmbito da formação ao longo da vida (área de conhecimentos em constante evolução).

A internacionalização do curso através de diversas vias (como por exemplo a proposta de um Erasmus Mundus, em que o MCEI foi convidado a participar, na área da robótica e da Vida Assistida por Ambientes Inteligentes - Ambient Assisted Living), poderá propiciar:

- O aumento do intercâmbio de alunos e docentes.

- Oportunidades de realização profissional dos alunos e recém-diplomados.

- Novas parcerias entre instituições de ensino e empresas nacionais e estrangeiras.

8.7.3. Opportunities

Professionals can update their knowledge in the scope of lifelong training (area of knowledge evolving).

The internationalization of the course in different ways (such as the proposal for an Erasmus Mundus, where MCEI was invited to participate in robotics and Ambient Assisted Living), can provide:

- *The increase in exchanging students and teachers.*
- *Opportunities for professional achievement of students and recent graduates.*
- *New partnerships between, both national and foreign, educational institutions and companies.*

8.7.4. Constrangimentos

Atual conjuntura económico-financeira do país e internacional.

Dificuldades orçamentais das instituições.

Desmotivação de alguns alunos devido ao contexto de crise do país (falta de esperança no futuro).

Estrutura demográfica envelhecida.

8.7.4. Threats

Current national and international economic and financial situation.

Institutions with budget constraints.

Discouragement of some students because of the country's crisis context (lack of hope in the future).

Aged population.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

- a) *Tempo de existência do curso.*
- b) *Internacionalização incipiente.*

9.1.1. Weaknesses

- a) *Short lifetime of the course.*
- b) *Incipient Internationalization.*

9.1.2. Proposta de melhoria

- a) *Melhorar a cooperação com o setor industrial da região (serviços ao exterior: consultoria, investigação aplicada, estágio ...).*
- b) 1 - *Têm sido estabelecidos contactos, pelo IPT, com instituições de ensino Brasileiras e dos PALOPs no sentido de celebrar protocolos de intercâmbio de docentes e em particular de alunos.*
- b) 2 - *Introdução de aulas Bilingue ou de Tutoria em língua estrangeira para facilitar a vinda de alunos Erasmus.*

9.1.2. Improvement proposal

- a) *Improve the cooperation with industry in the region (external services: consulting, applied research, internships...).*
- b) 1 - *IPT has already made approaches with educational institutions from Brazil and PALOPs to celebrate agreements for exchange of teachers and mostly students.*
- b) 2 - *Introduction of bilingual classes or tutoring in foreign language to make easier the coming of Erasmus students.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

- a) *Dois anos.*
- b) 1 - *Acredita-se que as negociações para cooperação com as diversas instituições possam dar resultados no prazo de 1 a 3 anos.*
- b) 2 - *Dois anos.*

9.1.3. Implementation time

- a) *Two years.*
- b) 1 - *Negotiations for cooperation with various educational institutions should have outcomes within 1-3 years.*
- b) 2 - *Two years.*

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- a) *Alta.*
- b) 1 - *Média.*
- b) 2 - *Alta.*

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

- a) *High.*
- b) *1 - Medium.*
- b) *2 - High.*

9.1.5. Indicador de implementação

- a) *Número de serviços prestados ao exterior e número de protocolos.*
- b) *1 - Número de protocolos estabelecidos com entidades estrangeiras.*
- b) *2 - Número de unidades curriculares em conformidade com a medida.*

9.1.5. Implementation marker

- a) *Number of services delivered to private companies/industry and number of protocols.*
- b) *1 - Number of protocols with foreign institutions.*
- b) *2 - Number of curricular units complying with that measure.*

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

- a) *Existência de falhas na comunicação entre serviços administrativos e estudantes.*
- b) *Excesso de burocracias.*
- c) *Sistema de avaliação dos docentes por métrica simples.*
- d) *Comunicação interna ineficiente.*
- e) *Divulgação da instituição e dos cursos, inadequada.*

9.2.1. Weaknesses

- a) *Some flaws in the communication between administrative services and students.*
- b) *Excess of bureaucracy.*
- c) *System for teacher evaluation is based on simple metric.*
- d) *Internal communication is inefficient.*
- e) *Inadequate dissemination of the institution and courses.*

