

CEF/0910/27281 — Guião para a auto-avaliação (Poli) - Ciclo de estudos em funcionamento

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Instituto Superior Politécnico Gaya (Ispgaya)

A1.a. Descrição da instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Instituto Superior Politécnico Gaya (Ispgaya)

A2. Unidade orgânica (Escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Ciência E Tecnologia (Ispgaya)

A2.a. Descrição da unidade orgânica (Escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Ciência E Tecnologia (Ispgaya)

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia de Energias Renováveis

A3. Study cycle:
Renewable Energies Engineering

A4. Grau:
Licenciado

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Energia

A5. Main scientific area of the study cycle:
Energy

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF).
522

A6.2. Classificação da área secundária, do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.
521

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.
52

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
180

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006):
Três anos lectivos (6 Semestres Curriculares).

A8. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006):
Three academic years (6 semesters).

A9. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:**50****A10. Condições de acesso e ingresso:**

Poderão ser admitidos a matrícula no curso de Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis, os candidatos que preencham os requisitos legais de acesso ao ensino superior. Estes candidatos são obrigados a realizar as provas de acesso de Física e Química (Física) ou Matemática ou Geometria Descritiva.

A10. Entry Requirements:

The candidates may be admitted for registration in the Undegraduate Degree in Renewable Energy Engineering if they meet the legal requirements to access to higher education. These applicants are required to take the admission exams in Physics and Chemistry (Physics) or Mathematics and Descriptive Geometry.

A11. Ramos, opções, perfis...**Pergunta A11**

A11. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não**A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)**

A11.1. 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>

A12. Estrutura curricular**Anexo I - Não se aplica.****A12.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia de Energias Renováveis*****A12.1. Study Cycle:*****Renewable Energies Engineering*****A12.2. Grau:*****Licenciado*****A12.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)*****Não se aplica.*****A12.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)*****Not applicable.***

A12.4. 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*
Energias	ENR	58	0
Mecânica	MEC	36	0
Matemática	MAT	26	0
Electricidade e Electrónica	ELE	16	0
Automação	AUT	12	0
Engenharia de Computadores	ENC	12	0
Gestão	GES	9	0
Física	FIS	5	0
Comunicação	COM	3	0
Metodologia de Investigação	MIN	3	0
(10 Items)		180	0

A13. Plano de estudos

Anexo II - Não se aplica. - 1.º Ano / 1.º Semestre.

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Energias Renováveis

A13.1. Study Cycle:

Renewable Energies Engineering

A13.2. Grau:

Licenciado

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

Não se aplica.

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

Not applicable.

A13.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano / 1.º Semestre.

A13.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year / 1st Semester.

A13.5. 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)
Álgebra	MAT	Semestral	125	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	5	n.a.
Análise Matemática I	MAT	Semestral	150	90: T - 22,5; TP - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n.a.
Desenho I	MEC	Semestral	150	90: T - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n.a.
Algoritmos e Modelos de Programação	ENC	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n.a.
Circuitos Eléctricos	ELE	Semestral	100	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	4	n.a.

Comunicação e Relacionamento Interpessoal (6 Items)	COM	Semestral	75	30: TP - 22,5; OT - 3; O - 4,5	3	n.a.
--	-----	-----------	----	-----------------------------------	---	------

Anexo II - Não se aplica. - 1.º Ano / 2.º Semestre.

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia de Energias Renováveis

A13.1. Study Cycle:
Renewable Energies Engineering

A13.2. Grau:
Licenciado

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

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Not applicable.

A13.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1.º Ano / 2.º Semestre.

A13.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester.

A13.5. 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)
Física	FIS	Semestral	125	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	5	n.a.
Análise Matemática II	MAT	Semestral	125	90: T - 22,5; TP - 45; OT - 9; O - 13,5	5	n.a.
Desenho II	MEC	Semestral	175	90: T - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	7	n.a.
Programação e Computadores	ENC	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n.a.
Tecnologia Mecânica	MEC	Semestral	100	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	4	n.a.
Metodologias de Investigação (6 Items)	MIN	Semestral	75	30: TP - 22,5; OT - 3; O - 4,5	3	n.a.

Anexo II - Não se aplica. - 2.º Ano / 1.º Semestre.

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia de Energias Renováveis

A13.1. Study Cycle:
Renewable Energies Engineering

A13.2. Grau:
Licenciado

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

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Not applicable.

A13.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2.º Ano / 1.º Semestre.

A13.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 1st Semester.

A13.5. 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)
Análise Numérica	MAT	Semestral	125	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	5	n.a.
Probabilidades e Estatística	MAT	Semestral	125	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	5	n.a.
Termodinâmica Aplicada I	MEC	Semestral	175	90: T - 22,5; TP - 45; OT - 9; O - 13,5	7	n.a.
Tecnologia dos Materiais	MEC	Semestral	175	60: T - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	7	n.a.
Electromagnetismo e Máquinas Eléctricas (5 Items)	ELE	Semestral	150	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n.a.

Anexo II - Não se aplica. - 2. Ano / 2.º Semestre.

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia de Energias Renováveis

A13.1. Study Cycle:
Renewable Energies Engineering

A13.2. Grau:
Licenciado

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

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Not applicable.

A13.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2. Ano / 2.º Semestre.

A13.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 2nd Semester.

A13.5. 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)
Energia Ambiente e Sustentabilidade	ENR	Semestral	125	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	5	n.a.
Electrónica Aplicada	ELE	Semestral	150	60: TP - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n.a.
Energias Renováveis I	ENR	Semestral	150	60: T - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n.a.
Resistência de Materiais	MEC	Semestral	150	90: TP - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n.a.
Termodinâmica Aplicada II	ENR	Semestral	175	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	7	n.a.

(5 Items)

Anexo II - Não se aplica. - 3.º Ano / 1.º Semestre.**A13.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Energias Renováveis***A13.1. Study Cycle:***Renewable Energies Engineering***A13.2. Grau:***Licenciado***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Não se aplica.***A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Not applicable.***A13.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3.º Ano / 1.º Semestre.***A13.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year / 1st Semester.***A13.5. 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)
Controlo e Automação	AUT	Semestral	150	60: TP - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n.a.
Transferência de Calor	ENR	Semestral	150	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n.a.
Órgãos de Máquinas	MEC	Semestral	150	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n.a.
Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos	AUT	Semestral	150	90: T - 22,5; PL - 45; OT - 9; O - 13,5	6	n.a.
Energias Renováveis II	ENR	Semestral	150	60: T - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n.a.

(5 Items)

Anexo II - Não se aplica. - 3.º Ano / 2.º Semestre.**A13.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Energias Renováveis***A13.1. Study Cycle:***Renewable Energies Engineering***A13.2. Grau:***Licenciado***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***Não se aplica.***A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***Not applicable.***A13.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3.º Ano / 2.º Semestre.***A13.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year / 2nd Semester.***A13.5. 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)
Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho	GES	Semestral	100	60: T - 22,5; PL - 22,5; OT - 6; O - 9	4	n.a.
Mecânica de Fluidos	ENR	Semestral	150	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	6	n.a.
Sistemas de Energia Eléctrica	ENR	Semestral	125	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	5	n.a.
Gestão de Energia	GES	Semestral	125	60: T - 22,5; TP - 22,5; OT - 6; O - 9	5	n.a.
Projecto no Contexto Empresarial	ENR	Semestral	250	120: TC - 45; OT - 57; O - 18	10	n.a.
(5 Items)						

Perguntas A14 a A15**A14. Regime de funcionamento:***Diurno***A14.1. Se outro, especifique:***Pós Laboral.***A14.1. If other, specify:***After working hours.***A15. Docente responsável pela coordenação do ciclo de estudos (a respectiva Ficha Curricular deve ser apresentada no Anexo VIII)***Delmar Ferreira Jorge*

A16. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A16.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Anexo III - Protocolos de Cooperação

Anexo III - EDP Renováveis Portugal, S. A.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
EDP Renováveis Portugal, S. A.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._1.Protocolo_EDP_Renovaveis.pdf](#)

Anexo III - EFACEC - Engenharia, S. A.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
EFACEC - Engenharia, S. A.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._2.Protocolo_EFACEC.pdf](#)

Anexo III - Toyota Caetano Portugal, S. A.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Toyota Caetano Portugal, S. A.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._3.Protocolo_Toyota_Caetano.pdf](#)

Anexo III - Solar Project, S. A.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Solar Project, S. A.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._4.Protocolo_Solar_Project.pdf](#)

Anexo III - LIPOR - Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
LIPOR - Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._5.Protocolo_LIPOR.pdf](#)

Anexo III - Unicer - Bebidas, S. A.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Unicer - Bebidas, S. A.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._6.Protocolo_UNICER_Daniel_Sousa.pdf](#)

Anexo III - Unicer - Bebidas, S. A.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Unicer - Bebidas, S. A.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

[A16.1.2._7.Protocolo_UNICER_Raquel_Guedes.pdf](#)

Anexo III - YAZAKI Saltano de Ovar Productos Electricos, Lda.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
YAZAKI Saltano de Ovar Productos Electricos, Lda.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._8.Protocolo_Yazaky_Saltano.pdf](#)

Anexo III - Município de Vila Nova de Gaia.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Município de Vila Nova de Gaia.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._9.Protocolo_Municipio_de_Gaia.pdf](#)

Anexo III - Águas de Gaia, EM.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Águas de Gaia, EM.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._10.Protocolo_Aguas_de_Gaia.pdf](#)

Anexo III - Câmara Municipal de Espinho.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Câmara Municipal de Espinho.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._11.Protocolo_Camara_de_Espinho.pdf](#)

Anexo III - Câmara Municipal de Oliveira de Azemeis.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Câmara Municipal de Oliveira de Azemeis.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._12.Protocolo_Camara_de_Oliveira_de_Azemeis.pdf](#)

Anexo III - Município de Aveiro.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Município de Aveiro.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._13.Protocolo_Municipio_de_Aveiro.pdf](#)

Anexo III - Câmara Municipal da Maia.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Câmara Municipal da Maia.

A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
[A16.1.2._14.Protocolo_Camara_da_Maia.pdf](#)

Anexo III - Câmara Municipal de Matosinhos.

A16.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Câmara Municipal de Matosinhos.**A16.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):**[A16.1.2._15.Protocolo_Camara_de_Matosinhos.pdf](#)**Anexo IV. Mapas de distribuição de estudantes****A16.1.3. Anexo 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.

[A16.1.3._Estagios_e_Periodos_de_Formacao_em_Servico.pdf](#)**A16.2. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.**

A16.2. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.

O ISPGaya dispõe de uma viatura para que os docentes e orientadores dos projectos realizados em contexto empresarial se possam deslocar às empresas onde os alunos se encontram a realizar os projectos. Em alternativa, os docentes e orientadores podem fazer uso da sua viatura pessoal, sendo da responsabilidade do ISPGaya o pagamento das despesas associadas a estas deslocações.

A16.2. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

The ISPGaya have a car so that teachers and tutors of projects in business context may go to companies where the students are carrying out the projects. Alternatively, teachers and tutors can make use of their personal vehicle. ISPGaya is responsible for the payment of the costs associated with these activities.

A16.3. Orientadores cooperantes

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

A16.3.1. Anexo V. 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.

[A16.3.1._Normas_para_Avaliacao_dos_Orientadores_de_Estagio_na_Empresa.pdf](#)

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

A16.3.2. Anexo VI. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / 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 A17**A17. Observações:**

A Licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis prevê a realização de um Projecto com a duração de um Semestre, podendo ser realizado em contexto empresarial.

A17. Observations:

The Renewable Energy Engineering course provides has a project with a duration of one semester and may be conducted in a business context.

1. Objectivos do ciclo de estudos

1.1. Objectivos definidos para o ciclo de estudos.

- *Saber realizar relatórios técnicos e projectos, de natureza profissional;*
- *Saber dimensionar, instalar e efectuar a manutenção de sistemas de energias de fonte renovável;*
- *Saber efectuar auditorias energéticas em instalações industriais e domésticas, delineando soluções para melhorar a sua eficiência energética.*
- *Conhecer os principais processos de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica;*
- *Saber projectar, implementar e efectuar manutenção a um sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado;*
- *Saber utilizar ferramentas informáticas para a simulação energética de edifícios;*
- *Conhecer as principais tecnologias de micro-geração de energia;*
- *Saber estudar o comportamento térmico de edifícios, com base em ferramentas informáticas e em modelos matemáticos;*
- *Conhecer o princípio de funcionamento de uma central termodinâmica, sabendo calcular os parâmetros termodinâmicos envolvidos;*
- *Saber projectar um sistema de produção e distribuição de energia eléctrica.*

1.1. Study cycle's objectives.

- *Know how to perform technical reports and projects, professional in nature;*
- *Learn to size, install and maintain systems for renewable energies;*
- *Know how to conduct energy audits in industrial and domestic installations, outlining solutions to improve their energy efficiency.*
- *Understand the main processes of production, transport, and distribution of electricity;*
- *Learn to design, implement and carry out maintenance to a system of heating, ventilation and air conditioning;*
- *Know how to use tools for building energy simulation;*
- *Know the key technologies of micro-power generation;*
- *Know how to study the thermal behavior of buildings, based on tools and mathematical models;*
- *Understand the working principle of a central thermodynamics, knowing calculate the thermodynamic parameters involved;*
- *Know how to design a system of production and distribution of electricity.*

1.2. Demonstração de que os objectivos definidos se enquadram na missão e objectivos da instituição.

O ISPGaya desde o início da sua existência pretende desenvolver com o seu projecto educativo cursos superiores de elevado índice prático, elevada empregabilidade e de cariz profissional. É isso que acontece com todos os cursos que o ISPGaya apresenta, neste momento nas áreas da Engenharia. Com este curso de Licenciatura, o ISPGaya pretende alargar a sua oferta formativa, permitindo que os seus licenciados tenham oportunidade de continuar os seus estudos e de consolidar os seus conhecimentos numa área específica da sua formação. Este é um curso de formação prática e crescente implicação industrial formando técnicos que apliquem, com elevação técnica, científica, ética e humana, os seus conhecimentos e competências desenvolvidas nesta Licenciatura. Assim, todas as Unidades Curriculares deste curso foram preparadas tendo como linha de orientação o mercado de trabalho e as suas necessidades.

1.2. Demonstration that the study cycle's objectives are compatible with the institution's mission and objectives.

Since the beginning of its existence, ISPGaya develops educational projects with a high degree of professional practical contents and high employability. That is what happens with all courses that ISPGaya is currently offering in Engineering. With this course, ISPGaya intends to extend its offer, allowing its licensees to have the opportunity to continue their studies and to consolidate their knowledge in a specific area of their training. This is a practical course focused on the industrial sector, training technicians to implement their knowledge and skills, with high technical, scientific, ethical and humane perspectives. Thus, all units of this course have been prepared with guidelines for the job market and their needs.

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

Os objectivos definidos para o ciclo de estudos são apresentados aos estudantes na sessão de recepção aos novos estudantes, na Pagina Web da instituição, em acções de divulgação feitas sobretudo em Escolas Secundárias e em Escolas Profissionais e através da plataforma informática SapienFlex onde consta toda a informação dos diversos

cursos do ISPGaya.

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

The objectives for the course are presented in the welcome sessions to the new students, in the institution's Web Page, and in dissemination activities performed mainly within secondary schools and in professional schools. Much information is also disseminated through the SapienFlex computer platform, where all courses can be found.

2. Organização Interna e Mecanismos de Qualidade

2.1 Organização Interna

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

O ciclo de estudos foi submetido para aprovação à Direcção Geral do Ensino Superior em 2009. O curso foi proposto pela entidade instituidora (CEP-Cooperativa de Ensino Politécnico, CRL) ouvidos os órgãos competentes, conforme consta no processo enviado (DSSRES – B547/2009). O curso tem um responsável pela sua operacionalização, o coordenador de curso, tal como previsto nos Estatutos do ISPGaya (artº 51º, nº 1). Os conteúdos programáticos são da responsabilidade dos regentes das unidades curriculares (alínea a, nº 2, artº 63º dos Estatutos), mediante aprovação do coordenador. As alterações aos planos de estudos são propostas pelos respectivos coordenadores, em diálogo com o director da unidade orgânica e posteriormente aprovados pelo Conselho Técnico-Científico (alínea d, artº 52º). O serviço docente resulta de proposta do coordenador de curso, igualmente em diálogo com o director (alíneas b e c, artº 52º), sendo aprovado pelo Conselho Técnico-Científico (alínea c, nº 3, artº 33º).

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 course has been submitted for approval to the "Direcção Geral do Ensino Superior" in 2009. The course was proposed by the founding body ("CEP-Cooperativa de Ensino Politécnico, CRL") after consultation with other relevant institution bodies, as set out in the process sent (DSSRES - B547/2009). The course has a responsible for its operation, the course coordinator as provided in the Statute of ISPGaya (article 51, paragraph 1). The course contents are the responsibility of the regents of the curricular units (paragraph 2, article 63 of the Statute), with the approval of the coordinator. Amendments to study plans are proposed by the coordinators, in consultation with the school director and subsequently approved by the Scientific-Technical Council (d, artº 52). The allocation of the academic service is proposed by the course coordinator, also in dialogue with the director (b and c, article 52) and is approved by the Scientific-Technical Council (c, paragraph 3, article 33).

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.

O coordenador de curso discute com os docentes e alunos o funcionamento das respectivas unidades curriculares, analisando conteúdos e processos de avaliação. O conselho pedagógico é o órgão com competência máxima no que diz respeito ao ensino/aprendizagem (nº3, artº 34º dos Estatutos). Todos os coordenadores de curso integram este conselho (alínea d, nº 1, artº 34º). Faz igualmente parte deste órgão um representante dos docentes da escola (alínea f, nº 1, artº 34º), garantindo desta forma a participação dos docentes nos processos de tomada de decisão sobre ensino/aprendizagem. Os alunos estão igualmente presentes neste órgão elegendo um representante (alínea e, nº 1, artº 34º). Em sede de direcção de escola (artº 54º), onde estão presentes todos os coordenadores, em reuniões mensais, as questões de natureza pedagógica são igualmente analisadas de forma transversal a todos os cursos. Todos os alunos e docentes participam ainda em inquéritos ao funcionamento das unidades curriculares.

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.

The course coordinator discusses with teachers and students the operation of their units, analyzing content and evaluation procedures. The Pedagogical Council is the body with maximum competence with regard to teaching and learning (paragraph 3, article 34 of the Statute). All course coordinators are part of this council (d, paragraph 1, article 34). It is also part of the Pedagogical Council a representative of the school's teachers (f, paragraph 1, article 34), thus ensuring the participation of teachers in the processes of decision making about teaching and learning. Students are also present in electing one representative (e, paragraph 1, article 34). The school management board ("conselho directivo", article 54), where all the coordinators participate, with monthly meetings, discuss the pedagogical and learning issues across all courses. All students and faculty also participate in questionnaires about the operation of the course units.

2.2. Garantia da Qualidade

2.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

Os mecanismos internos para garantia da qualidade são desenvolvidos no âmbito do Observatório para a Qualidade do Ensino e Aprendizagem que tem como missão contribuir para o desenvolvimento e a garantia de qualidade do Instituto Superior Politécnico Gaya, competindo-lhe, nomeadamente: assegurar o funcionamento do modelo institucional e organizacional no que respeita aos processos de ensino-aprendizagem; contribuir para a definição de políticas de avaliação, designadamente no que se refere à estrutura e à qualidade dos cursos; identificar os fluxos/trajetórias /percursos dos estudantes ao nível académico e profissional e garantir uma adequada articulação com o Conselho Pedagógico/Conselho Técnico-Científico e os órgãos de Direcção.

2.2.1. Quality assurance mechanisms for the study cycle.

The internal mechanisms for quality assurance are developed within the Quality Observatory. Its mission is to contribute to the development and quality assurance of ISPGaya, being responsible for: ensuring the functioning of the institutional and organizational model associated with the processes of teaching and learning; contributing to policy development assessment, particularly as regards the structure and quality of courses; identifying the flows / trajectories / routes of students at academic and professional levels and to ensure proper coordination with the Pedagogical / Technical-Scientific Council and Direction organs.

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

O Observatório para a Qualidade do Ensino e Aprendizagem encontra-se integrado no Centro de Investigação e Desenvolvimento na sua dimensão de investigação de carácter institucional. A pessoa responsável é a directora do referido Centro de Investigação (Professora Doutora Ana Paula Cabral).

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

The Quality Observatory is integrated in the Centre for Research and Development, in the institutional research area. The responsible person is the Director of this research center, Professor Ana Paula Cabral, PhD.

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

O processo de avaliação conta com a participação de todos os alunos e docentes das licenciaturas do Instituto Superior Politécnico Gaya e decorre no período de avaliação de cada semestre (últimos momentos de avaliação).

Os instrumentos utilizados foram adaptados a partir dos questionários aplicados no âmbito do Sistema de Garantia da qualidade do processo de Ensino - Aprendizagem na Universidade de Aveiro. O instrumento dirigido aos alunos conta com as seguintes dimensões de análise: Motivação, Envolvimento, Dificuldade, Motivação/Apoio, Capacidade Pedagógica, Relacionamento, Apreciação Global da unidade curricular).

O instrumento dirigido aos docentes inclui as seguintes dimensões de análise: (Capacidade Pedagógica, Apoio, Preparação/ Envolvimento Relacionamento, Apreciação Global da unidade curricular).

O processo análise de dados e elaboração dos relatórios é realizado por uma entidade externa (Fundação Manuel Leão).

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

The evaluation process includes the participation of all students and faculty members of ISPGaya, and it is conducted in the evaluation period of each semester (the last evaluation moment).

The instruments used were adapted from questionnaires used in the Teaching - Learning Quality Assurance system from the University of Aveiro. The instrument directed to students has the following dimensions: motivation, involvement, difficulty, motivation / support, teaching skills, relationships, global assessment). The instrument designed for faculty members includes the following dimensions: (Pedagogical Skills, Support, Preparation / Relationship, Involvement, Global Assessment).

The process of data analysis and reporting is performed by an external entity (Fundação Manuel Leão).

2.2.4. Formas de avaliação das qualificações e das competências dos docentes para o desempenho das suas funções.

As qualificações e competências dos docentes para o desempenho das suas funções são analisadas no âmbito da direcção de escola/ coordenação de curso e cada processo é discutido no âmbito do Conselho Técnico-Científico da instituição. O mesmo procedimento é levado a cabo no âmbito do Centro de Investigação e desenvolvimento relativamente às competências científicas e de investigação de cada docente/ investigador.

2.2.4. Mechanisms for evaluating the academic staff qualifications and competences for the performance of its functions.

Qualifications and skills of faculty members for the development of their functions are analyzed in the framework of the

course coordinator/ school direction and each process is discussed within the Technical-Scientific Committee of the institution. The same procedure is carried out within the Centre for Research and Development in relation to scientific expertise and research of each lecturer / researcher.

- 2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.**
Os resultados são discutidos no âmbito do Observatório para a Qualidade e trabalhados em conjunto com os elementos da Direcção do ISPGaya, Conselho Técnico-Científico e Conselho Pedagógico fazendo a discussão dos resultados com os alunos, reuniões com os docentes e recolha de sugestões e comentários por parte da comunidade académica por email ou por escrito. Os principais indicadores são divulgados a toda a comunidade académica e colocados para consulta no site do Centro de Investigação e Desenvolvimento do ISPGaya.

As acções de melhoria passam pela utilização dos resultados para a avaliação interna e reestruturação/ actualização da licenciatura desenvolvidas pela coordenação de curso no âmbito das componentes científicas associadas à qualidade e actualidade dos conteúdos, adequação do perfil dos docentes à natureza e objectivos da licenciatura assim como no domínio do empenho e motivação dos alunos e consequente desempenho.

- 2.2.5. Discussion and use of study cycle's evaluation results to define improvement actions.**
The results are discussed in the scope of the Quality Observatory and worked together with the elements of the Direction Board of ISPGaya and Technical-Scientific and Pedagogical Committees and also take into consideration the discussion of results with students, meetings with teachers and the collection of suggestions and comments from the academic community by mail or in writing. The main indicators are disseminated to the entire academic community and put to consultation on the site of the Centre for Research and Development of ISPGaya.

The improvement actions are the use of results for internal assessment and restructuring / updating the undergraduate course developed by the coordination within the scientific components associated with the quality and accuracy of content to fit the profile of faculty members to the nature and objectives of the course as well as in the area of engagement and motivation of students and consequent performance.

- 2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação.**

O ciclo de estudos já foi objecto de avaliação/acreditação? Se sim, indique a natureza da avaliação/acreditação, a data, a entidade avaliadora e os resultados da mesma.

O curso de Engenharia de Energias Renováveis está no seu segundo ano de funcionamento, não tendo sido objecto de avaliação externa após a autorização de funcionamento concedida pela Direcção Geral do Ensino Superior (DGES).

- 2.2.6. Other forms of assessment/accreditation.**

Has the study cycle already been assessed/accredited? If the answer is yes, please indicate the nature of the assessment/accreditation, its date, the identification of the accreditation institution and the accreditation results.

The course of Renewable Energy Engineering is in its second year of operation. It has not been subjected to an external after the operating license has been granted by the Directorate General of Higher Education (DGES).

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

3.1.1 Recursos Materiais – Áreas disponíveis

3.1.1 Recursos Materiais - Áreas Disponíveis / Material Resources - Available Areas

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Salas de Aula para Ensino Teórico	612
Biblioteca	62
Salas de Estudo	64
Anfiteatro	92
Convívio/Bar	133
Centro de Informática	20
Reprografia	14
Associação de Estudantes	37
Laboratórios de Informática	139
Laboratório de Electrónica	39

Laboratório de Sistemas Digitais e Microprocessadores	34
Laboratório de Automação e Electropneumática	29
Laboratório de Máquinas Eléctricas e Energia	29
Laboratório de Mecânica da Escola Profissinal de Gaia (http://www.epg.pt)	150
Centro CIM da Escola Profissinal de Gaia (http://www.epg.pt)	113.5
Centro de CNC da Escola Proiissinal de Gaia (http://www.epg.pt)	300
Laboratórios de Projectos	49

3.1.2 Recursos Materiais – Equipamentos

3.1.2. Recursos Materiais - Equipamentos / Material Resources - Equipments

Tipo de Equipamento / Type of equipment	Número / Number
Laboratório de Mecânica – Torno Industrial Convencional; Serrote Industrial de Fita; Serra Circular para Alumínio; Serra Circular para Ferro; Guilhotina Eléctrica; Quinadeira Convencional; 2 Engenheiros de Furar; Máquina de Soldadura Semi-automática; 2 Compressores; 3 Bancadas de Trabalho	1
Centro CIM – Sistema Automático de Armazenamento e Recolha; Tornos CNC Didáctico; Fresadora CNC Didáctico; Centro de Maquinagem Didáctico; Estação de Controlo de Qualidade; 2 Tapetes Transportadores.	1
Centro CIM – Sistema de paragem e Identificação de Paletes; Sistema de Leitura de Código de Barras; Pré-engenharia, Pré-fabrico e Pré-programação; 2 Robots e respectivos PC's; 15 Computadores e todos os acessórios.	1
Laboratório de CNC – Centro de Maquinagem; Centro de Torneamento; Vários Instrumentos de Controlo de Qualidade	1
Kit Didáctico de Energia Solar Fotovoltaica – Painel solar fotovoltaico com suporte auxiliar	1
Kit Didáctico de Energia Solar Fotovoltaica – Módulo didáctico de corrente contínua	1
Kit Didáctico de Energia Solar Fotovoltaica – Bateria	1
Kit Didáctico de Energia Solar Fotovoltaica – Módulo didáctico de corrente alternada	1
Kit Didáctico de Energia Solar Fotovoltaica – Bastidor didáctico de sobremesa	1
Kit Didáctico de Energia Solar Fotovoltaica – Medidor didáctico de energia solar	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Aerogerador	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Módulo de medida de velocidade do vento	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Acumuladores	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Módulo com interruptores magnetotérmicos	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Conversores DC/AC	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Módulo regulador electrónico com LCD para reportar informação	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Anemómetro de copos	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Módulo de cargas com lâmpadas de 220 V, 50 W	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Módulo de cargas com lâmpadas de 12 V, 50 W	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Módulo Wattímetro de AC de 750 W para energia activa	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Módulo de instrumentos de medida analógicos	1
Kit Didáctico de Energia Eólica – Módulo de amperímetro e medidor de irradiação solar	1
Kit de Produção de Biodiesel - Bomba de circulação SAER M97	1
Kit de Produção de Biodiesel - Resistência de aquecimento 1.500W em aço inoxidável	1
Kit de Produção de Biodiesel - Termóstato digital	1
Kit de Produção de Biodiesel - Copo Filtro com elemento filtrante bobinado	1
Kit de Produção de Biodiesel - Tubagem em aço inoxidável	1
Kit de Produção de Biodiesel - Cuba de decantação HDPE 120 Litros, com fundo cónico	1
Sistema Solar Fotovoltaico – para produção de energia para microgeração instalado no edifício	1
Sistema Solar Térmico – para produção de água quente para o edifício	1
Laboratório de Máquinas Eléctricas e Energia - Bancada para o Ensino de Máquinas Eléctricas (Feedback)	2
Laboratório de Máquinas Eléctricas e Energia - 6 Motores de Indução Trifásicos, 5 Transformadores Trifásicos e 7 Transformadores Monofásicos	1
Laboratório de Automação e Electropneumática - Bancada para o Ensino de Electropneumática (Festo)	4
Laboratório de Automação e Electropneumática - Autómatos Programáveis com cartas I/O e unidade de alimentação	6
Laboratório de Automação e Electropneumática - CX-SUPERVISOR - UPGR V1.0 (Lic.Nr. 0020-2926-1410-0050); CX-PROGRAMMER-V2.0 UPDTE(Lic.Nr 5405-0202-0061-0752); CX-ONE V2.04 (Lic. Nr. 1600-2204-1741-1506)	1
Laboratório de Electrónica - Bancadas de Laboratório para Electricidade/Electrónica	22
Laboratório de Electrónica - 27 Multímetros Digitais e 4 Wattímetros Analógicos	1

Laboratório de Sistemas Digitais e Microprocessadores - 16 Osciloscópios Digitais e 24 Osciloscópios Analógicos	1
Laboratório de Sistemas Digitais e Microprocessadores- Fontes de Alimentação "Dual Tracking"	22
Laboratório de Informática - Computadores Pessoais	98
Laboratório de Informática - MasterCAM; AutoCAD 2010; AutoCAD Mechanical 2010; Autodesk Design Review 2010; Autodesk Inventor Content Center Libraries 2010; Autodesk Inventor Professional 2010 SP1; Autodesk Vault 2010 (Client)	15
Laboratório de Informática - Microsoft Windows (all versions); Office SharePoint Designer; Visual Studio Pro; Projecto Pro; Visio Pro (Licenciamento Microsoft Campus Agreement 3.5)	1
21 Videoprojectores e 2 Quadros Interactivos	1
Armários com 16 computadores portáteis	2
Sapienflex - Ferramenta de e-learning desenvolvida no ISPGaya	1
Sistema Eólico – para produção de energia eléctrica para microgeração instalado no edifício	1

3.1.3 Indicação dos recursos financeiros disponíveis para o ciclo de estudos cumprir os seus objectivos de forma sustentada.

3.1.3 Indicação dos recursos financeiros disponíveis para o ciclo de estudos cumprir os seus objectivos de forma sustentada.

O custo anual de funcionamento do curso tem as seguintes componentes principais:

- 1) custos com fornecimentos de funcionamento e de investimento na percentagem de 10,62;
- 2) custos com amortizações de investimentos em instalações e em equipamentos académicos e de ensino/aprendizagem na percentagem de 14,38;
- 3) custos com encargos pagos ao estado quase na totalidade relativos a honorários e ordenados na percentagem de 18,75;
- 4) custos com honorários e ordenados na percentagem de 56,75. Estes custos todos somados representam:
 - a) no 1º ano, no conjunto dos dois semestres lectivos, para uma turma de 20 alunos um valor na ordem dos 75000 euros; b) no 2.º ano para duas turmas de 20 alunos em funcionamento, correspondentes ao 1.º e 2.º ano, o dobro desse valor no caso de dois semestres no 2.º ano (150000 euros) e três-meios desse valor no caso de um semestre no 2.º ano (112500 euros). Assim o custo semestral de uma turma de 20 alunos tem um valor na ordem dos 37500 euros.

3.1.3 Financial resources available for the study cycle to fulfill its objectives in a sustained way.

The annual cost of operating the course has the following main components:

- 1) cost of supplies for the operation and investment with the percentage of 10.62,
 - 2) costs with investments in facilities and academic teaching/learning equipment with the percentage of 14.38,
 - 3) cost of fees paid to the state almost entirely related to payments and salaries in the percentage of 18.75,
 - 4) costs related to payments and salaries with the percentage of 56.75. All these costs combined represent:
 - a) 1 year, two semesters for a class of 20 students a value of around EUR 75000
 - b) 2 years for two classes of 20 students in operation, corresponding to the first and second year, the twice of that value in the case of two semesters in the second year (150000) and three-halves of this value in the case of a semester in the second year (112500 EUR).
- Thus, the cost a class of 20 students per semester has a value of around EUR 37500.*
- 10.

3.2 Parcerias

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

No âmbito do ciclo de estudos existe um conjunto de parcerias internacionais: Bélgica (HOGESCHOOL VAN ANTWERPEN, KAREL DE GROTE HOGESCHOOL, HOGESCHOOL WEST-VLAANDEREN, KATHO KATHOLIEKE HOGESCHOOL ZUID-WESTVLAANDEREN e KATHOLIEKE HOGESCHOOL LEUVEN), Croácia (UCITELJSKI FAKULTET, SVEUCILISTE U ZAGREBU), Espanha (UNIVERSIDAD DE JAÉN e UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA), Noruega (FACULTY OF EDUCATION OSLO UNIVERSITY COLLEGE), Suécia (KRISTIANSTAD UNIVERSITY) e Reino Unido (UNIVERSITY OF GREENWICH)

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

As part of the course there is a set of international partnerships: Belgium (HOGESCHOOL VAN ANTWERPEN, KAREL DE GROTE HOGESCHOOL, Hogeschool West-Vlaanderen, KATHO KATHOLIEKE HOGESCHOOL ZUID-WESTVLAANDEREN

and KATHOLIEKE HOGESCHOOL LEUVEN), Croatia (UCITELJSKI Fakultet, Sveučilišta u Zagrebu), Spain (Universidad de Jaén and Universidad Pontificia de Salamanca), Norway (OSLO FACULTY OF EDUCATION UNIVERSITY COLLEGE), Sweden (KRISTIANSTAD UNIVERSITY) and United Kingdom (UNIVERSITY OF GREENWICH)

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

O ISPGaya colabora com diversas instituições de ensino superior no âmbito de outros ciclos de estudos, nomeadamente com as seguintes:

- Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra);
- Instituto Politécnico do Porto (Porto);
- Instituto Superior de Línguas e Administração (Vila Nova de Gaia);
- Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra);
- Universidade do Porto (Porto);
- Universidade de Aveiro (Aveiro).

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

The ISPGaya collaborates with several institutions of higher learning in other courses of study, including the following:

- Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra);
- Instituto Politécnico do Porto (Porto);
- Institute of Languages and Administration (Vila Nova de Gaia);
- Instituto Superior Miguel Torga (Coimbra);
- University of Porto (Porto);
- University of Aveiro (Aveiro).

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

No âmbito deste ciclo de estudos existe um conjunto de protocolos de colaboração institucional celebrados com outras instituições de ensino nacionais visando a partilha de equipamento e conhecimentos e a realização de projectos em parceria. Algumas das instituições com quem celebramos protocolos são as seguintes: U. P (FEUP), Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI), Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto e Universidade Lusíada.

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

Under this course a set of protocols for institutional collaboration exist. Such agreements with national educational institutions have the aim of sharing equipment, knowledge and partnership in projects implementation. Some of the institutions with whom we celebrate protocols are as follows: U. P (FEUP), Institute of Mechanical Engineering and Industrial Management (INEGI), Institute of Systems Engineering and Computers Porto and the University.

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

No âmbito deste ciclo de estudos existe um conjunto de parcerias com Empresas com as quais foram e estão a ser celebrados protocolos de cooperação quer para promover a evolução do plano de estudos tendo em conta as necessidades do mercado, quer com o objectivo de permitir a realização de projectos de final de curso aos nossos alunos em contexto empresarial. As principais empresas são as seguintes: Grupo Martifer (Solar, Energia, Biocombustíveis, Eólica), Grupo Toyota Salvador Caetano – Energias Renováveis – motores híbridos, Grupo Corticeira Amorim, EDP Renováveis, FuturSolutions - Energias Renováveis e Solindigos - Energias Renováveis, More R - Energias Renováveis, Lda.

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

Under this course, a set of partnerships with private companies already exist. Other cooperation protocols are being concluded in order to promote the development of the curriculum, taking into account both the market needs, and the possibility for students (finalists) to develop their final business-related project. The main companies are: Martifer (Solar Energy, Biofuels, Wind), Salvador Caetano Toyota Group - Renewable Energies - hybrid engines, Corticeira Amorim Group, EDP Renewables, FuturSolutions - Renewable Energies and Solindigos - Renewable Energies, More R - Renewable Energies, Inc.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Equipa docente do ciclo de estudos

Anexo VII - Não se aplica. - 1.º Ano / 1.º Semestre.**4.1.1.1. Ciclo de Estudos:*****Engenharia de Energias Renováveis*****4.1.1.1. Study Cycle:*****Renewable Energies Engineering*****4.1.1.2. Grau:*****Licenciado*****4.1.1.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)*****Não se aplica.*****4.1.1.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)*****Not applicable.*****4.1.1.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*****1.º Ano / 1.º Semestre.*****4.1.1.4. Curricular year/semester/trimester:*****1st Year / 1st Semester.*****4.1.1.5. Distribuição de serviço docente / Academic service allocation**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Docente / Academic staff member	Tipo de metodologia / Methodology (1)	Horas Trabalho Semanal / Weekly Hours (2)	Número Turmas / No. classes	Número Total Alunos / Total students	Observações / Observations (3)
Álgebra	José Manuel Moreira	T + OT + O	1.5	2	21	n.a.
Álgebra	José Manuel Moreira	TP	1.5	1	14	n.a.
Álgebra	Carla Campelo Pinto	TP	1.5	1	7	n.a.
Análise Matemática I	Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo	T + OT + O	1.5	1	21	n.a.
Análise Matemática I	Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo	TP	3	1	21	n.a.
Análise Matemática I	Jorge Manuel de Oliveira Cavaleiro	TP	3	1	21	n.a.
Desenho I	António Tomás Kirsch Belo Ferreira	T + OT + O	1.5	1	24	n.a.
Desenho I	António Tomás Kirsch Belo Ferreira	PL	3	1	14	n.a.
Desenho I	Américo Fernando Gomes da Costa	PL	3	2	10	n.a.
Algoritmos e Modelos de Programação	Jorge Manuel de Azevedo Pereira Simões	TP + OT + O	1.5	2	21	n.a.
Algoritmos e Modelos de Programação	Mihai Catalin Calistru	PL	3	1	13	n.a.
Algoritmos e Modelos de Programação	Eduardo José da Costa Fernandes	PL	3	1	8	n.a.
Circuitos Eléctricos	Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos	T + OT + O	1.5	2	22	n.a.
Circuitos Eléctricos	Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos	TP	1.5	1	8	n.a.

Circuitos Eléctricos	Manuel José Costeira da Rocha	TP	1.5	1	14	n.a.
Comunicação e Relacionamento Interpessoal (16 Items)	Maria Cláudia Evangelista Pinto de Almeida	TP + OT + O	1.5	2	21	n.a.

Anexo VII - Não se aplica. - 1.º Ano / 2.º Semestre.

4.1.1.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Energias Renováveis

4.1.1.1. Study Cycle:

Renewable Energies Engineering

4.1.1.2. Grau:

Licenciado

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

Não se aplica.

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

Not applicable.

4.1.1.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano / 2.º Semestre.

4.1.1.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year / 2nd Semester.

4.1.1.5. Distribuição de serviço docente / Academic service allocation

Unidades Curriculares / Curricular Units	Docente / Academic staff member	Tipo de metodologia / Methodology (1)	Horas Trabalho Semanal / Weekly Hours (2)	Número Turmas / No. classes	Número Total Alunos / Total students	Observações / Observations (3)
Física	Paulo José de Almeida Correia Aguiar	T + OT + O	1.5	2	20	n.a.
Física	Javier Pérez de la Cruz	TP	1.5	2	20	n.a.
Análise Matemática II	Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo	T + OT + O	1.5	2	21	n.a.
Análise Matemática II	Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo	TP	3	2	21	n.a.
Desenho II	António Tomás Kirsch Belo Ferreira	T + OT + O	1.5	1	24	n.a.
Desenho II	António Tomás Kirsch Belo Ferreira	PL	3	2	14	n.a.
Desenho II	Américo Fernando Gomes da Costa	PL	3	1	10	n.a.
Programação e Computadores	Jorge Manuel de Azevedo Pereira Simões	TP + OT + O	1.5	2	22	n.a.
Programação e Computadores	Eduardo José da Costa Fernandes	PL	3	1	8	n.a.

Programação e Computadores	Mihai Catalin Calistru	PL	3	1	14	n.a.
Tecnologia Mecânica	António Tomás Kirsch Belo Ferreira	T + OT + O	1.5	1	10	n.a.
Tecnologia Mecânica	António Tomás Kirsch Belo Ferreira	TP	1.5	1	10	n.a.
Tecnologia Mecânica	Américo Fernando Gomes da Costa	T + OT + O	1.5	1	14	n.a.
Tecnologia Mecânica	Américo Fernando Gomes da Costa	TP	1.5	1	14	n.a.
Metodologias de Investigação	Ana Paula da Silva Cabral	TP + OT + O	1.5	1	12	n.a.
Metodologias de Investigação	Armindo Fernando de Sousa Lima	TP	1.5	1	10	n.a.
(16 Items)						

Anexo VII - Não se aplica. - 2.º Ano / 1.º Semestre.

4.1.1.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Energias Renováveis

4.1.1.1. Study Cycle:

Renewable Energies Engineering

4.1.1.2. Grau:

Licenciado

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

Não se aplica.

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

Not applicable.