9.2.2. Proposta de melhoria

- a) *Disponibilizar um atendimento adequado aos estudantes de cursos pós-laborais.*
- b) *Obviar alguns processos burocráticos.*
- c) *Rever o sistema de avaliação dos docentes.*
- d) *Agilizar o fluxo de informação interna através da elaboração, pelos serviços centrais do IPT, de um plano de procedimentos.*
- e) *Assegurar a atualização contínua da informação disponível nas páginas Web oficiais da instituição (pelos serviços centrais) e dinamizar e aumentar a divulgação do curso (pelo Gabinete de Comunicação e Imagem).*

9.2.2. Improvement proposal

- a) *Provide suitable administrative services to students of night courses.*
- b) *Reduce some bureaucratic processes.*
- c) *Review the evaluation system for teachers.*
- d) *Improve the internal information flow through the drawn up of a plan of procedures (made by central services).*
- e) *Ensure the continuous updating of information available in the official web pages of the institution (made by central services), and promote and increase the dissemination of the course (by the Office of Communications and Image).*

9.2.3. Tempo de implementação da medida

- a) *Seis meses (depende dos serviços centrais do IPT).*
- b) *Entre 1 e 2 anos.*
- c) *Entre 2 e 3 anos.*
- d) *Próximo ano letivo (depende dos serviços centrais do IPT).*
- e) *Entre 1 e 6 meses (depende dos serviços centrais do IPT e do Gabinete de Comunicação e Imagem).*

9.2.3. Improvement proposal

- a) *Six months (depends on the central services of IPT).*
- b) *Between 1 and 2 years.*
- c) *Between 2 and 3 years.*
- d) *Next school year (depends on the central services of IPT).*
- e) *Between 1 and 6 months (depends on the central services and the Office of Communications and Image of IPT).*

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- a) *Alta.*
- b) *Média.*
- c) *Média.*
- d) *Média.*
- e) *Alta.*

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

- a) *High.*
- b) *Medium.*
- c) *Medium.*
- d) *Medium.*
- e) *High.*

9.2.5. Indicador de implementação

- a) *Grau de satisfação dos estudantes.*
- b) *Número de propostas para aligeirar os processos burocráticos.*
- c) *Número de propostas de melhoria do sistema de avaliação de docentes.*
- d) *Grau de satisfação dos docentes e funcionários.*
- e) *Verificação pela Comissão de Coordenação, da atualização da informação contida nas páginas Web e da disponibilização de material de divulgação.*

9.2.5. Implementation marker

- a) *Level of student satisfaction.*
- b) *Number of proposals to reduce bureaucratic processes.*
- c) *Number of proposals for improving the evaluation system of teachers.*
- d) *Level of satisfaction of teachers and staff.*
- e) *Control by the Coordination Committee of the update of the information contained in the Web pages and the availability of dissemination contents.*

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

- a) *Reduzida disponibilidade financeira da instituição para a aquisição de novos equipamentos, programas informáticos e bibliografia específica.*
- b) *A crise reflete-se na diminuição da procura de protocolos de cooperação por parte de entidades públicas e privadas.*
- c) *Debilidade da rede de infraestruturas científicas e tecnológicas ao nível regional.*

9.3.1. Weaknesses

- a) *Institution with low funding for purchasing new equipment, software and specific bibliography.*
- b) *The economical crisis hampers the realization of cooperation protocols with public and private institutions and entities.*
- c) *Weak infrastructure network at regional level for sharing scientific and technological resource.*

9.3.2. Proposta de melhoria

- a) *Explorar outras fontes de receita, através de candidaturas a programas de investigação financiados, como por exemplo os projetos QREN e FCT, e a prestação de serviços ao exterior.*
- b) *Estabelecer parcerias nacionais (e internacionais), com associações profissionais, empresas, instituições e entidades públicas e privadas com interesse no domínio da eletrotecnia.*
- c) *Dinamizar e otimizar os recursos existentes nas várias escolas do IPT, de modo a ser um polo aglutinador ao nível científico e tecnológico e disponibilizar serviços à região.*

9.3.2. Improvement proposal

- a) *Search for other sources of incomes, through applications for funded research programs such as the QREN and the FCT projects, and the provision of external services.*
- b) *Establish national partnerships (and international), with professional associations, companies, public and private institutions and entities with an interest in the field of electrical engineering.*
- c) *To promote and optimize existing resources in the various schools of IPT in order to be an unifying polo at scientific and technological levels, and provide services to the region.*

9.3.3. Tempo de implementação da medida

- a) *Dois anos.*
- b) *Entre 2 e 3 anos.*
- c) *Entre 1 e 2 anos.*

9.3.3. Implementation time

- a) *Two years.*
- b) *Between 2 and 3 years.*
- c) *Between 1 and 2 years.*

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- a) Média.
- b) Alta.
- c) Alta.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

- a) Medium.
- b) High.
- c) High.