4.1.1.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano / 1.º Semestre.

4.1.1.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 1st Semester.

4.1.1.5. Distribuição de serviço docente / Academic service allocation

Unidades Curriculares / Curricular Units	Docente / Academic staff member	Tipo de metodologia / Methodology (1)	Horas Trabalho Semanal / Weekly Hours (2)	Número Turmas / No. classes	Número Total Alunos / Total students	Observações / Observations (3)
Análise Numérica	José Manuel da Silva Moreira	T + OT + O	1.5	1	14	n.a.
Análise Numérica	José Manuel da Silva Moreira	TP	1.5	2	14	n.a.
Probabilidades e Estatística	Fernando Luís Ferreira de Almeida	T + OT + O	1.5	1	18	n.a.
Probabilidades e Estatística	Fernando Luís Ferreira de Almeida	TP	1.5	2	18	n.a.
Termodinâmica Aplicada I	Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	T + OT + O	1.5	1	15	n.a.

Termodinâmica Aplicada I	Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	TP	3	2	15	n.a.
Tecnologia dos Materiais	Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	T + OT + O	1.5	1	13	n.a.
Tecnologia dos Materiais	Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	PL	1.5	2	13	n.a.
Electromagnetismo e Máquinas Eléctricas	Bruno André Pereira Santos Gomes	T + OT + O	1.5	1	13	n.a.
Electromagnetismo e Máquinas Eléctricas	Bruno André Pereira Santos Gomes	TP	1.5	2	13	n.a.

(10 Items)

Anexo VII - Não se aplica. - 2.º Ano / 1.º Semestre.

4.1.1.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Energias Renováveis

4.1.1.1. Study Cycle:

Renewable Energies Engineering

4.1.1.2. Grau:

Licenciado

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

Não se aplica.

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

Not applicable.

4.1.1.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano / 1.º Semestre.

4.1.1.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 2nd Semester.

4.1.1.5. Distribuição de serviço docente / Academic service allocation

Unidades Curriculares / Curricular Units	Docente / Academic staff member	Tipo de metodologia / Methodology (1)	Horas Trabalho Semanal / Weekly Hours (2)	Número Turmas / No. classes	Número Total Alunos / Total students	Observações / Observations (3)
Energia, Ambiente e Sustentabilidade	Manuel José Costeira da Rocha	T + OT + O	1.5	1	15	n.a.
Energia, Ambiente e Sustentabilidade	Manuel José Costeira da Rocha	TP	1.5	2	15	n.a.
Electrónica Aplicada	Alexandre Diogo Leites da Silva	T + OT + O	1.5	1	15	n.a.
Electrónica Aplicada	Alexandre Diogo Leites da Silva	TP	1.5	2	15	n.a.
Energias Renováveis I	Manuel José Costeira da Rocha	T + OT + O	1.5	1	15	n.a.
Energias Renováveis I	Manuel José Costeira da Rocha	TP	1.5	2	15	n.a.
Resistência de Materiais	Delmar Ferreira Jorge	T + OT + O	1.5	1	15	n.a.

Resistência de Materiais	Delmar Ferreira Jorge	PL	3	2	15	n.a.
Termodinâmica Aplicada II	Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	T + OT + O	1.5	1	15	n.a.
Termodinâmica Aplicada II	Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	TP	1.5	2	15	n.a.
(10 Items)						

Anexo VII - Não se aplica - 3.º Ano / 1.º Semestre.

4.1.1.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Energias Renováveis

4.1.1.1. Study Cycle:

Renewable Energies Engineering

4.1.1.2. Grau:

Licenciado

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

Não se aplica

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

Not applicable.

4.1.1.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º Ano / 1.º Semestre.

4.1.1.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year / 1st Semester.

4.1.1.5. Distribuição de serviço docente / Academic service allocation

Unidades Curriculares / Curricular Units	Docente / Academic staff member	Tipo de metodologia / Methodology (1)	Horas Trabalho Semanal / Weekly Hours (2)	Número Turmas / No. classes	Número Total Alunos / Total students	Observações / Observations (3)
Controlo e Automação	Nelson Maria Abreu Castro Neves	TP + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Controlo e Automação	Nelson Maria Abreu Castro Neves	PL	1.5	2	0	n.a.
Transferência de Calor	Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	T + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Transferência de Calor	Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	TP	1.5	2	0	n.a.
Órgãos de Máquinas	Delmar Ferreira Jorge	T + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Órgãos de Máquinas	Delmar Ferreira Jorg	TP	1.5	2	0	n.a.
Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos	Gerardo Imanuel de Nóbrega Rocha	T + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos	Gerardo Imanuel de Nóbrega Rocha	PL	3	2	0	n.a.

Energias Renováveis II	Manuel José Costeira da Rocha	T + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Energias Renováveis II	Manuel José Costeira da Rocha	PL	1.5	2	0	n.a.

(10 Items)

Anexo VII - Não se aplica. - 3.º Ano / 2.º Semestre.

4.1.1.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Energias Renováveis

4.1.1.1. Study Cycle:

Renewable Energies Engineering

4.1.1.2. Grau:

Licenciado

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

Não se aplica.

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

Not applicable.

4.1.1.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3.º Ano / 2.º Semestre.

4.1.1.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year / 2nd Semester.

4.1.1.5. Distribuição de serviço docente / Academic service allocation

Unidades Curriculares / Curricular Units	Docente / Academic staff member	Tipo de metodologia / Methodology (1)	Horas Trabalho Semanal / Weekly Hours (2)	Número Turmas / No. classes	Número Total Alunos / Total students	Observações / Observations (3)
Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho	Ana Carina de Sá Ferreira	T + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho	Ana Carina de Sá Ferreira	PL	1.5	2	0	n.a.
Mecânica de Fluidos	Delmar Ferreira Jorge	T + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Mecânica de Fluidos	Delmar Ferreira Jorge	TP	1.5	2	0	n.a.
Sistemas de Energia Eléctrica	Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos	T + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Sistemas de Energia Eléctrica	Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos	TP	1.5	2	0	n.a.
Gestão de Energia	António Manuel Correia Pereira	T + OT + O	1.5	1	0	n.a.
Gestão de Energia	António Manuel Correia Pereira	TP	1.5	2	0	n.a.
Projecto no Contexto Empresarial	Delmar Ferreira Jorge	TC + OT + O	2	1	0	n.a.
Projecto no Contexto Empresarial	Bruno André Pereira Santos Gomes	TC + OT + O	2	1	0	n.a.

Projecto no Contexto Empresarial	Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos	TC + OT + O	1	1	0	n.a.
Projecto no Contexto Empresarial	Gerardo Imanuel de Nóbrega Rocha	TC + OT + O	0.5	1	0	n.a.
Projecto no Contexto Empresarial	Manuel José Costeira da Rocha	TC + OT + O	0.5	1	0	n.a.
(13 Items)						

4.1.2. Fichas curriculares

Anexo VIII - José Manuel da Silva Moreira

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

José Manuel da Silva Moreira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo

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

Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Jorge Manuel de Oliveira Cavaleiro

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

Jorge Manuel de Oliveira Cavaleiro

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Anexo VIII - António Tomás Kirsch Belo Ferreira

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Tomás Kirsch Belo Ferreira

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.2.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
94

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

Anexo VIII - Américo Fernando Gomes da Costa

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Américo Fernando Gomes da Costa

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

4.1.2.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
54

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

Anexo VIII - Jorge Manuel de Azevedo Pereira Simões

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

Jorge Manuel de Azevedo Pereira Simões

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

100

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Mihai Catalin Calistru

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

Mihai Catalin Calistru

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Eduardo José da Costa Fernandes

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

Eduardo José da Costa Fernandes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Assistente ou equivalente

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

25

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos

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

Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

38

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Manuel José Costeira da Rocha

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

Manuel José Costeira da Rocha

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Adjunto ou equivalente

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

56

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Bruno André Pereira Santos Gomes

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

Bruno André Pereira Santos Gomes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Coordenador ou equivalente

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

100

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

Anexo VIII - José Duarte da Rocha Santos

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Duarte da Rocha Santos

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Anexo VIII - Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.2.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
76

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

Anexo VIII - Gerardo Imanuel de Nóbrega Rocha

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Gerardo Imanuel de Nóbrega Rocha

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Fernando Luís Ferreira Almeida

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

Fernando Luís Ferreira Almeida

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Delmar Ferreira Jorge

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

Delmar Ferreira Jorge

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:

Professor Coordenador ou equivalente

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

100

4.1.2.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo VIII - Nelson Maria Abreu Castro Neves

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

Nelson Maria Abreu Castro Neves

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.2.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Anexo VIII - Mário Jorge Dias Lousã

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Jorge Dias Lousã

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

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

Anexo VIII - Ana Paula da Silva Cabral

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Paula da Silva Cabral

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

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

Anexo VIII - José Carlos Pereira de Moraes

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Pereira de Moraes

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

4.1.2.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Escola Superior de Desenvolvimento Social e Comunitário.

4.1.2.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

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

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

Anexo VIII - Alexandre Diogo Leites da Silva

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Alexandre Diogo Leites da Silva

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

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

Anexo VIII - Ana Carina de Sá Ferreira

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Carina de Sá Ferreira

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.2.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
67

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

Anexo VIII - António Manuel Correia Pereira

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Correia Pereira

4.1.2.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
Universidade do Porto.

4.1.2.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

4.1.2.4. Categoria:
Professor Coordenador ou equivalente

4.1.2.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
12,5

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

Anexo VIII - Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa

4.1.2.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa

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

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

4.1.2.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.2.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

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

4.1.3 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3. 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
José Manuel da Silva Moreira	Mestre	Engenharia e Energia, 522 (Portaria 256/2005)	100	Ficha submetida
Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo	Mestre	Matemática	100	Ficha submetida
Jorge Manuel de Oliveira Cavaleiro	Mestre	Ciências Empresariais 340 (Portaria 256/2005)	100	Ficha submetida
António Tomás Kirsch Belo Ferreira	Mestre	Ciências Informáticas	94	Ficha submetida
Américo Fernando Gomes da Costa	Licenciado	Engenharia Mecânica	54	Ficha submetida
Jorge Manuel de Azevedo Pereira Simões	Mestre	Electricidade e Energia, 522 (Portaria 256/2005)	100	Ficha submetida
Mihai Catalin Calistru	Doutor	Engenharia Informática, 481 (portaria 256/2005)	100	Ficha submetida
Eduardo José da Costa Fernandes	Licenciado	Informática, 480 (portaria 256/2005)	25	Ficha submetida
Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos	Mestre	Electricidade e Energia, 522 (Portaria 256/2005)	38	Ficha submetida
Manuel José Costeira da Rocha	Mestre	Direcção de empresas, 345 (Portaria 256, 2005)	56	Ficha submetida

Bruno André Pereira Santos Gomes	Doutor	522 - Energia	100	Ficha submetida
José Duarte da Rocha Santos	Mestre	342-Marketing e Publicidade	100	Ficha submetida
Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro	Mestre	Engenharia e Técnicas Afins, 529 (portaria 256/2005)	76	Ficha submetida
Gerardo Imanuel de Nóbrega Rocha	Doutor	Metalurgia e metalomecânica, 521 (Portaria 256/2005)	100	Ficha submetida
Fernando Luís Ferreira Almeida	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Delmar Ferreira Jorge	Doutor	Eng. Mecânica, 521 (Portaria 256/2005)	100	Ficha submetida
Nelson Maria Abreu Castro Neves	Mestre	Engenharia Electrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Mário Jorge Dias Lousã	Doutor	480	100	Ficha submetida
Ana Paula da Silva Cabral	Doutor	Ciências da Educação - 142 (portaria 256/2005)	100	Ficha submetida
José Carlos Pereira de Moraes	Doutor	Sociologia	100	Ficha submetida
Alexandre Diogo Leites da Silva	Mestre	Electricidade e Energia, 522 (Portaria 256/2005)	100	Ficha submetida
Ana Carina de Sá Ferreira	Mestre	Ciências do Ambiente	67	Ficha submetida
António Manuel Correia Pereira	Doutor	Ciências Informáticas, 481 (Portaria 256/2005)	12.5	Ficha submetida
Joaquim Manuel Silva Ferreira da Costa	Mestre	Eng ^a Mecânica	20	Ficha submetida

<sem resposta>

Perguntas 4.1.4. a 4.1.10.

4.1.4. Percentagem dos docentes do ciclo de estudos em tempo integral (100%).
62,5

4.1.5. Percentagem dos docentes (ETI) do ciclo de estudos com doutoramento.
41,8

4.1.6. Percentagem dos docentes (ETI) do ciclo de estudo com doutoramento na área científica do ciclo de estudos.
10,3

4.1.7. Número de docentes do ciclo de estudos a tempo integral com doutoramento na área científica do ciclo de estudos.
2

4.1.8. Percentagem dos docentes que mantêm a sua ligação ao ciclo de estudos por um período superior a três anos.
54,2

4.1.9. Percentagem dos docentes (ETI) do ciclo de estudos com título de especialista na área científica do ciclo de estudos.
13,9

4.1.10. Número de docentes do ciclo de estudos a tempo integral e com título de especialista na área científica do ciclo de estudos.
2

Pergunta 4.1.11. Percentagem de docentes doutorados e docentes com título de especialista do ciclo de estudos

4.1.11.1. (Número de Doutorados do ciclo de estudos + Número de Especialistas do ciclo de estudos) / Número total de Docentes do ciclo de estudos (%)
75

4.1.11.2. Percentagem de docentes (ETI) do ciclo de estudos com doutoramento e docentes (ETI) com título de especialista.

73,4

Perguntas 4.1.12. a 4.1.15.

4.1.12. Percentagem dos docentes que mantêm a sua ligação ao ciclo de estudos por um período superior a três anos.

54,2

4.1.13. Docentes do ciclo de estudos que, nos próximos 2 anos, possam vir a obter o grau de doutor ou o título de especialista.

7

4.1.14. Informação sobre procedimentos previstos para avaliação da competência e do desempenho dos docentes do ciclo de estudos, e sobre medidas para a sua permanente actualização.

De acordo com o art.º 23º do Anexo II aos Estatutos do ISPGaya (Estatuto da Carreira do Pessoal Docente), os docentes são avaliados de acordo com os parâmetros seguintes: a) competência científica (6 pts); competência pedagógica (6 pts); assiduidade e pontualidade (4 pts) e ética e relacionamento humano (4 pts). Estes parâmetros são avaliados, respectivamente, pelo conselho técnico-científico, conselho pedagógico, pela direcção do ISPGaya e por toda a comunidade escolar. São ainda promovidos mecanismos de auto-avaliação interna dos docentes (art.º 23º, nº 4) e realizados inquéritos aos alunos, com periodicidade bienal, sobre o desempenho dos docentes. Está ainda previsto, para os docentes em tempo integral, a atribuição de um prémio de mérito docente que visa reconhecer as suas actividades no âmbito da carreira. A permanente actualização dos docentes está consagrada no art.º 14º, d), estando previstos apoios à sua formação (art.º 6º) e dispensa de serviço para formação (art.º 18º).

4.1.14. Information on procedures to evaluate competences and performance of the study cycle's academic staff, and on measures for its updating.

According to art. article 23 of Annex II to the Statute of ISPGaya (Career Statute of Teachers), teachers are evaluated according to the following parameters: a) scientific ability (6 pts), teacher competence (6 pts) ; attendance and punctuality (4 pts) and ethics and human relationships (4 pts). These parameters are evaluated, respectively, for technical and scientific council, pedagogical council, board of directors of ISPGaya and throughout the school community. There are mechanisms to promote internal self-assessment of teachers (Article 23, paragraph 4) and surveys to students, on the performance of teachers, are conducted every two years. Full-time teachers can get a merit award seeking the recognition for their activities within the career. The permanent updating of teachers is stated in art. No 14, d). The support for teacher's education is considered (article 6) and also the waiver of service (article 18).

4.1.15. Promoção da mobilidade do pessoal docente do ciclo de estudos entre instituições nacionais ou internacionais.

A adesão do ISPGaya ao Programa Erasmus em 2009 prevê a mobilidade de docentes entre instituições internacionais existindo para esse efeito diversos protocolos firmados com instituições de ensino superior estrangeiras. Foram já concretizadas mobilidades de docentes do ISPGaya para instituições estrangeiras tendo igualmente sido recebidos docentes estrangeiros. A nível de mobilidade entre instituições nacionais existem igualmente protocolos com instituições universitárias e politécnicas, privadas e estatais, que prevêem a partilha e cedência de docentes. Estas mobilidades são estratégicas para o ISPGaya, tanto do ponto de vista das mais-valias obtidas com a presença de docentes exteriores, provenientes de outras realidades culturais como do ponto de vista de docentes oriundos de instituições universitárias. Os docentes do ciclo de estudos, e do ISPGaya em geral, são fortemente motivados a efectuar programas de mobilidade, particularmente para instituições estrangeiras.

4.1.15. Promotion of the mobility of the study cycle's academic staff, both among national and international institutions.

The accession to the Erasmus Program by ISPGaya in 2009 provides the mobility of teachers between international institutions. To this end, various agreements were signed with foreign higher educational institutions. Some mobilities were realized by teachers from ISPGaya to foreign institutions and ISPGaya have also received foreign teachers. The mobility among national institutions is assured by protocols with universities and polytechnical schools, both private and public, providing for the sharing and transfer of teachers. These mobilities are strategic to ISPGaya, both from the standpoint of the gains obtained with the presence of foreign teachers coming from other cultures as the point of view of teachers coming from universities. Course teachers, and ISPGaya teachers in general, are strongly motivated to carry out programs for mobility, particularly for foreign institutions.

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 ISPGaya exerce as suas funções de forma transversal a todos os cursos. Não existem por

isso funcionários não docentes especificamente alocados ao curso. No entanto, todos dão apoio ao seu funcionamento. O ISPGaya possui 15 funcionários não docentes, distribuídos pelos Serviços Administrativos (6), Biblioteca (1), apoio técnico (4) e serviços auxiliares (4), envolvendo estes os serviços de portaria e limpeza. Pontualmente, colaboram estagiários nos serviços administrativos e biblioteca. Dos 15 funcionários, 13 colaboram em regime de tempo integral e 2 em regime de tempo parcial. Existem ainda serviços sub-contratados nos quais as pessoas envolvidas colaboram na instituição não sendo funcionários: serviço de bar/cantina, vigilância, apoio jurídico, higiene e segurança no trabalho e consultoria informática.

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

The non-teaching personnel of ISPGaya carries out its duties across all courses. There are, therefore, no non-teaching staff specifically assigned to the course. However, they all give support to course operation. ISPGaya has 15 non-teaching staff, distributed by the Administrative Services (6), Library (1) technical support (4) and ancillary services (4), those involving the cleaning and concierge services. Occasionally, trainees collaborate in administrative services and library. Of the 15 employees, 13 collaborate on a full time basis and 2 on a part-time basis. There are also sub-contracted services where people involved are not in the institution board: bar/cafeteria, security, legal, health and safety at work and consulting.

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

As qualificações do pessoal não docente são as seguintes:

- *Ensino superior (licenciatura): 4;*
- *Frequência de ensino superior: 5;*
- *Ensino secundário: 2;*
- *Ensino básico (3º ciclo): 1;*
- *Ensino básico (1º ciclo): 3.*

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

The qualifications of non-teaching staff are:

- *Higher education (degree): 4;*
- *Frequency of higher education: 5;*
- *Secondary education: 2;*
- *Basic education (3rd cycle): 1;*
- *Basic education (1st cycle) 3.*

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

A avaliação do pessoal não docente é da responsabilidade da entidade instituidora, CEP - Cooperativa de Ensino Politécnico, CRL, entidade responsável pelo estabelecimento das relações laborais com o pessoal não docente (alínea j, nº 2, art.º 25º dos Estatutos do ISPGaya).

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The evaluation of non-teaching staff is under the responsibility of the founding body, CEP - Cooperative Education Polytechnic, CRL, the entity responsible for establishing labor relations with non-teaching staff (j, n 2, art. Paragraph 25 of the Statutes of ISPGaya).

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

Nos anos mais recentes o pessoal não docente (na totalidade ou em parte) frequentou as seguintes acções de formação:

- *Acção de formação no LMS Moodle, do ponto de vista dos serviços administrativos (2010, 2 edições);*
- *Acção de formação em Higiene e Segurança no Trabalho (2009);*
- *Participação no I Congresso Internacional de Formação para Assistentes de Direcção (2008);*
- *Acções de formação contínua, em posto de trabalho, no âmbito dos sistemas de informação do ISPGaya (PHC, Sapien Flex e Gaya 2003).*

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

In recent years non-teaching staff (in whole or in part) attended the following training events:

- *Training course on the LMS Moodle, from the standpoint of administrative services (2010, 2 editions);*
- *Training course in Health and Safety at Work (2009);*
- *Participation at the First International Congress on Education for Management Assistants (2008);*
- *Training in the workplace, within the information systems of ISPGaya (PHC, Sapien Flex and Gaya 2003).*

5. Estudantes

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	93
Feminino / Female	7

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	18.6
20-23 anos / 20-23 years	25.6
24-27 anos / 24-27 years	25.6
28 e mais anos / 28 years and more	30.2

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	98
Centro / Centre	0
Lisboa / Lisbon	0
Alentejo / Alentejo	0
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	2

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	10
Secundário / Secondary	26
Básico 3 / Basic 3	14
Básico 2 / Basic 2	14
Básico 1 / Basic 1	27

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	66
Desempregados / Unemployed	5
Reformados / Retired	17
Outros / Others	12

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

5.1.2. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2008/09	2009/10	2010/11
N.º de vagas / No. of vacancies	0	50	50
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	0	27	22
N.º colocados / No. enrolled students	0	27	22
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	0	27	22
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	111	112
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	131	128

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

Ao longo do curso, o seu coordenador é responsável pelo acompanhamento e aconselhamento aos alunos relativamente ao percurso académico mais adequado em função do perfil de cada aluno. Ao longo dos vários semestres lectivos há uma grande proximidade entre as coordenações do curso, estando fixadas em horário várias horas semanais onde os alunos podem colocar todas as questões pertinentes relativamente ao funcionamento do curso, acompanhamento e aconselhamento relativamente às várias Unidades Curriculares e as melhores estratégias com vista o sucesso do aluno.