9.3.5. Indicador de implementação

- a) Número de candidaturas submetidas e número de serviços prestados.
- b) Número de parcerias estabelecidas.
- c) Número de serviços prestados ao exterior e número de ações de dinamização (depende dos serviços centrais do IPT).

9.3.5. Implementation marker

- a) Number of applications submitted and number of delivered services.
- b) Number of partnerships.
- c) Number of external services and number of promoting actions (depends on the central services of IPT).

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

- a) Falta de recursos financeiros para contratar mais docentes e técnicos de laboratório.
- b) Docentes lecionam um número elevado de unidades curriculares.
- c) Excesso de tarefas burocráticas.
- d) Reduzida disponibilidade para a investigação face à ocupação dos docentes.

9.4.1. Weaknesses

- a) Weak financial resources to hire more teachers and lab technicians.
- b) Teaching staff teach a large number of curricular units.
- c) Excess of paperwork.
- d) In face of the workload, teachers have limited availability for research activities.

9.4.2. Proposta de melhoria

- a) Os fatores mais importantes para a melhoria do pessoal docente e não docente são externos à instituição. Todavia, a aposta nas ações de formação do pessoal docente e não docente deve continuar a ser uma prioridade.
- b) Diminuir a carga letiva dos docentes.
- c) Reduzir as tarefas burocráticas e agilizar o apoio administrativo.
- d) Reduzir as tarefas burocráticas e agilizar o apoio administrativo.

9.4.2. Improvement proposal

- a) Factors for improving the teaching and non-teaching staff are external to the institution. However, training of teaching and non-teaching staff should remain a priority.
- b) Decrease teaching workload.
- c) Reduce paperwork and improve administrative support.
- d) Reduce paperwork and improve administrative support.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

- a) No próximo ano letivo (depende dos serviços da Direção da Escola e do IPT).
- b) Depende dos serviços da Direção da Escola e do IPT.
- c) No próximo ano letivo (depende dos serviços da Direção da Escola e do IPT).
- d) No próximo ano letivo.

9.4.3. Implementation time

- a) In the next school year (depends on the services of IPT).
- b) Depends on the services of IPT
- c) In the next school year (depends on the services of IPT).
- d) In the next school year.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- a) Média.
- b) Alta.
- c) Alta.
- d) Média.

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

- a) *Medium.*
- b) *High.*
- c) *High.*
- d) *Medium.*

9.4.5. Indicador de implementação

- a) *Resultados da avaliação de desempenho dos docentes e não docentes.*
- b) *Carga horária e número de unidades curriculares atribuídas a cada docente.*
- c) *Número de docentes e pessoal administrativo nas tarefas burocráticas.*
- d) *Número de artigos publicados por ano, e número de projetos científicos e de investigação aplicada.*

9.4.5. Implementation marker

- a) *Results of performance evaluation of teachers and staff.*
- b) *Number of teaching hours per week and number of curricular units assigned to each teacher.*
- c) *Number of teachers and administrative staff in paperwork.*
- d) *Number of papers published per year and number of scientific and applied research projects.*

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

- a) *Falta de motivação de alguns alunos.*
- b) *Indisponibilidade para programas de mobilidade.*

9.5.1. Weaknesses

- a) *Lack of motivation of some students.*
- b) *Unavailability for mobility programs.*

9.5.2. Proposta de melhoria

- a) *Realizar ações de formação extracurriculares, tais como visitas de estudo, palestras/seminários, conferências, com temas inovadores no domínio científico do curso. Incentivar os alunos na criação de empresas. Auscultar os estudantes e tentar responder às suas expectativas tornando o curso mais apelativo.*
- b) *Incentivar os estudantes a participar em programas de mobilidade (intercâmbio Erasmus).*

9.5.2. Improvement proposal

- a) *Conduct extracurricular training activities such as field trips, lectures / seminar, conferences, with innovative themes in the scientific area of the course. Stimulate students to entrepreneurship. Listen to the feedback from students and try to meet their expectations making the course more appealing.*
- b) *Encourage students to participate in mobility programs (Erasmus exchange).*

9.5.3. Tempo de implementação da medida

- a) *Um ano letivo.*
- b) *Um ano letivo.*

9.5.3. Implementation time

- a) *A school year.*
- b) *A school year.*

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- a) *Alta.*
- b) *Média.*

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

- a) *High.*
- b) *Medium.*

9.5.5. Indicador de implementação

- a) *Números de ações de formação realizadas. Número de propostas apresentadas pelo representante dos alunos.*
- b) *Número de alunos em mobilidade.*