Os serviços académicos do ISPGaya fornecem ainda todo o apoio relevante para candidaturas dos alunos a bolsas de mérito ou bolsas de financiamento das propinas.

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

Throughout the course, the course coordinator is responsible for monitoring and advising the students on the most appropriate academic path depending on each student profile. Over the several course semesters there is a closeness between the coordinators of the course, being fixed in time several hours per week where students can ask all the questions relevant to the operation of the course, monitor and advise on the various curricular units and the best strategies with a view student success.

The academic services of ISPGaya also provide full support to relevant applications from students to obtain merit scholarships or grants to finance tuition.

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

Os estudantes integrados no ISPGaya têm a primeira semana, como uma semana de integração, onde lhes é explicado o funcionamento dos vários departamentos que constituem o universo do ISPGaya. Esta semana envolve reuniões de apresentação ao corpo docente, membros dos vários órgãos, coordenação de curso e alunos já integrados no ISPGaya. Tem sido igualmente prática, todos os anos realizar uma semana onde ocorrem as jornadas de Engenharia, onde se procura promover a troca de experiências da comunidade académica com o meio empresarial e o relacionamento entre os vários alunos do curso, que se encontram em diferentes fases da licenciatura.

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

Students integrated into ISPGaya have in the first week as a week of integration, where is explained the operation and various departments that constitute the universe of ISPGaya. This week involves meetings to present the faculty members from various agencies, coordination of course and students that are already integrated into ISPGaya. It has also been practice all year to perform a week where there are the journeys of Engineering, which seeks to promote the exchange of experiences in the academic community with business and the relationship between the various students of the course, which are at different stages of undergraduate.

5.2.3. Medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

O ISPGaya dispõe de duas unidades orgânicas relevantes: Gabinete de Estágios e Emprego e o Gabinete de Relações com o Exterior.

O Gabinete de estágios e emprego tem como função a divulgação diária de ofertas de emprego a todos os alunos, o apoio na criação do seu CV, aconselhamento em termos de adequar as candidaturas a emprego ao perfil do aluno, aconselhamento relativamente à entrevista de emprego e promoção de seminários de encontro entre os empregadores os alunos e ex-alunos do ISPGaya.

O Gabinete de Relações com o Exterior promove uma série de contactos com vista a divulgação do ISPGaya junto de empregadores, promoção de protocolos com o mundo empresarial e divulgação institucional.

5.2.3. Measures for providing advice on financing and employment possibilities.

The ISPGaya has two relevant units: Office of Internships and Employment and the Office of Foreign Relations.

The Office internships and employment has the function of the daily disclosure of job offers to all students, support in creating your CV, advice in terms of matching the job applications to the student profile, advice on job interview and promoting seminars meeting between students and employers alumni ISPGaya.

The Office of Foreign Relations promotes a series of contacts in order to disclose the ISPGaya with employers, promotion of protocols with the business and institutional promotion.

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

Os resultados relativos ao índice de satisfação dos estudantes são trabalhados no contexto da coordenação de curso com vista à identificação dos indicadores a serem trabalhados com os professores regentes/ assistentes das unidades curriculares em reuniões de trabalho para o efeito , nomeadamente: adequação e actualidade dos conteúdos, eficácia das estratégias pedagógicas e de apoio aos alunos, índices de motivação e empenho e sugestões de melhoria.

Paralelamente, a organização da estrutura curricular e o desenho do plano de avaliação são alvo de uma apreciação por parte da coordenação de curso que, através do sistema interno de gestão de informação académica pode proceder à validação das propostas apresentadas pelos docentes (por indicações do C. Científico e Pedagógico). A um nível mais global, a direcção de Escola monitoriza o processo de forma a harmonizar critérios, definir estratégias e assegurar a coerência com os objectivos, missão, natureza e projecto educativo da instituição.

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

The results about student satisfaction are worked out in the context of course coordination to identify the indicators to be worked with the responsible chairs/ assistants of the each course unit in a meeting for this purpose, namely: adequacy and actuality of the content, effectiveness of teaching strategies and student support, motivation and engagement rates and suggestions for improvement. In parallel, the organization of the curriculum structure and design of the evaluation plan (instruments and moments) are subject to an assessment by the course coordination that, through the internal system of information management, can make the academic validation of the proposals submitted by the faculty members (according to the directions of the Scientific and Pedagogic Committees). At a wider level, the School Directorate monitors the process to harmonize approaches, strategies and ensure consistency with the objectives, mission, nature and educational project of the institution.

5.2.5. Medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

Os alunos SMS e SMP têm o seu programa de trabalho ou acordo de estágio preparado antes do início da mobilidade, e é-lhes atribuído os ECTS de acordo com a duração do período de mobilidade. O programa de trabalho/estágio é assinado pelo aluno, pelo coord. do seu curso, pela coord. ERASMUS e pela IESA, fazendo parte do seu contrato de mobilidade. Caso o aluno obtenha aprovação às UC's que realiza na IESA, valida na prática o plano de trabalho estabelecido, e é-lhe atribuída equivalência e transferência de ECTS, de acordo com o plano estabelecido.

O reconhecimento da mobilidade pode ser negado somente se o estudante falhar no cumprimento do nível académico/profissional requerido pela instituição/empresa ou se falhar na satisfação das condições acordadas pelas instituições participantes para o reconhecimento.

Todos os ECTS realizados na IESA que não tenham transferência e equivalência directa com o plano curricular da formação em PT, são transferidos para o Suplemento ao Diploma

5.2.5. Measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

Students SMS and SMP have their study or training agreement, prepared before the beginning of their mobility, and by granting them the ECTS according to the duration of mobility period. The study program/placement is signed by the student, its Course Coord., Erasmus Coord. and the IESA, being included in the mobility Contract. If the student gets approval to UC's performing at IESA, this validates the work plan established, and is awarded equivalence and transfer of ECTS, according to the established plan.

The recognition of mobility can only be denied if the student fails to meet the academic / professional required by the institution / company or if it fails to satisfy the conditions agreed by the participating institutions for recognition.

All ECTS gained at the IESA that not have direct transfer and equivalence with the curriculum plan in PT, are transferred to the Diploma Supplement.

6. Processos

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

6.1.1. Competências a desenvolver no ciclo de estudos, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

Os alunos do curso deverão desenvolver as competências seguintes:

- *Saber realizar relatórios técnicos e projectos, de natureza profissional;*
- *Saber dimensionar, instalar e efectuar a manutenção de sistemas de energias de fonte renovável;*
- *Saber efectuar auditorias energéticas em instalações industriais e domésticas, delineando soluções para melhorar a sua eficiência energética.*
- *Conhecer os principais processos de produção, transporte e distribuição de energia eléctrica.*
- *Saber projectar, implementar e efectuar manutenção a um sistema de aquecimento, ventilação e ar condicionado;*
- *Saber utilizar ferramentas informáticas para a simulação energética de edifícios;*
- *Conhecer as principais tecnologias de micro-geração de energia;*
- *Saber estudar o comportamento térmico de edifícios, com base em ferramentas informáticas e em modelos matemáticos;*
- *Conhecer o princípio de funcionamento de uma central termodinâmica, sabendo calcular os parâmetros termodinâmicos envolvidos;*
- *Saber projectar um sistema de produção e distribuição de energia eléctrica.*

As unidades curriculares do plano de estudos procuram criar as condições necessárias para o desenvolvimento destas competências, quer através da leccionação dos conceitos teóricos quer através da experimentação desses conceitos mediante a realização de trabalhos práticos. O funcionamento das unidades curriculares e respectiva avaliação obedece a uma calendarização aprovada pelo conselho pedagógico. A execução dessa calendarização é acompanhada pelo coordenador de curso e pela direcção da escola. O cumprimento dos objectivos é aferido pela realização de questionários aos alunos e aos docentes, a cargo do Observatório para a Qualidade.

6.1.1. Competences to be developed in the study cycle, operationalization of the objectives, and measurement of its degree of fulfillment.

The students of the course will develop the following skills:

- *Know how to perform technical reports and projects, professional in nature;*
- *Learn to size, install and maintain systems for renewable energies;*
- *Know how to conduct energy audits in industrial and domestic, outlining solutions to improve their energy efficiency.*
- *Understand the main processes of production, transport and distribution of electricity.*
- *Learn to design, implement and carry out maintenance to a system of heating, ventilation and air conditioning;*
- *Know how to use tools for building energy simulation;*
- *Know the key technologies of micro-power generation;*
- *Know how to study the thermal behavior of buildings, based on tools and mathematical models;*
- *Understand the working principle of a central thermodynamics, knowing calculate the thermodynamic parameters involved;*
- *Know how to design a system of production and distribution of electricity.*

The curricular units seek to create the necessary conditions for developing these skills, either through the teaching of theoretical concepts or through experimentation by the execution of practical work. The operation of the course units and their assessment follow a timetable approved by the pedagogical council. The implementation of this timetable is followed by the course coordinator and by the school board. The achievement of objectives is measured by the completion of questionnaires to students and faculty by the Quality Observatory.

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

O plano de estudos do curso cumpre a legislação em vigor, nomeadamente a DL 74/2006 de 24 de Março, alterado pelo DL 107/2008 de 25 de Junho. O número total de créditos, a duração total do ciclo de estudos e o número de créditos de cada unidade curricular do ciclo de estudos tem por base a legislação decorrente do Processo de Bolonha.

A fundamentação quanto a ECTS atribuídos a cada semestre curricular e a cada disciplina teve com base o disposto no artigo 19º do Decreto-Lei de Graus Académicos e Diplomas do Ensino Superior. O número de créditos ECTS foi atribuído a cada unidade curricular com base no trabalho estimado. Para obter o grau de licenciatura em Engenharia de Energias Renováveis, o discente terá que obter 180 créditos distribuídos por seis semestres. 1 ECTS corresponde a 25 horas de trabalho sendo estas horas alocadas a unidades curriculares sempre semestrais permitindo a maior mobilidade dos alunos como defende o Processo de Bolonha. O ciclo de estudos proposto ao longo de três anos está em concordância com outros cursos de Engenharia no espaço Bolonha, nomeadamente no espaço Ibérico.

De acordo com o artigo 5º do DL 42/2005, o ISPGaya definiu o trabalho de um ano curricular, a tempo inteiro, como correspondente a 1500 horas de trabalho (HT) cumprido num período de 40 semanas de trabalho. Considerando que o número de HT do estudante inclui todas as formas de trabalho previstas, designadamente as horas de contacto e as horas dedicadas a estágios, projectos, trabalhos no terreno, estudo e avaliação; Para as 1500 HT anuais foram atribuídos os 30 ECTS por semestre.

No ISPGaya, o ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado valoriza especialmente a formação que visa o exercício de uma actividade de carácter profissional, assegurando aos estudantes uma componente de aplicação dos conhecimentos e saberes adquiridos às actividades concretas do respectivo perfil profissional. A estratégia de desenvolvimento do curso assentou em três vertentes fundamentais:

a) Elevada qualidade nos processos de transmissão e recepção do saber:

- Formação abrangente ao nível do 1º ciclo garantindo uma sólida formação científica, tecnológica, profissional e social.

- Combinação de diversos paradigmas de ensino/aprendizagem.

- Formação pedagógica permanente do corpo docente.

- Aumento das condições para o desenvolvimento de actividades fora das aulas.

b) Elevada competência científica, assente em actividades de I&D:

- Formação científica do corpo docente em estreita ligação com o curso e com a envolvente empresarial.

- Estreitamento de laços científicos com outras instituições de I&D nacionais e internacionais, com impacto directo no curso.

- Envolvimento dos alunos em actividades de I&D.

c) Elevada competência sócio-profissional, resultante de uma interacção sustentada com organizações ligadas à Engenharia de Energias Renováveis.

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

The syllabus of the course meets the existing legislation, namely Decreto-Lei 74/2006 of March 24, amended by Decreto-Lei 107/2008 of 25 June. The course is organized into six semesters with 30 ECTS each, totaling 180 ECTS for the course.

The ECTS awarded for each semester and each curricular unit were based on Article 19 of DL of Academic Degrees and Diplomas of Higher Education. The number of ECTS credits assigned to each curricular unit was based on the estimated work load. For the degree in Renewable Energies Engineering, the student must obtain 180 credits over six semesters. 1 ECTS represents 25 hours of labour allocated in one semester curricular units. This is intended to allow greater mobility of students as stated by the Bolonha process . The three years study plan is in agreement with other engineering courses in Bologna space, particularly in the Iberian Peninsula.

According to Article 5 of DL 42/2005, ISPGaya defined the work of an academic year, full time, as corresponding to 1500 hours of work (HT) performed over a period of 40 weeks. The number of HT includes all forms of work, including contact hours and hours devoted to internships, projects, field work, study and evaluation. To the 1500 annual HT were assigned 30 ECTS per semester.

In ISPGaya, courses leading to a degree of "licenciado" values, above all, the training aimed at carrying out an activity of a professional nature, allowing students an application of knowledge to concrete activities of its professional profile. The strategy of developing the course is based on three main areas:

a) High quality in the processes of transmission and reception of knowledge:

- Comprehensive training at the 1st cycle ensuring a solid scientific, technological, social and professional training.

- Combination of different paradigms of teaching and learning.

- Training of the permanent teaching faculty.

- Increasing the conditions for the development of activities outside the classroom.

b) High scientific competence, based on R & D activities:

- Faculty training in close liaison with the course and the business environment.

- Closer ties with other scientific institutions, both national and international, with direct impact on the course.

- Involvement of students in R & D.

c) High social and professional competence, resulting from a sustained interaction with organizations linked to the renewable energies.

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

O curso ainda não foi alvo de qualquer revisão curricular uma vez que apenas teve início no ano lectivo de 2009/10, estando, actualmente, a terminar o 3º semestre. A prática na instituição é de rever anualmente os conteúdos das unidades curriculares, sob responsabilidade do respectivo coordenador de curso, de forma a garantir a sua actualização científica. Quando necessário, são revistos os créditos ECTS atribuídos a algumas unidades curriculares em resultado dos métodos de trabalho aplicados que podem implicar alteração na carga de trabalho inicialmente prevista. Estas alterações são da responsabilidade do Conselho Técnico-Científico.

No que se refere à actualização de docentes, o Centro de Investigação e Desenvolvimento tem vindo a dinamizar workshops de Apoio à Investigação, dirigidos a docentes e discentes. Paralelamente são mobilizados esforços no

sentido de proporcionar contextos favoráveis e apoio financeiro para formação e participação em eventos científicos.

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

The course has not been subject to any revision of the curriculum since it only started in the academic year of 2009/10 and is currently finishing the third semester. The practice in our institution is to review annually the content of the curricular units, under the responsibility of the respective course coordinator and in order to ensure its scientific update. When necessary, we review the ECTS credits awarded for some courses as a result of the methods used that may involve changes in workload than originally planned. These changes are the responsibility of the Technical and Scientific Council.

Regarding the updating of lecturers, the Center for Research and Development has been fostering Research Support Workshops for students and teachers. In addition, the Program of Formal Research Support mobilizes efforts to provide favourable contexts and financial support for training and participation in scientific events.

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

No plano de estudos do curso existe a unidade curricular de Metodologias de Investigação que visa apresentar aos alunos as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de uma prática de investigação científica ao longo do curso. As aulas de prática laboratorial são, na maior parte dos casos, usadas para o desenvolvimento de trabalhos práticos que implicam a realização de relatórios onde os alunos podem aplicar as técnicas de investigação aprendidas.

Paralelamente, são organizados seminários e apresentações onde os alunos podem ter contacto com actividades científicas e de desenvolvimento levadas a cabo por docentes ou por investigadores externos.

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

The curricular unit of Research Methodology, in the syllabus, aims to introduce students to the tools necessary to develop a practice of scientific research throughout the course. Laboratory practical classes are, in most cases, used for the development of practical work involving the realization of reports where students can apply the research techniques learned.

In parallel, presentations and seminars are organized where students can have contact with scientific and development activities undertaken by lecturers or by outside researchers.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Anexo IX - Álgebra

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

José Manuel da Silva Moreira

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

São objectivos desta disciplina a aquisição dos conhecimentos de álgebra necessários às várias disciplinas do curso. Será privilegiado, por isso, o domínio da resolução de sistemas de equações lineares e da álgebra vectorial.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

The main goal of this discipline is the acquisition of the necessary knowledge of algebra to the several disciplines of the course. It will be privileged, therefore, the domain of the resolution of systems of linear equations and vectorial algebra.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Sistemas de equações lineares e matrizes

1.1. Método de eliminação de Gauss

1.2. Operações sobre matrizes

1.3. Matrizes elementares

1.4. Método de cálculo da matriz inversa

1.5. Matrizes Diagonal, Triangular e Simétrica

2. Determinantes

2.1. Definição de determinante

2.2. Propriedades dos determinantes

2.3. Cálculo de determinantes pela expansão em cofactores

2.4. Inversão de uma matriz com uso de determinantes; Matriz adjunta

3. Álgebra vectorial

3.1. Norma de um vector

3.2. Operações algébricas com vectores; propriedades

3.3. Produto escalar ou interno: propriedades

3.4. Produto externo ou cruzado

3.5. Valores e vectores próprios

4. Transformações lineares

4.1. Noção de transformação linear

4.2. Transformações lineares de espaços n -dimensionais em espaços m -dimensionais

4.3. Transformações lineares em espaços euclidianos

5. Aplicações da álgebra linear/"Case studies"

5.1. Circuitos eléctricos

5.3. Computação gráfica

5.4. Criptografia

6.2.1.4. Syllabus:

1. Systems of linear equations and matrices

1.1. Gauss elimination method

1.2. Operations on matrices

1.3. Elementary matrices

1.4. Method of calculation of the inverse matrix

1.5. Diagonal, Triangular and Symmetrical matrices

2. Determinants

2.1. Definition of determinant

2.2. Properties of the determinants

2.3. Calculation of determinant by expansion in cofactors

2.4. Inversion of a matrix using the determinant

3. Vectorial algebra

3.1. Vector norm

3.2. Algebraic operations with vectors; properties

3.3. Dot product and properties

3.4. Cross product

3.5. Proper values and vectors

4. Linear transformations

4.1. Notion of linear transformation

4.2. Linear transformations of n -dimensional spaces in m -dimensional spaces

4.3. Proper Subspaces

4.4. Linear transformations in Euclidean spaces

5. Applications of linear algebra to main studies in engineering

5.1. Electric circuits

5.3. Graphical computation

5.4. Cryptography

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

O inter-relacionamento dos conteúdos com as aplicações à engenharia mostram a importância desta disciplina nas várias áreas do conhecimento exigido ao engenheiro. São destacadas áreas específicas nos conteúdos programáticos como exemplo concreto da sua importância.

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

The relationship between the contents and the applications in the field of the engineering shows the importance of this unity for all engineers. Some areas are more specific to demonstrate this importance.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante os vários tipos de sessão será sempre incentivada a participação do aluno com vista ao desenvolvimento da sua capacidade dedutiva e de raciocínio incidindo muitos dos problemas propostos sobre aplicações concretas da engenharia. Procurar-se-á também incentivar o trabalho em equipa através da resolução de exercícios e de pequenos trabalhos que implementem os conhecimentos adquiridos.

A avaliação basear-se-á na média aritmética das provas individuais escritas (meados de Novembro e Janeiro). A classificação anterior poderá ser valorizada com o(s) trabalho(s) de grupo, a prestação individual e/ou a assiduidade.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

During the some types of session always the participation of the pupil with sight to the development of its deductive capacity and reasoning happening many of the problems considered on concrete applications of engineering will be stimulated. It will also be looked to stimulate the work in team through of the resolution of exercises and small works that implement the acquired knowledge.

The evaluation will be based on the arithmetic mean of the individual writings tests (Nov and Jan). The previous classification could be valued with the work in group, the individual participation and/or the assiduity.