9.5.5. Implementation marker

- a) *Numbers of training actions. Number of proposals submitted by the students' representative.*
- b) *Number of students in mobility.*

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

- a) *A prestação de serviços ao exterior deve ser ainda mais incrementada.*
- b) *A designação do curso de mestrado torna-se pouco atrativa dado que é pouco esclarecedora acerca da área científica predominante do curso.*

9.6.1. Weaknesses

- a) *The provision of external services should be further enhanced.*
- b) *The designation of the master course becomes unattractive since it does not clarify the main scientific area of the study cycle.*

9.6.2. Proposta de melhoria

- a) *Aumentar o número de projetos conjuntos ou estágios com empresas com a participação ativa dos alunos.*
- b) *Alterar a designação do curso de Mestrado para "Engenharia Eletrotécnica - especialização em Controlo e Eletrónica Industrial".*

9.6.2. Improvement proposal

- a) *Increase the number of joint projects or training periods with companies with the active participation of students.*
- b) *Changing the Master course designation for "Electrical Engineering - specialization in Control and Industrial Electronics".*

9.6.3. Tempo de implementação da medida

- a) *Três anos.*
- b) *No próximo ano letivo (depende da DGES, A3Es, Presidente do IPT e do CTC da ESTT).*

9.6.3. Implementation time

- a) *Three years.*
- b) *In the next school year (depends on DGES, A3Es, IPT President and CTC of ESTT).*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- a) *Média.*
- b) *Alta.*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

- a) *Medium.*
- b) *High.*

9.6.5. Indicador de implementação

- a) *Número de projetos e estágios com a participação de alunos.*
- b) *Alteração do nome do curso.*

9.6.5. Implementation marker

- a) *Number of projects and training periods with the participation of students.*
- b) *Course designation changed.*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

- a) *Tendência decrescente do número de candidatos ao ensino superior politécnico.*
- b) *Alguns alunos demoram mais tempo do que o previsto na conclusão do trabalho final de Mestrado.*

9.7.1. Weaknesses

- a) *Decreasing number of candidates for polytechnic institutions.*
- b) *Some students take longer than expected to complete the final Master thesis.*

9.7.2. Proposta de melhoria

- a) *Divulgar o curso com maior eficiência junto dos estudantes finalistas da licenciatura de Eng. Eletrotécnica, dos antigos estudantes, dos técnicos de empresas e entidades. Incentivar os alunos a continuar a sua formação académica na condição de trabalhador-estudante.*
- b) *Incentivar e apoiar os alunos, dando-lhes mais condições para a realização dos trabalhos finais de Mestrado.*

9.7.2. Improvement proposal

- a) *Disseminate the course more effectively to students which are completing the Bachelor in Electrical Engineering, former students, technicians in business and entities. Encourage students to continue their academic education as worker-students.*
- b) *Encourage and support students by giving them more conditions to carry out their final Master thesis.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

- a) *Próximo ano letivo (depende do Gabinete de Comunicação e Imagem do IPT).*
- b) *Próximo ano letivo e seguintes.*

9.7.3. Implementation time

- a) *Next school year (depends of IPT Office of Communications and Image).*
- b) *Next school year and beyond.*

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- a) *Alta.*
- b) *Alta.*

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

- a) *High.*
- b) *High.*

9.7.5. Indicador de implementação

- a) *Número de candidaturas e número de alunos matriculados.*
- b) *Número de alunos que terminam o trabalho final de mestrado dentro do prazo previsto.*

9.7.5. Implementation marker

- a) *Number of applications and number of enrolled students.*
- b) *Number of students who finish the final master thesis within the schedule.*

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Eletrotécnica – Especialização em Controlo e Eletrónica Industrial

10.1.2.1. Study Cycle:

Electrotechnical Engineering - Specialization in Control and Industrial Electronics

10.1.2.2. Grau:

Mestre

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

<sem resposta>

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Eletrotécnica – Especialização em Controlo e Eletrónica Industrial

10.2.1. Study Cycle:

Electrotechnical Engineering - Specialization in Control and Industrial Electronics

10.2.2. Grau:

Mestre

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

<sem resposta>

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
(0 Items)						

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

<no answer>

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

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

<sem resposta>

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

<sem resposta>

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

<sem resposta>