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

Dado tratar-se duma unidade curricular da área científica da Matemática, a forma como se prevê a participação do aluno nas sessões teóricas e teórico-práticas mostra como é fundamental o raciocínio e a lógica matemática na resolução dos exercícios. A interacção com os colegas nos trabalhos de grupo previstos reforça a importância da partilha de conhecimento entre os alunos.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The participation of the pupil in the theoric or theoric-practice shows his skills in the area of mathematics by logic and rationing. The interaction with his colleagues shows the importance of team work.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Lipschutz, S., *Álgebra Linear*, Schaum McGraw-Hill, 1994 [512.64/LIPs/ALG]
- Anton, H., Dorres, C., *Elementary Linear Algebra*, John Wiley and Sons, 9th ed., 2005
- Steinbruch, A., Winterle, P., *Álgebra Linear*, McGraw-Hill, [512.64/STeA/ALG]

Anexo IX - Análise Matemática I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Análise Matemática I

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Os alunos deverão saber efectuar o estudo de funções reais de variável real, dominar as técnicas de: derivação; integração e séries, matérias necessárias em Unidades Curriculares subsequentes.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

Students should learn to study real variable functions, mastering the techniques: derivation; integration and series, matters necessary in curricular units thereafter.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. *Funções Reais de Variável Real*
 - 1.1. *Limite de uma função*
 - 1.2. *Indeterminações*
 - 1.3. *Continuidade*
 - 1.4. *Teoremas relativos a funções continuas*
2. *Cálculo Diferencial*
 - 2.1. *Derivada de uma função real de variável real*
 - 2.2. *Função derivada*
 - 2.3. *Interpretação geométrica de primeira derivada*
 - 2.4. *Derivabilidade e continuidade*
 - 2.5. *Regras de derivação*
 - 2.6. *Teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy*
 - 2.7. *Monotonia e extremos locais de funções*
 - 2.8. *Estudo de concavidade de funções*
 - 2.9. *Assíntotas*
3. *Integração*
 - 3.1. *Noção de primitiva*
 - 3.2. *Noção de integral indefinido*
 - 3.3. *Propriedades dos integrais*
 - 3.4. *Métodos de integração*

- 3.5. *Noção, propriedades e significado do integral definido*
- 3.6. *Cálculo de integrais definidos*
- 3.7. *Aplicações*
- 4. *Séries Numéricas Reais*
 - 4.1. *Revisões sobre sucessões*
 - 4.2. *Convergência e divergência*
 - 4.3. *Estudo de séries geométricas*
 - 4.4. *Estudo das séries de Mengoli*
 - 4.5. *Estudo da série harmónica*
 - 4.6. *CrITÉrios de convergência*

6.2.1.4. Syllabus:

- 1. *Real variable Functions*
 - 1.1. *Limit of a function*
 - 1.2. *Indeterminations*
 - 1.3. *Continuity*
 - 1.4. *Theorems for continuous functions*
- 2. *Differential Calculus*
 - 2.1. *Derivative of real-valued functions of real variable*
 - 2. *Derivative function*
 - 2.3. *Geometric interpretation of first derivative*
 - 2.4. *Derivability and continuity*
 - 2.5. *Derivation rules*
 - 2.6. *Theorems of Rolle, Lagrange and Cauchy*
 - 2.7. *Monotony and locations of extrema of functions*
 - 2.8. *Study of concavity of functions: inflexion points*
 - 2.9. *Asymptots*
- 3. *Integration*
 - 3.1. *Notion of Primitive*
 - 3.2. *Notion of Indefinite Integral*
 - 3.3. *Properties of integrals*
 - 3.4. *Integration methods*
 - 3.5. *Notion, Properties and Geometrical meaning of integrals*
 - 3.6. *Calculation of Definite Integral*
 - 3.7. *Applications*
- 4. *Series*
 - 4.1. *Revisions on Sequences*
 - 4.2. *Convergence and divergence*
 - 4.3. *Study of Geometric Series*
 - 4.4. *Study of Mengoli Series*
 - 4.5. *Study of Harmonic Series*
 - 4.6. *Convergence Criteria*

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

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

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

The program of this Course was built based on the objectives we wish to achieve with this course also taking into account the objectives of the course. The contents are logically there is a common thread among the various subjects.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Nas aulas teóricas são introduzidos os temas constantes no Conteúdo Programático da Unidade Curricular, procurando estabelecer relações entre estes, demonstração de resultados e exemplificação prática dos mesmos.

Aulas teórico-práticas:

O objectivo destas aulas é a aplicação dos conceitos ministrados nas aulas teóricas, cabendo ao docente a realização de alguns exercícios práticos e orientar os discentes na resolução autónoma de exercícios complementares.

Aulas orientação tutorial:

Nestas aulas orientam-se os alunos, no sentido de consolidarem os conhecimentos ministrados em aulas anteriores e compreensão abrangente das matérias leccionadas..

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

A avaliação será constituída por duas parcelas: Avaliação Contínua (AC) e Duas Provas Escritas (PE1,2). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:

$$CF=AP \times 0,1 + 0,9 \times (PE1 + PE2) / 2.$$

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons:

In the lecture themes are introduced in the Contents of the Curriculum Unit, seeking to establish relationships between these, income statement and exemplification practice.

Theoretical-practical lessons:

The purpose of these lessons is the application of the concepts taught in the classroom and the teacher conducting some practical exercises and guiding learners in resolution independent complementary exercises.

Orientation tutorial lessons:

These lessons are students, in order to consolidate the knowledge taught in previous lessons and comprehensive understanding of the taught material.

Instruments and Evaluation Criteria

The evaluation shall consist of two tranches: continuous assessment (CA) and Two written evidence (PE1, 2). The Final scores (CF) is calculated using the following formula:

$$CF=AP \times 0,1 + 0,9 \times (PE1 + PE2) / 2.$$

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teórico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Piskounov N., *Cálculo Diferencial e Integral vol.I, 16ª Edição, N. Lopes da Silva Editora, 1975.*
- Apostol Tom M., *Calculus vol.I, 2ªed, Reverté, ISBN 84-291-5001-3, 1986.*

Anexo IX - Desenho I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho I

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

António Tomás Kirsch Belo Ferreira

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

- *Identificar a aplicar os principais tipos, fases, meios e técnicas de realização de desenhos de construções mecânicas.*
- *Identificar e interpretar as normas e as recomendações técnicas específicas aplicáveis à execução de desenhos de construção mecânicas;*
- *Identificar conceitos, princípios, métodos e procedimentos da dupla e da múltipla representação ortogonal;*
- *Elaborar cortes nas peças projectadas;*
- *Seleccionar as projecções adequadas à representação de uma peça, em conformidade com a finalidade do desenho;*
- *Executar desenhos em projecções ortogonais e perspectivas, representando-os em esboço e em rigoroso;*
- *Realizar cotagem dimensional, nominal e funcional, adequada ao dimensionamento, interpretação da funcionalidade ou execução de peças e conjuntos;*
- *Representar desenhos de conjuntos mecânicos simples;*
- *Representar desenhos recorrendo a ferramentas de CAD.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

- *Identify and implement the main types, stages, means and techniques of performing mechanical engineering drawings.*
- *Identify and interpret the rules and the specific technical recommendations concerning the implementation of*

mechanical construction drawings;

- *Identify concepts, principles, methods and procedures of double and multiple orthogonal representation;*
- *Develop proposed cuts in parts;*
- *Select the appropriate projections to the representation of a piece, in accordance with the purpose of drawing;*
- *Run drawings in orthogonal views and perspectives, representing them in outline and in strict;*
- *Perform dimensioning dimensional, nominal and functional, consistent with the design, implementation or interpretation of the functionality of parts and assemblies;*
- *Represent simple design of mechanical assemblies;*
- *Represent drawings using CAD tools.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos gerais de desenho técnico

1.1. Tipos de desenho

1.2. Tipos de equipamentos

1.3. Armazenamento

2. Normalização

2.1. Tipos de normalização

2.2. Aplicação das normas ao desenho técnico

2.3. Tipos de linhas normalizadas

2.4. Formatos de papel normalizado

3. Projecções

3.1. Projecções e vista

3.2. Representação ortográfica

3.2.1. Vistas parciais

3.2.2. Vistas locais

3.2.3. Vistas auxiliares

3.2.4. Vistas secundárias

3.3. Representação axonométrica

4. Perspectivas

4.1. Tipos de perspectivas

4.2. Perspectiva isométrica

5. Cotagem nominal

5.1. Métodos de cotagem

5.2. Símbolos adicionais

5.3. Indicações especiais

6. Cortes e secções

6.1. Planos de corte

6.1.1. Cortes parciais

6.1.2. Cortes locais

6.2. Secções

7. Desenho Assistido por Computador

7.1. Conceitos gerais de desenho técnico no computador

7.2. Sistemas de coordenadas

7.3. Ferramentas básicas de desenho

7.4. Ferramentas de edição

7.5. Layer

7.6. Tramas

7.7. Organização dos desenhos

7.8. Cotagem

7.9. Impressão

6.2.1.4. Syllabus:

1. General concepts of technical drawing

1.1. Types of drawing

1.2. Types of equipment

1.3. Storage

2. Standardization

2.1. Types of standards

2.2. Application of the technical drawing standards

2.3. Types of standard lines

2.4. Standard paper sizes

3. Projections

3.1. Projections and views

3.2. Orthographic representation

3.2.1. Partial View

3.2.2. Local Views

- 3.2.3. Auxiliary views
- 3.2.4. Views secondary
- 3.3. Axonometric projection
- 4. Perspectives
 - 4.1. Types of views
 - 4.2. Isometric view
- 5. 5. Nominal dimensioning
 - 5.1. Methods of dimensioning
 - 5.2. Additional symbols
 - 5.3. Specific information
- 6. Sectional
 - 6.1. Cutting plans
 - 6.1.1. Partial cuts
 - 6.1.2. Local courts
 - 6.2. Sections
- 7. Computer Aided Design
 - 7.1. General concepts of technical drawing on the computer
 - 7.2. Coordinate Systems
 - 7.3. Basic drawing tools
 - 7.4. Editing Tools
 - 7.5. Layer
 - 7.6. Hatch
 - 7.7. Organization of drawings
 - 7.8. Dimensioning
 - 7.9. Print

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

A disciplina de Desenho tem como principal objectivo introduzir o conceito de Desenho rigoroso no âmbito da Engenharia e demonstrar que é através deste processo que o projectista comunica com as diversas entidades envolvidas na elaboração dos mecanismos. Assim, através da primeira parte da Unidade Curricular, é introduzido o conceito de peça que tem que ser planificada, por forma a que seja possível cotar e transportar os diversos desenhos. Na segunda parte da Unidade Curricular, é introduzida a visão espacial, desta vez, o objectivo é treinar de forma a que quando chegar à empresa o desenho planificado este possa obter uma visão espacial do mesmo. Na terceira e última parte, é introduzido o conceito de Desenho Assistido por Computador, neste caso, são adoptados todos os conhecimentos anteriores, mas na vertente informática.

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

The discipline of design has as main objective to introduce the concept of rigorous design in the Engineering and demonstrate that it is through this process that the designer communicates with the various entities involved in the elaboration of mechanisms. Thus, through the first part of the Course, we introduce the concept of number that has to be planned so that you can quote and carry the various drawings. In the second part of Course, is introduced to spatial vision, this time, the aim is to train so that when it comes to the design company that planned to get a spatial view of it. In the third and final section introduces the concept of Computer Aided Design in this case are adopted all prior knowledge, but now in the computer.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

Instrumentos e Critérios de Avaliação

A avaliação será constituída por quatro elementos: Assiduidade/Participação (AP) e três Provas Escritas (PE1, PE2, PE3). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:

$CF = 0,30 \times PE1 + 0,3 \times PE2 + 0,35 \times PE3 + 0,05 \times AP$

Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores.

Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical:

Will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical and practical:

Are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from

the teacher, trying to promote their autonomy.

Instruments and Evaluation Criteria

The assessment will consist of four elements: Attendance / Participation (AP) and three written tests (PE1, PE2, PE3).

The final classification (CF) is calculated using the following formula:

$CF = 0,30 \times PE1 + 0,3 \times PE2 + 0,35 \times PE3 + 0,05 \times AP$

In any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points.

If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

A Unidade Curricular de Desenho é uma unidade com um carácter extremamente prático e como tal tem como principal base de trabalho o Desenho prático em papel e o Desenho Assistido por Computador. As turmas são pequenas para que o acompanhamento possa ser individualizado e assim o trabalho mais rentável.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The Drawing Course is a unit with a highly practical nature and as such is mainly based on the work of design and practical role in Computer Aided Design. Classes are small so that monitoring can be individualized and thus more profitable work.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *Moraes, Simões, "Desenho Técnico Básico", 3º Volume, 22ª Edição, Porto Editora, 2005*
- *Cunha, Luís Veiga, Desenho Técnico, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian*
- *Silva, Arlindo; Ribeiro, Carlos Tavares; Dias, João; Sousa, Luís; Desenho Técnico Moderno - 4.ª Ed, LIDEL*

Anexo IX - Algoritmos e Modelos de Programação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Algoritmos e Modelos de Programação

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Jorge Manuel de Azevedo Pereira Simões

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

No final da unidade curricular os alunos deverão estar aptos a desenvolver um raciocínio lógico, em termos de conceitos e técnicas de programação, de forma a serem capazes de conceber algoritmos para a resolução de problemas práticos de pequena e média complexidade. Os alunos deverão desenvolver as capacidades necessárias para a aplicação dos algoritmos concebidos em programas de computador concretos recorrendo às linguagens Java e C#.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

At the end of the course students should be able to develop a logical reasoning, in terms of concepts and programming techniques in order to be able to devise algorithms for solving small and medium complexity problems. Students should develop the necessary skills for the creation of algorithms in either Java or C# languages.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

- 1-Introdução à algoritmia*
- 1.1-Definição de algoritmo*
- 1.2-Representação de algoritmos*
- 1.2.1-Linguagem corrente*
- 1.2.2-Fluxograma*
- 1.2.3-Linguagem algorítmica*
- 2-Conceitos de programação*
- 2.1-Concepção de um programa*
- 2.2-Execução de um programa*
- 2.3-Compiladores e interpretadores*
- 2.4-Linguagens de programação*
- 3-Programação estruturada*
- 3.1-Tipos de dados, variáveis e constantes*
- 3.2-Operadores e expressões*
- 3.3-Instruções de controlo de fluxo*
- 3.3.1-Instruções condicionais*

3.3.2-Instruções cíclicas
 3.4-Sub-algoritmos
 3.4.1-Funções e procedimentos
 3.4.2-Objectivos de utilização
 3.4.3-Passagem de parâmetros
 3.4.4-Retorno de valores
 3.4.5-Variáveis locais e variáveis globais
 3.5-Variáveis indexadas
 3.5.1-Vectores
 3.5.2-Matrizes
 4-Linguagens Java e C#
 4.1-Conceitos básicos

6.2.1.4. Syllabus:

1-Introduction to algorithms
 1.1-Definition of algorithm
 1.2-Representation of algorithms
 1.2.1-Current Language
 1.2.2-Flowcharts
 1.2.3-Algorithmic language
 2-Programming Concepts
 2.1-Design of a program
 2.2-Implementation of a program
 2.3-Compilers and interpreters
 2.4-Programming Languages
 3-Structured programming
 3.1-Types of data, variables and constants
 3.2-Operators and Expressions
 3.3-Flow control
 3.3.1-Conditional Statements
 3.3.2-Cycles
 3.4-Sub-algorithms
 3.4.1-Functions and procedures
 3.4.2-Objectives of the use of sub-algorithms
 3.4.3-Use of parameters
 3.4.4-Return values
 3.4.5-Local variables and global variables
 3.5-Indexed variables
 3.5.1-Vectors
 3.5.2-Matrices
 4-Java and C# Languages
 4.1-Basics

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular permitem que o aluno adquira os conceitos e conhecimentos necessário ao desenvolvimento de algoritmos e que desenvolva as competências necessárias para uma abordagem algorítmica de problemas. Estes conteúdos permitem desenvolver competências básicas necessárias à formação de estruturas de raciocínio adequadas à resolução de problemas na área da engenharia.

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

The syllabus of the course allows the student to acquire concepts and the knowledge needed to develop algorithms and to develop the skills required for an algorithmic approach to problems. These contents also allow the development of necessary skills for the formation of structures of reasoning, appropriate to problem solving in engineering.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é constituída por uma componente teórica onde são abordados os temas que constam do programa e por uma componente prática onde, através da realização de trabalhos, individuais ou em grupo, são aplicados os conhecimentos teóricos adquiridos. A realização de trabalhos práticos, a sua apresentação e defesa são obrigatórios em todas as épocas de avaliação.

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

Na época de Avaliação Contínua:

- a) Componente Prática (CP), 45%.*
 - b) Mini-testes (MT1 e MT2), 45%.*
 - c) Assiduidade e participação nas aulas (A), 10%.*
- Nota Final = 0,45CP+0,45(MT1+MT2)/2+0,10A*

Épocas de Recurso e Especiais:

a) *Trabalho Prático (TP)*, 45%.

b) *Mini-testes (MT)*, 55%.

$\text{Nota Final} = 0,45\text{TP} + 0,55(\text{MT1} + \text{MT2})/2$

A *Componente Prática (CP)* é constituída por um conjunto de quatro trabalhos práticos realizados nas aulas práticas laboratoriais sendo a nota desta componente obtida pela média aritmética das notas dos três trabalhos com classificação mais elevada.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of a theoretical component which addresses the issues listed in the syllabus, and a practical component where, by carrying out small projects (individually or team work), the students apply the theoretical knowledge acquired. For the completion of the practical work evaluation, presentations and defenses are required.

Evaluation Criteria:

Continuous assessment period, taking into account the following parameters:

a) *Practical work (CP)*, 45%.

b) *Mini-tests (MT1 and MT2)*, 45%.

c) *Attendance and participation in class (A)*, 10%.

$\text{Final Score} = 0.45 \text{ CP} + 0.45 (\text{MT1} + \text{MT2}) / 2 + 0.10 \text{ A}$

Appeal and special period:

a) *Practical work (TP)*, 45%.

b) *Mini-tests (MT)*, 55%.

$\text{Final Score} = 0.45 \text{ TP} + 0.55 (\text{MT1} + \text{MT2}) / 2$

Practical work (CP) consists of a set of four small projects carried out in laboratory classes. The grade for this component is obtained by the average of the scores of the three projects with the highest classification.

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

O funcionamento da unidade curricular com aulas teóricas e aulas práticas permite ao aluno a aprendizagem dos conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através da resolução algorítmica de problemas. O uso de diferentes formas de representação de algoritmos (fluxograma, linguagem corrente e linguagem algorítmica) permite que os alunos desenvolvam as necessárias competências de raciocínio para a resolução de problemas na área de engenharia. Alguns exercícios são complementados com resolução em linguagens de programação concretas mas procura-se que a abordagem algorítmica à resolução de problemas não se restrinja apenas ao desenvolvimento de programas informáticos. Os trabalhos práticos destinam-se à resolução de exercícios que os alunos submetem a avaliação para comprovar a aplicação prática, perante problemas concretos, dos conhecimentos adquiridos. A realização de mini-testes permite avaliar a aquisição dos conceitos teóricos.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The course with lectures and practical classes allow the student to learn the fundamental theoretical concepts and to practice those concepts towards algorithmic problem solving. The use of different forms for algorithms representation (flow chart, everyday language and algorithmic language) allows students to develop the necessary thinking skills required to solve problems in engineering. Some exercises are supplemented with implementations in modern programming languages, but it is intended that the algorithmic approach to problem solving is not confined to a given language. Moreover, the practical work is not intended to lead the students to pure software development domains, but to open cross-domain perspectives. The quizzes assess the acquisition of theoretical concepts.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Simões, J., Santos, M. (1996), *Introdução à Programação*, Ed. Catepse, ISBN: 972-97083-0-4, Cota: 004.43/SIMj/INT ISPGaya
- Rocha, A., Pacheco, O. (2009), *Introdução à Programação em Java*, FCA, ISBN: 978-972-722-623-8
- Carvalho, A. (2010). *Práticas de C#: Algoritmia e Programação Estruturada*, FCA, 978-972-722-638-2

Anexo IX - Circuitos Eléctricos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Circuitos Eléctricos

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

- *Conhecer as grandezas e leis dos circuitos eléctricos de corrente contínua e corrente alternada;*

- *Compreender e aplicar os métodos de análise de circuitos eléctricos;*
- *Compreender e aplicar os teoremas e princípios associados aos circuitos eléctricos;*
- *Compreender os princípios da electrostática e a sua associação aos condensadores;*
- *Compreender o electromagnetismo e a sua aplicação nas bobinas das máquinas eléctricas e aparelhos de medida;*
- *Aprender a problemática dos sistemas eléctricos de energia com base nos conceitos de corrente alternada monofásica e trifásica;*
- *Conhecer o funcionamento, constituição e utilização dos aparelhos de medida;*
- *Fornecer parâmetros sobre segurança de pessoas e instalações eléctricas;*
- *Elaborar trabalhos práticos no âmbito da disciplina com vista a comprovar as leis e teoremas dos circuitos eléctricos, aplicando programas informáticos específicos.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

- *Know the electrical quantities and the laws applied to DC and AC electrical circuits;*
- *Understand and apply analysis methods to electrical circuits;*
- *Understand and apply the theorems and principles of electrical circuits;*
- *Understand the electrostatic principles and its relation to capacitors;*
- *Understand electromagnetism and its application in electrical machines and measurement devices windings;*
- *Understand the electrical power system based on the concepts of mono-phase and three-phase AC circuits;*
- *Know how measurement devices are used, how they work and how they are build;*
- *Know the basics about electrical protection of people and circuits;*
- *Do a practical work applying the knowledge about electrical circuits laws and theorems.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. *Grandezas e Leis dos Circuitos Eléctricos*
 - 1.1. *Conceitos fundamentais*
 - 1.2. *Tensão e Corrente*
 - 1.3. *Lei de Ohm*
 - 1.4. *Trabalho e Potência*
2. *Análise de Circuitos*
 - 2.1. *Circuitos série e paralelo*
 - 2.2. *Transformações estrela/triângulo*
 - 2.3. *Leis de Kirchhoff*
 - 2.4. *Teoremas da sobreposição, de Thévenin e de Norton*
3. *Circuitos em Corrente Alternada (CA)*
 - 3.1. *Resistência e Impedância*
 - 3.2. *Circuitos RLC*
 - 3.3. *Ressonância*
 - 3.4. *Compensação do factor de potência*
4. *Circuitos Trifásicos de CA*
 - 4.1. *Geração de tensões trifásicas*
 - 4.2. *Tensões simples e compostas*
 - 4.3. *Ligação em estrela e em triângulo*
 - 4.4. *Sistema directo, inverso e homopolar*
 - 4.5. *Potência eléctrica*
5. *Aparelhos de Medida e Segurança em Instalações Eléctricas*
 - 5.1. *Amperímetro, Voltímetro, Wattímetro e Ohmímetro*
 - 5.2. *Sobrecargas e Curto-circuitos*
 - 5.3. *Protecção de pessoas*

6.2.1.4. Syllabus:

1. *Units and Laws of Electric Circuits*
 - 1.1. *Basic concepts*
 - 1.2. *Voltage and electric current*
 - 1.3. *Ohm's Law*
 - 1.4. *Power and work*
2. *Circuit analysis*
 - 2.1. *Line and parallel circuits*
 - 2.2. *Star/Delta conversion*
 - 2.3. *Kirchhoff Laws*
 - 2.4. *Overlapping, Thévenin and Norton theorems*
3. *AC Circuits*
 - 3.1. *Resistance and Impedance*
 - 3.2. *RIC Circuits*
 - 3.3. *Resonance*
 - 3.4. *Power factor compensation*

4. Three-phase AC circuits

4.1. Producing of a three-phase voltage system

4.2. Line-to-neutral and line-to-line voltages

4.3. Star and Delta configurations

4.4. Positive-sequence, negative-sequence and zero-sequence components

4.5. Power

5. Measuring Devices and Electrical installations safety

5.1. Ammeter, voltmeter, wattmeter, and ohmmeter

5.2. Overloads and Short-circuits

5.3. People protection

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

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

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

The program of this Course was built based on the objectives we wish to achieve with this course also taking into account the objectives of the course. The contents are logically there is a common thread among the various subjects.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão distribuídas em teóricas e teórico-práticas segundo o critério do professor e sempre com o objectivo de aproximar os conceitos teóricos da sua execução prática.

Nas aulas teórico-práticas, serão resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos leccionados.

A avaliação da unidade curricular será efectuada da forma seguinte:

a) Trabalhos Práticos (TP1 e TP2), com um peso de 25%.

b) Mini-Testes (MT1 e MT2), a realizar ao longo do semestre, com um peso de 70%.

c) Assiduidade e participação nas aulas (A), com um peso de 5%.

Nota Final = $0,25 \times (TP1+TP2)/2 + 0,70 \times (MT1+MT2)/2 + 0,05 \times A$

Se a Nota Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes will be distributed in lectures and practical at the discretion of the teacher and always with the aim of bringing theoretical concepts of their practical implementation.

In the theoretical-practical exercises will be solved applying the concepts taught.

The evaluation of the course will be as follows:

a) Practical Work (TP1 and TP2), with a weight of 25%.

b) Mini-Tests (MT1 and MT2), to be held during the semester, with a weight of 70%.

c) Attendance and participation in class (A), with a weight of 5%.

Final Score = $0,25 \times (TP1+TP2)/2 + 0,70 \times (MT1+MT2)/2 + 0,05 \times A$

If the Final Score is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teórico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Vitor Cancela Meireles, *Circuitos Electricos*, Lidel.
- Milton Gussow, *Basic Electricity*, 4.ª Edição, Schaum / McGraw Hill.
- Mahmood Nahvi, Joseph Edminister, *Circuitos Electricos*, Schaum / Bookman.

Anexo IX - Comunicação e Relacionamento Interpessoal

6.2.1.1. Unidade curricular:

Comunicação e Relacionamento Interpessoal

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

José Duarte da Rocha Santos

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

No final da unidade curricular, os participantes deverão ser capazes de:

- ***Saber como a comunicação no relacionamento interpessoal pode ser dinamizada, optimizada e tornada eficaz;***
- ***Reconhecer comportamentos na comunicação e saber alavancá-los na perspectiva da melhoria comunicacional;***
- ***Identificar a presença do conflito e escolher a melhor estratégia para resolvê-lo;***
- ***Aplicar a comunicação no contexto organizacional.***

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

At the end of the course, participants should be able to:

- ***Learn how communication in interpersonal relationships can be strengthened, enhanced and made effective;***
- ***Recognize behaviors in communication and learn to leverage them in a view to improving communication;***
- ***Identify the presence of conflict and choose the best strategy to solve it;***
- ***Apply communication in the organizational context.***

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1-Comunicação

1.1-Processo comunicacional

1.2-Comunicação interpessoal

1.3-Barreiras na comunicação

1.4-Comunicação verbal

1.5-Comunicação não verbal

1.6-Escuta activa

1.7-Falar em público

2-Comportamentos na comunicação

2.1-Categorias comunicacionais na interacção

2.2-Estilos comportamentais

2.3-Efeitos comportamentais

3-Gestão de conflitos

3.1-Noção de conflito

3.2-Níveis de conflito

3.3-Antecedentes dos conflitos

3.4-Estratégias

3.5-Potenciais efeitos positivos e negativos do conflito

4-Comunicação nas organizações

4.1-Comunicações normativas

4.2-Redes de comunicação

6.2.1.4. Syllabus:

1-Communication

1.1- Communication process

1.2- Interpersonal communication

1.3- Barriers in communication

1.4- Verbal communication

1.5- Nonverbal communication

1.6-Active listening

1.7-Public speaking

2-Communications behaviors

2.1- Categories communicative interaction

2.2- Behavioral Styles

2.3- Behavioral effects

3- Conflict management

3.1- Definition of conflict

3.2- Conflict levels

3.3- Background to the conflict

3.4-Strategies

3.5- Potential positive and negative effects of conflict

4- Communication in organizations

4.1- Rules of communication

4.2- Communication Networks

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

Para cada um dos objectivos existe um capítulo no conteúdo programático da unidade curricular que se debruça sobre um conjunto de assuntos devidamente enquadrados nos conhecimentos/competências que se pretende que sejam atingidos.

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

For each objective there is a chapter in the syllabus of the course which focuses on a range of issues framed properly in the knowledge / skills that are intended to be achieved.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica complementada com actividades práticas.

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

2 testes escritos com peso de 50% cada um.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical exposition complemented with practical activities.

Evaluation: 2 written tests with 50% weight each.

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

Após a exposição teórica, os alunos através de um conjunto de actividades práticas procuram reforçar a assimilação dos conhecimentos e demonstrar que alcançaram as competências pretendidas. Cada capítulo do programa é constituído por várias actividades, que no seu todo pretende-se que contribua para o alcançar dos objectivos propostos.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

After the theoretical exposition, students through a series of practical activities seek to strengthen the assimilation of knowledge and demonstrate that achieved the desired skills. Each chapter of the program consists of various activities, which as a whole is intended that contribute to the attainment of objectives.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *Cunha, Miguel Pina, Rego, Arménio, Cunha, Rita Campos & Cabral-Cardoso, Carlos (2003). Manual de Comportamento Organizacional e Gestão. Lisboa: Editora RH.*
- *Rego, Arménio (1999). Comunicação nas organizações. Lisboa: Edições Sílabo.*
- *Roebuck, C. (2001). Comunicação eficaz. Lisboa: Centralivros, Lda*

Anexo IX - Física

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Jorge Manuel de Oliveira Cavaleiro

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

No final desta disciplina, o aluno deverá conhecer os fundamentos da mecânica da partícula e do sólido indeformável.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

At the end of this course, students should know the fundamentals of particle mechanics and undeformable solids.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

- 1.1. *Objectivos da Mecânica.*
- 1.2. *Cinemática e Dinâmica.*
- 1.3. *Modelos da Mecânica.*
- 1.4. *Mecânica clássica e seus limites de validade.*
2. *Cinemática da partícula*
 - 2.1. *Movimento como conceito relativo.*
 - 2.2. *Conceitos fundamentais*
 - 2.3. *Estudo de alguns tipos de movimento*
 - 2.4. *Movimento relativo*
3. *Dinâmica da partícula*
 - 3.1. *Movimento de uma partícula Aspectos fundamentais*
 - 3.2. *Conceitos de mecânica*
 - 3.3. *Aplicação das leis e conceitos da mecânica*
 - 3.4. *Referenciais acelerados e forças de inércia*
 - 3.5. *Trabalho e energia*
 - 3.6. *Movimentos vibratórios*
4. *Dinâmica de um sistema de partículas*
 - 4.1. *Condições de equilíbrio do sólido rígido. Noção de centro de massa (CM). Velocidade e aceleração do CM.*
 - 4.2. *Quantidade de movimento, momento angular e energia cinética de um sistema de partículas, no referencial do laboratório e no referencial do CM.*
 - 4.3. *Choque de partículas: uma aplicação da dinâmica de sistemas de partículas.*
 - 4.4. *Dinâmica do sólido rígido*

6.2.1.4. Syllabus:

1. *Introduction*
 - 1.1. *Objectives of Mechanics.*
 - 1.2. *Kinematics and Dynamics.*
 - 1.3. *Mechanical Models.*
 - 1.4. *Classical mechanics and its validity limits.*
2. *Kinematics of Particles*
 - 2.1. *Movement as a relative concept.*
 - 2.2. *Basic concepts:*
 - 2.3. *Study of some types of motion:*
 - 2.4. *Relative motion:*
3. *Dynamics of Particles*
 - 3.1. *Motion of a particle. Fundamental aspects:*
 - 3.2. *Concepts of mechanics:*
 - 3.3. *Use of mechanical laws and concepts:*
 - 3.4. *Accelerated referentials and inertial forces.*
 - 3.5. *Work and energy.*
 - 3.6. *Vibratory movements: an application of the concepts of mechanics of the particle.*
4. *Dynamics of a particle system*
 - 4.1. *Rigid Solid equilibrium. Concept of center of mass (CM). Speed and acceleration of the CM.*
 - 4.2. *Momentum, angular momentum and kinetic energy of system of particles, in laboratory and related to the CM.*
 - 4.3. *Collision of particles: an application of dynamic particle systems.*
 - 4.4. *Dynamics of rigid solids.*

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

Esta unidade curricular pretende assumir, em conjunto com as unidades curriculares de Análise Matemática e Álgebra precedentes, a base de conteúdo de conhecimento que permite ao aluno compreender e trabalhar as unidades curriculares posteriores, nomeadamente a Tecnologia dos Materiais, Resistência dos Materiais, Órgãos de Máquinas. Serve ainda como base para unidades curriculares com conteúdos na Termodinâmica e Energia que, no final deverão ser instrumentalizadas para a construção do projecto final.

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

This curricular unit aims to take, together with the foregoing courses of Mathematics and Algebra, the core contents of knowledge that allows the student to understand and deal with subsequent courses, including Technology of Materials, Strength of Materials or Machine Components. It serves the knowledge needs for courses with contents in thermodynamics and energy that, ultimately must be acquired for the development of the final project.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas, especificamente

preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Avaliação:

A avaliação contínua será efectuada através da realização de dois momentos de avaliação escritos (T1 e T2) que englobam, no seu conjunto, toda a matéria leccionada. Em cada um destes testes, o aluno terá que obter a classificação mínima de 7.5 valores. A nota final é obtida pela média aritmética dos dois momentos e de uma classificação da assiduidade às aulas. Os alunos que não conseguirem aprovação nos momentos de avaliação normais terão a hipótese de a obter em épocas de recurso, de acordo com o Regulamento de Avaliação de Competências e Conhecimentos do Ispgaya.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture Classes:

Will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical Practice Classes:

Are used demonstrative and active methods, based on problem solving, specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge.s

Instruments and Evaluation Criteria:

Continuous assessment will be carried out by performing two stages of written evaluation (T1 and T2) comprising, on the whole, all the subjects taught. In each of these tests, the student must obtain a minimum grade of 7.5 values. The final score is obtained by the arithmetic mean of the two moments and a classification due to class attendance.

Students who fail to success evaluation in normal schedule will have another chance in accordance to the Assessment Regulation of Knowledge and Skills of ISPGaya.

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

A unidade curricular apenas assume toda a sua importância e aplicabilidade se o aluno conseguir compreender e adquirir os conteúdos teóricos da Física. Daqui advém a necessidade de exposição teórica. Estes conteúdos esvaziam a importância instrumental no futuro engenheiro se não forem aplicados e adaptados a situações concretas, em possam ser utilizados como ferramenta de resolução de problemas concretos e adaptados á área de necessidade. Daqui advém a importância da prática assistida e do fomento da autonomia metodológica do aluno nas sessões teórico-práticas.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit only assumes its full importance and applicability if the student is able to understand and acquire the theoretical bases of Physics. This justifies the needs for theoretical exposition. These contents empty the instrumental importance for engineers in the future, if they are not able to apply and adapt them to real problems, and can be used, as a tool, for solving practical cases adapted to the areas of needs. This justifies the importance of practical assistance in the student's theoretical and practical sessions as a methodological support for autonomy.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

Alonso, M. Finn, E. J., Física, Addison-Wesley, 1999

Bueche, F., Física Geral, McGraw-Hill, 1983

Beer e Johnston E., "Mecânica Vectorial para Engenheiros - Estática", McGraw-Hill, 1999

Hibbeler R.C., "Engineering Mechanics, Statics and Dynamics", Prentice-Hall, 1995.

Anexo IX - Análise Matemática II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Nelson Manuel Vieira Campos Amoêdo

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Desenvolver os conhecimentos na área das Equações Diferenciais, métodos de integração, nomeadamente em funções com mais de uma variável. Transformadas de Fourier e introdução às transformadas de Laplace. Análise de Diagramas de Blocos. A capacidade de resolução de sistemas de equações diferenciais de várias ordens é essencial para cursos de Engenharia nas áreas tecnológicas. É também importante a abordagem da integração múltipla e a sua aplicação ao cálculo de áreas e volumes, assim como a integração de uma função multivariável em IR3. O estudo das transformadas de Fourier e transformadas de Laplace constitui uma importante ferramenta para o tratamento de equações diferenciais mais complexas e obtenção das respectivas soluções. Com esta abordagem pretende-se que o aluno, no final do semestre, adquira ferramentas matemáticas robustas que lhe permita um entrosamento com outras disciplinas do curso e uma adequada capacidade de aplicação na vida profissional.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

Develop knowledge in the area of differential equations, methods of integration, in particular in functions with more than one variable. Fourier and Laplace introduction to processed. Analysis of block diagrams. The ability of solving differential equations of several orders is essential for engineering courses in technological areas. It is also important to study multiple integration and its application to the calculation of areas and volumes. The study of Fourier and Laplace transforms is an important tool for dealing with more complex differential equations and obtaining the respective solutions. With this approach, enables students, at the end of the semester, to acquire robust mathematical tools enabling a consensus with other subjects of the course and an adequate implementation capacity in working life.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:**1 Introdução ao estudo de funções multivariáveis****1.1 Derivação: noção de derivada parcial****1.2 Gradiente de uma função****1.3 Divergência de uma função vectorial****1.4 Rotacional de uma função vectorial****1.5 Laplaciano de uma função****1.6 Operador hamiltoniano****1.7 Diferencial de uma função multivariável****2 Integrais múltiplos****2.1 Definições e propriedades; interpretação geométrica****2.2 Aplicação de integrais duplos e triplos ao cálculo de áreas e volumes****2.3 Integração de funções multivariáveis em \mathbb{R}^3 .****3 Equações Diferenciais Ordinárias****3.1 Equações Diferenciais: definições****3.2 Solução geral e solução particular de uma equação diferencial; condições iniciais****3.3 Equações diferenciais de 1ª ordem****3.4 Equações de variáveis separáveis****3.5 Equações homogéneas****3.6 Equações lineares****3.7 Equações diferenciais de ordem superior à primeira****4 Introdução às transformadas de Laplace****4.1 Definição; propriedades****4.2 Transformada inversa****4.3 Resolução de equações diferenciais aplicando transformadas de Laplace****6.2.1.4. Syllabus:****1. Introduction to the study of multivariate functions****1.1 Derivation: notion of partial derivative****1.2 Gradient of a real function****1.3 Divergence of a vectorial function****1.4 Rotational a vectorial function****1.5 Laplacian of a real function****1.6 Hamiltonian Operator****1.7 Differential of a real multivariable function****2. Multiple Integrals****2.1 Definitions and properties; geometric interpretation****2.2 Implementation of double and triple integral****2.3 Integration of multivariable functions in \mathbb{R}^3 .****3. Ordinary differential equations****3.1 Differential equations: definitions****3.2 General and particular solution of a differential equation****3.3 First order differential equations****3.4 Separable variable equations****3.5 Homogeneous equations****3.6 Linear differential equations****3.7 Differential equations of order greater than one****4. Introduction to Laplace Transform****4.1 Definition; properties****4.2 Inverse Laplace Transform****4.3 Solving differential equations by applying Laplace Transform****6.2.1.5. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular:**

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma

lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

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

The program of this Course was built based on the objectives we wish to achieve with this course also taking into account the objectives of the course. The contents are logically there is a common thread among the various subjects.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Nas aulas teóricas são introduzidos os temas constantes no Conteúdo Programático da Unidade Curricular, procurando estabelecer relações entre estes, demonstração de resultados e exemplificação prática dos mesmos.

Aulas teórico-práticas:

O objectivo destas aulas é a aplicação dos conceitos ministrados nas aulas teóricas, cabendo ao docente a realização de alguns exercícios práticos e orientar os discentes na resolução autónoma de exercícios complementares.

Aulas orientação tutorial:

Nestas aulas orientam-se os alunos, no sentido de consolidarem os conhecimentos ministrados em aulas anteriores e compreensão abrangente das matérias leccionadas..

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

A avaliação será constituída por duas parcelas: Avaliação Contínua (AC) e Duas Provas Escritas (PE1,2). A

Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:

$CF = AP \times 0,1 + 0,9 \times (PE1 + PE2) / 2$.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lessons:

In the lecture themes are introduced in the Contents of the Curriculum Unit, seeking to establish relationships between these, income statement and exemplification practice.

Theoretical-practical lessons:

The purpose of these lessons is the application of the concepts taught in the classroom and the teacher conducting some practical exercises and guiding learners in resolution independent complementary exercises.

Orientation tutorial lessons:

These lessons are students, in order to consolidate the knowledge taught in previous lessons and comprehensive understanding of the taught material.

Instruments and Evaluation Criteria

The evaluation shall consist of two tranches: continuous assessment (CA) and Two written evidence (PE1, 2). The Final scores (CF) is calculated using the following formula:

$CF = AP \times 0,1 + 0,9 \times (PE1 + PE2) / 2$.

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teórico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *Cálculo com Geometria Analítica, Vol 2, Earl Swokowski, Mc Graw Hill.*
- *Cálculo Diferencial e Integral, Vol. I e II, N. Piskounov, Lopes da Silva Editora.*
- *Problemas e Exercícios de Análise Matemática, B. Demidovitch, McGraw-Hill.*
- *Problemas de Equações Diferenciais Ordinárias e Transformadas de Laplace, Luísa Madureira, Edições FEUP.*

Anexo IX - Desenho II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho II

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):**António Tomás Kirsch Belo Ferreira****6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:***Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam ser capazes de:*

- *Identificar e projectar componentes normalizados e não normalizados;*
- *Efectuar a modelação dos componentes tridimensionalmente e parametricamente;*
- *Projectar os componentes no plano e dimensionar;*
- *Elaborar cotagem dimensional;*
- *Elaborar uma animação da integração dos diversos componentes;*
- *Analisar interferências entre componentes;*
- *Determinar as massas e características geométricas dos componentes;*
- *Dimensionar: parafusos, anilhas, porcas, chavetas, pinos, pernos, rolamentos, rodas dentadas, entre outros;*
- *Dimensionar furos e caixas de parafusos.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:*It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering that allow you to be able to:*

- *Identify and deploy standard components and non-standardized;*
- *Making three-dimensional modeling of components and parametrically;*
- *Design components in the plan and scale;*
- *Prepare dimensional dimensioning;*
- *Develop an animation of the integration of various components;*
- *Analyze interference between components;*
- *Determine the masses and geometrical characteristics of the components;*
- *Scale: screws, washers, nuts, shafts, pins, bolts, bearings, sprockets, among others;*
- *Scale holes and boxes of screws.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

- 1. Cotagem**
 - 1.1. Tolerâncias dimensionais**
 - 1.2. Tolerâncias de forma;**
 - 1.3. Tolerâncias de posição;**
 - 1.4. Tolerâncias de orientação;**
- 2. Representação dos estados de superfície;**
- 3. Representação e dimensionamento de furos e veios;**
- 4. Representação de entidades roscadas;**
- 5. Desenhos de conjuntos mecânicos;**
- 6. Modelação tridimensional**
 - 6.1. Projectos;**
 - 6.2. Definição de perfis;**
 - 6.3. Modelação tridimensional;**
 - 6.4. Conjuntos;**
 - 6.5. Representação de vistas;**
 - 6.6. Desenhos de montagem;**
 - 6.7. Apresentações;**
 - 6.8. Parametrização;**
 - 6.9. Materiais;**
 - 6.10. Animação;**
 - 6.11. Entidades externas**

6.2.1.4. Syllabus:

- 1. Dimensioning**
 - 1.1. Dimensional tolerances**
 - 1.2. Tolerances of form;**
 - 1.3. Tolerances of position;**
 - 1.4. Tolerances of orientation;**
- 2. Representation of surface states;**
- 3. Representation and dimensioning of a hole / shaft;**
- 4. Representation of entities threaded;**
- 5. Drawings of mechanical assemblies;**
- 6. Three-dimensional modeling**
 - 6.1. Projects;**
 - 6.2. Profiling;**

- 6.3. *Three-dimensional modeling;*
- 6.4. *Sets;*
- 6.5. *Representation of views;*
- 6.6. *Assembly drawings;*
- 6.7. *Presentations;*
- 6.8. *Parameterization;*
- 6.9. *Materials;*
- 6.10. *Animation;*
- 6.11. *External entities*

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

Após a Unidade Curricular de Desenho I segue a Unidade Curricular de Desenho II. Nesta Unidade, é possível colocar em prática todos os conhecimentos adquiridos na Unidade Curricular anterior e entrar numa vertente de projecto mais completa e complexa que sem a ajuda das ferramentas informáticas não seria possível. Assim o conceito de projecto toma conta desta Unidade Curricular e a teórica passa à prática através da elaboração de um projecto personalizado em Projecto Assistido por Computador. Paralelamente decorre toda a parte de normalização e dimensionamento de componentes.

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

After a Drawing Course follows the Course Design 2. In this unit, you can put into practice all the knowledge acquired in previous Course and into a side project of more complete and complex that without the help of IT tools would not be possible. Thus the concept of project takes account of this Course is to the practice and theory by developing a custom project on Computer Aided Design. In parallel runs everywhere standardization and scaling components.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

A avaliação será constituída por três elementos: duas Provas Escritas (PE1, PE2) e um Trabalho Prático (TP). A

Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:

$$CF = 0,50 \times PE1 + 0,2 \times TP + 0,30 \times PE2$$

Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores.

Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical:

Will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical and practical:

Are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy.

Instruments and Evaluation Criteria:

The assessment will consist of three elements: two written tests (PE1, PE2) and a practical work (PD). The final classification (CF) is calculated using the following formula:

$$CF = 0,50 \times PE1 + 0,2 \times TP + 0,30 \times PE2$$

The variables AP, PE1, PE2 and PE3 will be rounded to one decimal and rounded to CF units and ranked 0 to 20. In any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points.

If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

A metodologia tem um carácter expositivo e prático, onde a pesquisa para a resolução de novas situações é fundamental. Para que o projecto (Trabalho Prático), possa ser executado, é necessário a utilização das ferramentas que só o projecto assistido por computador é capaz de fornecer através da adaptabilidade e da parametrização.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The methodology applies an expository and practical, where the search for the resolution of new situations is essential. For the project (practical work) will be executed, it is necessary to use the tools that only the computer-aided design is able to provide through adaptability and parameterization.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *Morais, Simões, "Desenho Técnico Básico", 3º Volume, 22ª Edição, Porto Editora, 2005*
- *Cunha, Luís Veiga, Desenho Técnico, 11ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian*
- *Costa, Américo; Autodesk Inventor 2010 - Curso Completo; FCA; 2010*

Anexo IX - Programação e Computadores

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação e Computadores

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Jorge Manuel de Azevedo Pereira Simões

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

No final da unidade curricular os alunos deverão estar aptos a, perante problemas passíveis de resolução computacional, conceber e aplicar algoritmos na resolução desses problemas e concretizar essas resoluções em programas de computador recorrendo à linguagem Java e C#. Os alunos deverão também adquirir familiaridade na utilização de ambientes de desenvolvimento de programas.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

At the end of the course, students should be able to design and implement algorithms that solve real problems. The algorithm implementations requires a programming language of choice, which typically is the Java language. The students should also become familiar with the use of an Integrated Development Environments (IDE).

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

- 1- Desenvolvimento de programas em Java*
 - 1.1-Ambiente de desenvolvimento*
 - 1.2-Conversão de algoritmos em programas*
 - 1.3-Edição, compilação e execução de programas*
- 2-A Linguagem Java*
 - 2.1-Conceitos básicos*
 - 2.1.1-Tipos de dados*
 - 2.1.2-Cadeias de caracteres*
 - 2.1.3-Declaração de variáveis e constantes*
 - 2.1.4-Operadores e expressões*
 - 2.1.5-Prioridade de operadores*
 - 2.1.6-Conversão de tipos*
 - 2.2-Comunicação básica com o utilizador*
 - 2.2.1-Escrita de mensagens e de resultados*
 - 2.2.2-Entrada de dados*
 - 2.3-Controllo de fluxo*
 - 2.3.1-Instruções if...else e switch*
 - 2.3.2-Instruções while, do...while, for e foreach*
 - 2.4-Variáveis indexadas*
 - 2.4.1-Vectores*
 - 2.4.2-Matrizes*
 - 2.5-Métodos*
 - 2.5.1-Definição e invocação de métodos*
 - 2.5.2-Parâmetros reais e parâmetros formais*
 - 2.5.4-Variáveis locais e variáveis globais*
 - 2.6-Ficheiros*
 - 2.6.1-Acesso a ficheiros*
 - 2.6.2-Leitura e escrita*
- 3-Noções de programação orientada por objectos*
 - 3.1-Definições de classe e de objecto*
 - 3.2-Criação de classes*
 - 3.3-Criação e manipulação de objectos*

6.2.1.4. Syllabus:

- 1 - Software Development in Java*
 - 1.1-Application Development*
 - 1.2-Conversion of algorithms into programs*

1.3-Edition, compilation and execution of programs

2-The Java Language

2.1 Basics

2.1.1-Elementary Data Types

2.1.2-Characters and strings

2.1.3-Declaration of variables and constants

2.1.4-Operators and Expressions

2.1.5-Priority of operators

2.1.6-Type Conversion

2.2-Basic communication with the user

2.2.1-Writing messages and results

2.2.2 Data Entry

2.3-Flow Control

2.3.1 if ... else and switch

2.3.2 while, do ... while, for and foreach

2.4-indexed variables

2.4.1-Vectors

2.4.2-Matrices

2.5-Methods

2.5.1-Definition and invocation of methods

2.5.2-Real parameters and formal parameters

2.5.3-Return Values

2.5.4-Local variables and global variables

2.6-Files

2.6.1-Access to files

2.6.2 Reading and writing text files

3-Basics of object-oriented programming

3.1-Classes and Objects

3.2-Class Design

3.3-Creation and manipulation of objects

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular permitem que o aluno desenvolva as competências necessárias para produzir pequenos programas informáticos, aprofundando e concretizando os conhecimentos adquiridos na resolução algorítmica de problemas.

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

The syllabus of the course allows the student to develop the necessary skills to create small software programs and deepens the knowledge acquired in solving problems by an algorithmic approach.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular é constituída por uma componente teórica onde são abordados os temas que constam do programa e por uma componente prática onde, através da realização de trabalhos, individuais ou em grupo, são aplicados os conhecimentos teóricos adquiridos. A realização de trabalhos práticos, a sua apresentação e defesa são obrigatórios em todas as épocas de avaliação.

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

Na época de Avaliação Contínua:

a) Componente Prática (CP), 45%.

b) Mini-testes (MT1 e MT2), 45%.

c) Assiduidade e participação nas aulas (A), 10%.

Nota Final = $0,45CP + 0,45(MT1 + MT2)/2 + 0,10A$

Épocas de Recurso e Especiais:

a) Trabalho Prático (TP), 45%.

b) Mini-testes (MT), 55%.

Nota Final = $0,45TP + 0,55(MT1 + MT2)/2$

A Componente Prática (CP) é constituída por um conjunto de quatro trabalhos práticos realizados nas aulas práticas laboratoriais sendo a nota desta componente obtida pela média aritmética das notas dos três trabalhos com classificação mais elevada.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

The course consists of a theoretical component which addresses the issues listed in the syllabus, and a practical component where, by carrying out small projects (individually or team work), the students apply the theoretical knowledge acquired. For the completion of the practical work evaluation, presentations and defenses are required.

Evaluation Criteria:

Continuous assessment period, taking into account the following parameters:

- a) *Practical work (CP)*, 45%.
 b) *Mini-tests (MT1 and MT2)*, 45%.
 c) *Attendance and participation in class (A)*, 10%.
Final Score = 0.45 CP + 0.45 (MT1 + MT2) / 2 + 0.10 A
Appeal and special period:
 a) *Practical work (TP)*, 45%.
 b) *Mini-tests (MT)*, 55%.
Final Score = 0.45 TP + 0.55 (MT1 + MT2) / 2
Practical work (CP) consists of a set of four small projects carried out in laboratory classes. The grade for this component is obtained by the average of the scores of the three projects with the highest classification.

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

O funcionamento da unidade curricular com aulas teóricas e aulas práticas permite ao aluno a aprendizagem dos conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através do desenvolvimento de pequenos programas informáticos. O uso de linguagens de programação concretas destina-se a aprofundar a aplicação prática dos conceitos de algoritmia e também a desenvolver competências básicas no desenvolvimento de programas informáticos. A existência de trabalhos práticos, com defesa obrigatória, constituídos pelo desenvolvimento de pequenos programas informáticos, permite comprovar a aquisição das necessárias competências previstas nos objectivos da unidade curricular. A realização de mini-testes permite avaliar a aquisição dos conceitos teóricos.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The course with lectures and practical classes allows the student to learn the fundamental theoretical concepts and to practice those concepts by developing small computer programs. The use of specific programming languages is intended to deepen the knowledge of practical algorithm implementation, and also to develop basic software development skills. The existence of practical work, consisting of the development of small programs, with mandatory defense, assess the acquisition of the necessary practical competencies under the objectives of the course. The quizzes assess the acquisition of theoretical concepts.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Rocha, A., Pacheco, O. (2009), *Introdução à Programação em Java*, FCA, ISBN: 978-972-722-623-8
- Carvalho, A. (2010). *Práticas de C#: Algoritmia e Programação Estruturada*, FCA, 978-972-722-638-2
- Sierra, K., & Bates, B. (2005), *Head First Java*, 2nd Edition, O'Reilly, ISBN: 0-596-00920-8

Anexo IX - Tecnologia Mecânica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia Mecânica

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

António Tomás Kirsch Belo Ferreira

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

- *Conceber, projectar, fabricar e operar sistemas e produtos de engenharia mecânica de uma forma criativa, crítica, autónoma e interdisciplinar, incorporando as mais recentes inovações tecnológicas;*
- *Sejam capazes de identificar e caracterizar os diversos processos de maquinaria utilizados na indústria. Saibam ainda associar a cada produto os possíveis métodos de fabrico, com vista a elaboração de sequências de maquinaria.*
- *Saibam interpretar desenhos/projectos que apresentem cordões de soldadura, compreendam as especificidades dos diversos processos de soldadura bem como a influência de cada parâmetro em cada processo.*
- *Sejam capazes de conceber e realizar produtos e ferramentas de conformação plástica com métodos modernos de análise e concepção.*
- *Saibam realizar trabalhos de pesquisa bibliográfica sobre temas sugeridos e os apresentem aos colegas e professores na forma de relatórios escritos e apresentações orais.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

- *Develop, design, manufacture and operate systems and mechanical engineering products in a creative, critical, independent, interdisciplinary, incorporating the latest technological innovations*
- *Be able to identify and characterize the various machining processes used in industry. Know also assign each product possible methods of manufacture, and the preparation of machining sequences.*
- *Know interpret drawings / projects with welding, understand the specificities of the different welding processes and the influence of each parameter in each process.*

- *Be able to design and deliver products and metal forming tools with modern methods of analysis and design. Meet the machines and tools used in metal forming as well as the different technological process involved.*
- *Know conduct research literature on topics suggested, using several sources and submit them to colleagues and teachers in the form of written reports and oral presentations.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. *Processos de Fabrico com Arranque de Apara*
 - 1.1. *Princípio de funcionamento das máquinas-ferramenta*
 - 1.2. *Procedimentos e regras de higiene e segurança*
 - 1.3. *Movimentos e relações geométricas na maquinagem*
 - 1.4. *Tipos de ferramentas de corte para maquinagem*
 - 1.5. *Operações de maquinagem*
 - 1.6. *Processos não convencionais de maquinagem*
 - 1.7. *Lubrificação e refrigeração*
 - 1.8. *Aparelhos de medição utilizados em oficina mecânica*
2. *Tecnologia de Soldadura*
 - 2.1. *Princípios gerais da tecnologia de soldadura*
 - 2.2. *Nomenclatura, terminologia e simbologia*
 - 2.3. *Preparação de juntas e posições de soldadura*
 - 2.4. *Equipamentos de soldadura*
 - 2.5. *Processos convencionais de soldadura*
 - 2.6. *Processos não convencionais de soldadura*
 - 2.7. *Os defeitos nas soldaduras e as suas origens*
3. *Processos de Fabrico por Deformação Plástica*
 - 3.1. *Classificação dos processos de conformação plástica*
 - 3.2. *Máquinas para conformação plástica*
 - 3.3. *Processos tecnológicos*
 - 3.4. *Projecto de peças e de ferramentas*

6.2.1.4. Syllabus:

1. *Manufacturing Process with Boot Trim*
 - 1.1. *Principle of operation of machine tools*
 - 1.2. *Procedures and rules of hygiene and safety*
 - 1.3. *Movements and geometric relationships in the machining*
 - 1.4. *Types of cutting tools for machining*
 - 1.5. *Machining operations*
 - 1.6. *Unconventional machining processes*
 - 1.7. *Lubrication and cooling*
 - 1.8. *Equipment used in machine shop*
2. *Welding Technology*
 - 2.1. *General principles of welding technology*
 - 2.2. *Nomenclature, terminology and symbology*
 - 2.3. *Joint preparation and welding positions*
 - 2.4. *Welding equipment, major components and their functions*
 - 2.5. *Conventional welding processes*
 - 2.6. *Unconventional methods of welding*
 - 2.7. *The defects in welds and their origins*
3. *Manufacturing Process for Plastic Deformation*
 - 3.1. *Classification of metal forming and its applications*
 - 3.2. *Machine tools for metal forming*
 - 3.3. *Technological processes (rolling, extrusion, stretching, Forging, Stamping, Plate Cutting, Bending,...)*
 - 3.4. *Draft parts and tools*

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

Os cursos de engenharia devem conter uma componente prática de fabrico. Assim, nesta Unidade Curricular pretende-se analisar os principais equipamentos, ferramentas, sistemas de fixação, formas e processos de fabrico existentes na oficina de metalomecânica. Na primeira, parte da matéria há uma sensibilização para as principais máquinas, ferramentas e formas de fabrico. Na segunda parte da Unidade dá-se especial relevo à forma como se vão unir definitivamente os componentes anteriormente elaborados. Na última, dá-se relevo à elaboração de peças por conformação plástica.

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

Engineering courses should contain a practical component manufacturing. Thus, this Course is intended to analyze the main equipment, tools, fastening systems, forms and processes existing in the workshop of metal. In the first part of the matter is an awareness of the main machinery, tools and ways of working. In the second part of the Unit to give

special attention to how it will definitely join the previously developed components. At last, there is emphasis on the development of parts for metal forming.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.

Instrumentos e Critérios de Avaliação

A avaliação será constituída por três elementos: Prova Escrita (PE1 e PE2) e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:

$$CF = PE1 \times 0,35 + TP \times 0,3 + PE2 \times 0,35$$

As variáveis PE1, PE2 e TP serão arredondadas às décimas e a CF arredondada às unidades e classificadas de 0 a 20 valores. Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores.

Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical:

Will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical and practical:

Are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge.

Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.

Instruments and Evaluation Criteria

The assessment will consist of three elements: Written Test (PE1 and PE2) and Labor (TP). The final classification (CF) is calculated using the following formula:

$$CF = 0.35 \times PE1 + PE2 + TP \times 0.3 \times 0.35$$

Variables PE1, PE2 and TP will be rounded to one decimal and rounded to CF units and classified as 0 to 20. In any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points.

If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

A exposição da matéria tem um carácter teórico, teórico-prático, iniciando-se a Unidade Curricular com exposição detalhada da matéria, seguindo-se a elaboração de um trabalho com recurso à pesquisa de diversas fontes.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The exposure of the subject has a theoretical, theoretical-practical, beginning with the Course detailed exposition of the matter, following the establishment of a working through research from various sources.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- J. P. Davim, *Princípios de Maquinagem, Publindústria, 2008*
- José F. Oliveira Santos, Luísa Quintino, *Processos de Soldadura, 2.ª ed., 2008*
- Dias dos Santos, J. Ferreira Duarte, A. Barata da Rocha, *Tecnologia da Embutidura, INEGI*

Anexo IX - Metodologia de Investigação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Metodologia de Investigação

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Mário Jorge Dias Lousã

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

No final da unidade curricular, os participantes deverão ser capazes de:

- *Reflectir sobre as noções de Ciência e Método Científico;*
- *Descrever as diferentes fases de uma Investigação (desde o planeamento até à sua apresentação);*
- *Caracterizar os dois grandes tipos de metodologia de recolha de dados (quantitativa e qualitativa);*
- *Identificar as características dos vários tipos de trabalhos científicos;*

- Dominar o processo e as técnicas de estruturação e apresentação de um trabalho de científico.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

At the end of the course, participants should be able to:

- *Reflecting on the concepts of Science and Scientific Method;*
- *Describe the different phases of a research (from planning to presentation);*
- *Characterize the two major types of data collection methodology (quantitative and qualitative);*
- *Identify the characteristics of various types of scientific works;*
- *Control the process and structuring techniques and presentation of a scientific work.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

I. Ciência e Método Científico: noções introdutórias

1. O Conhecimento Científico e outros tipos de conhecimento

2. Características do Método Científico

II. Etapas da Investigação Científica

III. Metodologias Quantitativa e Qualitativa

1. Metodologia Quantitativa: objectivos, características, vantagens e desvantagens.

1.1. Instrumentos de recolha de dados: os questionários

2. Metodologia Qualitativa: objectivos, características, vantagens e desvantagens.

2.1. Instrumentos de recolha de dados: as entrevistas.

IV. Trabalhos Científicos

Tipos de Trabalho Científico: Trabalhos Académicos, Projectos de Investigação, Monografias, Artigos Científicos e Posters (formatos e partes)

V. Referência/citação bibliográfica: normas a considerar

VI. Apresentação de trabalhos científicos: elaboração do esquema síntese do trabalho e técnicas de comunicação da informação

6.2.1.4. Syllabus:

I. Science and Scientific Method: Introductory notions

1. Scientific Knowledge and other types of knowledge

2. Characteristics of Scientific Method

II. Stages of Scientific Research

III. Quantitative and qualitative methodology

1. Quantitative Methodology: objectives, characteristics, advantages and disadvantages.

1.1. Tools to collect data: questionnaires

2. Qualitative Methodology: objectives, characteristics, advantages and disadvantages.

2.1. Tools to collect data: interviews.

IV. Scientific Work

Types of Scientific Work: Academic Work, Research Projects, Papers, Papers and Posters (shapes and parties)

V. Reference / bibliographic citation: rules to consider

VI. Presentation of scientific studies: preparation of the synthesis scheme of work and techniques of communicating information

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

Na elaboração do conteúdo programático, houve uma preocupação em introduzir temas objectivos que contribuem de forma directa para o alcançar dos objectivos, verificando-se que cada objectivo proposto tem um relacionamento directo com, pelo menos, um dos temas propostos.

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

In developing the syllabus, there was a concern to introduce objective themes that contribute directly to achieving the objectives, checking that each proposed target has a direct relationship with at least one of the themes proposed.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Será combinada uma vertente teórica de exposição/discussão de conteúdos a uma vertente prática e de aplicação através da realização de exercícios.

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

2 testes escritos com peso de 50% cada um.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

It will be a combination of theoretical strand of exposure / discussion content, and a practical part of application through exercises.

Evaluation: 2 written tests with 50% weight each.

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

Existindo objectivos centrados no saber saber, e outros no saber fazer, existe um cuidado especial em introduzir um conjunto de exercícios teóricos e outros práticos que permitam consolidar os conhecimentos adquiridos na unidade curricular, assim como as competências desenvolvidas.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Existing objectives focused on knowledge to know, and others in the know-how, there is a special care in introducing a set of theoretical exercises and other practical modalities for consolidating the knowledge acquired in the course as well as the skills developed.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Azevedo, C. & Azevedo, A. (2000). *Metodologia Científica: Contributos Práticos para a Elaboração de Trabalhos Académicos*. Porto: Ed. Autor.
- Cabral, Ana Paula, Santos, José Duarte & Lousã, Mário Dias (2010). *Guia do aluno bem sucedido*. Vila Nova de Gaia: Instituto Superior Politécnico Gaya.
- Quivy, R. & Campenhoudt, L. (1998). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva.

Anexo IX - Análise Numérica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Numérica

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

José Manuel da Silva Moreira

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Nesta disciplina pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos de teoria dos erros e métodos numéricos para a resolução de problemas, com destaque para os que se relacionam com as engenharias. Serão, por isso, estudados casos e exemplos práticos concretos. Pretende-se também que os alunos desenvolvam o seu espírito crítico e a sua capacidade dedutiva e de raciocínio. Num momento mais avançado pretende-se que os alunos implementem alguns métodos em computador, por recurso a uma linguagem de programação específica (Scilab), genérica (C, VB, etc.) ou a aplicações como o Excel.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

This course is for students to acquire knowledge of theory of errors and numerical methods for solving problems, especially those related to engineering. Will, therefore, studied the cases and concrete examples. It is also intended that students develop their critical thinking and their ability and deductive reasoning. At a more advanced it is intended that the students implement some methods by computer by using a specific programming language (Scilab), general (C, VB, etc.). Or applications such as Excel.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. O que é a Análise Numérica
 - 1.1. Representação dos números em várias bases
 - 1.2. Representação dos números em computador
 - 1.3. Tipos de arredondamentos
 - 1.4. Algarismos posicionais, relevantes e significativos
2. Teoria dos Erros
 - 2.1. Erros de arredondamento
 - 2.2. Erros relativos
 - 2.3. Propagação de erros
 - 2.4. Aplicações práticas na engenharia
3. Sistemas de Equações Lineares
 - 3.1. Métodos Directos
 - 3.2. Métodos Iterativos
 - 3.3. Aplicações práticas à engenharia
4. Equações Não Lineares
 - 4.1. Métodos da Bissecção e de Newton
 - 4.2. Métodos da Falsa Posição e da Secante
 - 4.3. Aplicações práticas à engenharia
5. Interpolação Polinomial

- 5.1. Fórmula de Newton
- 5.2. Interpolação inversa
- 5.3. Aplicações práticas à engenharia
- 6. Integração Numérica
 - 6.1. Regras dos rectângulos, trapézios e Simpson
 - 6.2. Regras de Newton-Cotes
 - 6.3. Aplicações práticas à engenharia
- 7. Resolução Numérica de Equações diferenciais ordinárias
 - 7.1. Método de Euler
 - 7.2. Método de Runge-Kutta
 - 7.3. Aplicações práticas à engenharia

6.2.1.4. Syllabus:

- 1. What is Numerical Analysis
 - 1.1. Representation of numbers in various bases
 - 1.2. Representation of numbers in computer
 - 1.3. Types of rounding
 - 1.4. Positional, relevant and significant numerals
- 2. Theory of Errors
 - 2.1. Rounding errors
 - 2.2. Relative errors
 - 2.3. Propagation of errors
 - 2.4. Practical applications in engineering
- 3. Systems of Linear Equations
 - 3.1. Direct methods
 - 3.2. Iterative methods
 - 3.3. Practical applications to engineering
- 4. Nonlinear Equations
 - 4.1. Bisection method and Newton method
 - 4.2. Secant method and False Position method
 - 4.3. Practical applications to engineering
- 5. Polynomial Interpolation
 - 5.1. Newton's formula
 - 5.2. Inverse interpolation
 - 5.3. Practical applications to engineering
- 6. Numerical Integration
 - 6.1. Rules of rectangles, trapezoids, and Simpson
 - 6.2. Methods of Newton-Cotes
 - 6.3. Practical applications to engineering
- 7. Resolution Numerical ordinary differential equations
 - 7.1. Euler method
 - 7.2. Runge-Kutta method
 - 7.3. Engineering applications

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

O inter-relacionamento dos conteúdos com as aplicações à engenharia mencionadas no fim de cada capítulo mostram a importância de cada tema na concepção e projecto em qualquer engenharia, em especial a engenharia electrotécnica, a civil e a informática. Os alunos são motivados com exemplos práticos concretos para identificarem o campo de aplicação das matérias abrindo-lhes o espírito crítico e a capacidade dedutiva.

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

The relationship between the contents and the applications to engineering in the end of each chapter shows the importance of each matter in the conception and in the Project of any kind of engineering namely the civil one and electronics or informatics. The pupils are motivated with practical exercises in order to indentify the application field with critical analysis.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Após apresentação dos tópicos é incentivada a participação dos alunos no sentido de desenvolver a sua capacidade dedutiva e espírito crítico na resolução dos problemas propostos. Os exemplos práticos aplicados à engenharia constituem o meio privilegiado para consolidar os conhecimentos. Serão propostos exercícios práticos e trabalhos em grupo em computador com utilização de ferramentas apropriadas. A avaliação será feita com base nas provas a realizar em meados de Novembro e Janeiro, no(s) trabalho(s) prático(s) proposto(s) e na prestação individual do aluno nas aulas assistidas.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

After presentation of topics is encouraged participation of students to develop their deductive ability and critical thinking in solving the problems proposed. Practical examples applied to engineering are the preferred means of consolidating knowledge. Will be offered practical exercises and group work (2 or 3 students) in computer use of appropriate tools.

Evaluation methodology: The assessment will be in two individual written tests to be carried out in mid-November and January. In the arithmetic can be added to an assessment of practical work to be undertaken and the participation of individual students and their attendance.

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

A concepção e o projecto de engenharia obriga ao raciocínio dedutivo e ao espírito crítico do engenheiro prevendo problemas e levando-o a encontrar soluções. O incentivo dado à participação dos alunos na resolução dos problemas pretende justamente encaminhá-los para a descoberta de soluções com base no conhecimento adquirido. A resolução de exercícios em grupo visa motivar o trabalho em equipa facilitando a troca de ideias e conhecimento para a resolução dos problemas.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The engineer must have a rational and critical spirit for resolving many problems of engineering. The methodology used try to motivate the class for the that kind of analysis. The work group is a incentive for the finding of new solutions by the application of the knowledge and skills of the pupil.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Chapra, S., Canale, R., *Numerical Methods for Engineers*, McGraw-Hill, 2003,[519.6/CHAs/NUM]
- Santos, F. C., *Fundamentos de Análise Numérica*, Edições Sílabo, 2002

Anexo IX - Electromagnetismo e Máquinas Eléctricas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electromagnetismo e Máquinas Eléctricas

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Bruno André Pereira Santos Gomes

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Com a Unidade Curricular de Electromagnetismo e Máquinas Eléctricas pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos no domínio da constituição e dos respectivos princípios de funcionamento das seguintes máquinas eléctricas:

- Transformadores monofásicos e trifásicos;
- Autotransformador;
- Máquina assíncrona trifásica;
- Máquina síncrona trifásica.

Por intermédio da realização de problemas de natureza teórica-prática e laboratorial os alunos terão ainda oportunidade de adquirir e aprofundar conhecimentos relativos à análise do comportamento dos referidos equipamentos.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

With the Course of Electromagnetics and Electrical Machines is intended that students acquire knowledge in the constitution and its principles of operation of electric machines following:

- single phase and three phase transformers;
- autotransformer;
- three phase asynchronous machine;
- Three-phase synchronous machine.

Through the realization of problems of theoretical and practical laboratory and the students should also have the opportunity to acquire and develop knowledge related to analyzing the behavior of such equipment.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. *Electromagnetismo: Eq. de Maxwell; circuitos magnéticos; indutância própria e mútua; perdas magnéticas.*
2. *Conversão electromecânica de energia: Campo magnético como um meio; bobina num campo magnético uniforme e variável.*
3. *Transformador monofásico: Transformador ideal/real; corrente de magnetização; regulação de tensão; rendimento; paralelo de transformadores; autotransformador*

4. **Transformador trifásico:** Banco trifásico de transformadores monofásicos; transformadores de três colunas; ligações; harmónicos; enrolamentos terciários ou de compensação; paralelo de transformadores trifásicos.
5. **Máquina assíncrona trifásica:** Constituição; campo magnético girante; comportamento em regime rotativo; características de funcionamento; efeitos da resistência rotórica; arranque dos motores de indução.
6. **Máquina síncrona trifásica:** Constituição; gerador síncrono; motor síncrono; circuito equivalente; características de potência; curvas de capacidade; controlo do factor de potência.

6.2.1.4. Syllabus:

1. **Electromagnetism:** Maxwell's Equation, magnetic circuits, self inductance and mutual; core losses.
2. **Electromechanical energy conversion:** Magnetic field as a means, a coil in a uniform magnetic field and variable.
3. **Single-phase transformer:** Transformer ideal / real; magnetizing current, voltage regulation, efficiency, parallel processors; autotransformer
4. **Phase transformer:** Bank of triphasic phase transformers, transformers of three columns, links, harmonics, or tertiary windings offset, parallel three-phase transformers.
5. **Three-phase induction machine:** Constitution; rotating magnetic field; behavior under rotation; operating characteristics, effects of rotor resistance; starting of induction motors.
6. **Three-phase synchronous machine:** Constitution; synchronous generator, synchronous motor, equivalent circuit, power characteristics, curves of capacity control power factor.

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

Os conteúdos programáticos foram criteriosamente escolhidos de forma a possibilitarem uma aprendizagem contínua e gradual dos conhecimentos a adquirir nesta UC, no sentido de atingir os objectivos propostos.

Foi também um aspecto importante que esta UC incluisse um conjunto de conhecimentos sólidos, centrados na área das Máquinas Eléctricas, no sentido de preparar o aluno para os mais variados conceitos que serão abordados em outras UC do curso. A profundidade com que os conteúdos serão leccionados, bem como as horas lectivas de contacto, divididas entre Teóricas e Práticas, foram devidamente ajustadas às necessidades específicas da UC.

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

The course contents were carefully chosen to make possible a gradual and continuous learning to acquire knowledge of this UC in order to achieve these objectives.

It was also an important aspect that UC includes a set of solid knowledge, focusing on the area of Electrical Machines, to prepare the student for a variety of concepts that are addressed in other UC course. The depth at which the contents will be taught and the teaching contact hours, divided between Theory and Practice, were adjusted to the specific needs of the UC.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão utilizados, predominantemente, os métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas e laboratoriais:

O objectivo destas aulas é o de orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas permitindo a sua consolidação.

Nas aulas TP:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

Nas aulas L serão realizados quatro trabalhos. Estes serão preferencialmente preparados e realizados em grupo, promovendo o relacionamento interpessoal na defesa de objectivos comuns.

Avaliação:

A avaliação será constituída por: Assiduidade/Participação (AP); Prova Escrita (PE) e Trabalhos (TP1, TP2, TP3 e TP4).

A Classificação Final (CF) será:

$CF = AP \times 0,05 + PE \times 0,65 + 0,3 \times (TP1 + TP2 + TP3 + TP4) / 4$.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures:

Will be used predominantly expository methods, interrogative and demonstrative.

Lectures and practical classes and laboratory:

The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and material taught in lectures allowing their consolidation.

In class TP:

Methods are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy.

In class L will be held four jobs. These are preferably prepared and conducted in groups, promoting interpersonal relationships in the defense of common objectives.

Rating:

The assessment will consist of: Attendance / Participation (AP) Written Test (PE) and Works (TP1, TP2, TP3 and TP4).

The final classification (CF) will be:

$CF = AP \times 0,05 + PE \times 0,65 + 0,3 \times (TP1 + TP2 + TP3 + TP4) / 4$.

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

Pretende induzir uma aprendizagem gradual dos conceitos teóricos e práticos de forma a estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa do estudante. Saliencia-se que o processo de aprendizagem é sempre centrado no aluno, identificando e valorizando os seus potenciais e, simultaneamente, auxiliando-o nas suas dificuldades.

É através do desempenho de diferentes técnicas e procedimentos a realizar nas componentes de ensino Teórico e Prático desta UC que os conteúdos programáticos vão ser apresentados aos alunos de uma forma interactiva fomentando o pensamento crítico e a capacidade de comunicação. As sessões Teórico-Prática e Laboratorial basear-se-ão na resolução de problemas de aplicação dos conhecimentos adquiridos nas sessões Teóricas, enfatizando casos práticos e reais, visando estimular o interesse e a pesquisa por parte dos alunos. Este mesmo critério estará ainda subjacente à selecção dos exercícios a resolver, os quais poderão ser resolvidos em grupo com a ajuda do docente.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Intends to induce a gradual learning of theoretical concepts and practical way to encourage continuous learning and proactive student. It is noted that the learning process is always based on the student, identifying and highlighting their potential, while simultaneously helping them in their difficulties.

It is through the performance of different techniques and procedures to meet on the components of theory and practice of the UC program content will be presented to students in an interactive way by fostering critical thinking and communication skills. Theoretical and practical sessions and Laboratory will be based on solving problems of applying knowledge acquired in Theoretical sessions emphasizing practical and real cases, to stimulate interest and research by students. This same criterion is still behind the selection of exercises to solve, which can be solved together with the help of teachers.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *"Electric Machinery Fundamentals" – Chapman, Stephen J. - McGraw Hill*
- *"Principles of Electric Machines and Power Electronics" – Sen, P. C. – John Wiley & Sons*
- *"Electric Machinery & Transformers" – Guru, Bhag, S., Hiziroglu, Huseyin R., Oxford University Press*

Anexo IX - Termodinâmica Aplicada I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Termodinâmica Aplicada I

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Gerais:

O aluno deverá ser capaz de realizar balanços mássicos e energéticos de conversão de energia e respectivos componentes, utilizando uma perspectiva que contemple a utilização racional de energia

Específicos:

O aluno deverá ser capaz de:

- *Determinar, com recurso a tabelas técnicas, propriedades de estado do vapor de água (e outras substâncias puras), do ar (e outros gases perfeitos) e do ar húmido;*
- *Aplicar a 1ª e a 2ª Leis da Termodinâmica a sistemas fechados, sistemas abertos, a processos em regime permanente e a processos de regime uniforme;*
- *Analisar o desempenho térmico de ciclos de potência e de ciclos de refrigeração.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

General:

- *The student should be able to perform mass and energy balances.*
- *He should also be able to make energy and energy components conversion using a perspective that includes the rational use of energy.*

Specifics:

The student should be able to:

- *Determine, using technical tables, state properties of water vapor (and other pure substances), air (and other perfect gases) and the moist air;*

- *Implement the 1st and 2nd laws of thermodynamics to closed systems, open systems, and to processes in continuous motion and uniform system;*
- *Analyze the thermal performance of power cycles and refrigeration cycles.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1 *Substância Compressível Simples*

1.1 *Substância Pura*

1.2 *Postulado de Estado*

1.3 *Fases e Mudanças de Fase*

1.4 *Superfície P-v-T e Tabelas de Propriedades*

1.5 *Equação dos gases perfeitos e Factor de Compressibilidade*

1.6 *Equação de Van-der-Waals*

2 *Primeira Lei da Termodinâmica*

2.1 *Sistemas Fechados*

2.1.1 *Calor e Trabalho*

2.1.2 *Energia interna e Calores específicos*

2.1.3 *Transformações isocóricas, isobáricas, isotérmicas, adiabáticas e politrópicas*

2.2 *Sistemas Abertos*

2.2.1 *Princípio da conservação de energia e massa*

2.2.2 *Processos em regime estacionário - caldeiras, turbinas e compressores*

3 *A segunda Lei da Termodinâmica*

3.1 *Fontes de calor*

3.2 *Máquinas térmicas, frigoríficas e bombas de calor*

3.3 *A 2ª Lei da Termodinâmica*

3.4 *Transformações reversíveis e irreversíveis*

3.5 *Teorema e Ciclo de Carnot*

4 *Entropia*

4.1 *A desigualdade de Clausius*

4.2 *Terceira Lei da Termodinâmica*

4.3 *Diagramas T-s e h-s*

4.4 *Equações Tds*

4.5 *Rendimentos isentrópicos*

6.2.1.4. Syllabus:

1. *Properties of pure substances*

1.1. *Pure substance*

1.2. *State postulate*

1.3. *Phases and Phase change processes*

1.4. *The P-V-T surface and Properties tables*

1.5. *The ideal-Gas Equation of State and Compressibility Factor*

1.6. *Van-der-Waals equation*

2. *First Law of thermodynamics*

2.1. *Closed systems*

2.1.1. *Heat transfer and Work*

2.1.2. *Internal energy and Specific heats*

2.1.3. *Isocoric, isobaric, isothermic, politropic and adiabatic processes.*

2.2. *Open systems*

2.2.1. *Principal of Mass and Energy conservation*

2.2.2. *Flow processes in steady state and its energy equation – boilers, turbines and compressors;*

3. *The second law of thermodynamics*

3.1. *Heat sources*

3.2. *Heat engines, refrigerators and heat pumps*

3.3. *Second law of thermodynamics*

3.4. *Reversible and Irreversible processes*

3.5. *Carnot Theorem and Cycle*

4. *Entropy*

4.1. *The Clausius inequality*

4.2. *The third law of thermodynamics*

4.3. *T-s and h-s diagrams*

4.4. *Tds Relations*

4.5. *Isentropic efficiencies*

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam iniciação ao Estudo da Termodinâmica, como uma base do estudo de Fluidos e calor, os conteúdos programáticos de uma forma progressiva abordam os conceitos

termodinâmicos de base.

As aulas práticas permitirão aos alunos a resolução de exercícios numéricos que começam por ser exercícios simplesmente académicos tendendo, com a sua progressão, a aproximar-se da realidade.

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

Since the objective of this course is focus on an initialization of thermodynamics study the course contents are presented in a progressive way.

The practical classes will allow the students to resolve numerical exercises that will start to be academic and will end to real word problems.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão apresentados e discutidos os temas em estudo recorrendo, o docente, aos métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Pretende-se orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

Baseando-se na resolução de problemas preparados para o efeito, o docente terá a preocupação de fomentar a autonomia do aluno na aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.

CrITÉRIOS de Avaliação:

A avaliação será constituída por três parcelas classificadas de 0 a 20 valores, arredondadas às décimas:

Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1; PE2).

A Classificação Final (CF), arredondada às unidades, é determinada por:

$CF = AP \times 0,10 + PE1 \times 0,45 + PE2 \times 0,45$

O aluno obtém aprovação à Unidade Curricular se CF for maior ou igual a 10 valores e se nas três parcelas nenhuma classificação for inferior a 7,5 valores.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoric:

In lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Lab. Practices:

The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and materials taught in lectures, enabling them to consolidate.

In these classes methods are used demonstrative and active, based on solving problems prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. The teacher will seek and promote students autonomy

Evaluation Methodology:

The evaluation will consist of three parts classified 00-20 values and rounded to one decimal: Attendance/Participation (AP); Two Written Test (PE1; PE2).

The final grade is calculated using the formula:

$CF = AP \times 0,10 + PE1 \times 0,45 + PE2 \times 0,45$

The student gets approval to the course if CF is equal or greater than 10 values and if none of the three parts is less than 7,5 values.

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam na iniciação do estudo de matérias relacionadas com fluidos e calor, as metodologias de ensino passam por, numa primeira fase, uma exposição dos vários conceitos e leis termodinâmicas seguido de exercícios que fomentam o relacionamento dos vários conceitos entre si.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The aim of this course is focus in start the study of fluids and heat subjects.

The methodology goes to and exposition of the concepts and thermodynamic laws followed by numerical exercises that will allow the relationship of the concepts.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Çengel, Y & Boles, M. – *Termodinâmica*, McGraw-Hill, ISBN 8586804665, 2007.
- P. Coelho – *Tabelas de Termodinâmica* – FEUP Edições, 2008.

Anexo IX - Tecnologia dos Materiais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia dos Materiais

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Espera-se que no final do período lectivo os alunos tenham adquirido os seguintes conhecimentos:

- *Sejam capazes de identificar e caracterizar os diversos grupos de materiais utilizados na indústria, conheçam as suas principais propriedades e aplicações, bem como os processos de fabrico segundo os quais são processados;*
- *Conheçam os diversos factores que contribuem para a diversidade de propriedades que os materiais podem possuir (ex. composição química, defeitos, ligações químicas, processamento) e os mecanismos que permitam melhorar as suas propriedades e utilidade;*
- *Conheçam os ensaios mecânicos mais usuais para a caracterização mecânica dos materiais e saibam interpretar os resultados neles obtidos;*
- *Sejam capazes de interpretar o que são propriedades mecânicas;*
- *Sejam capazes de realizar trabalhos de pesquisa bibliográfica sobre temas sugeridos e os apresentem na forma de relatórios escritos e apresentações orais.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

It's expected that, at the end of this course, students have acquired knowledge, namely:

- *Be able to identify and characterize the various materials groups used in industry, aware of their main properties and applications as well as the manufacturing processes by which these materials are processed;*
- *Know the contribution of various factors to the great diversity of properties that the materials may possess (eg, chemical composition, defects, chemical bonds, processing) and the mechanisms to change them, with the aim of improving their properties and usefulness ;*
- *Know the usual mechanical tests used into the materials mechanical characterization and know how to read and understand the data results.*
- *Be able to interpret what are the mechanical properties;*
- *Be able to conduct review reports suggested topics, using different sources and present the results into a written report and oral presentations.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Estruturas Cristalinas

1.1. Estrutura dos átomos

1.2. Direcções e Planos Cristalográficos

1.3. Índices de Miller

1.4. Densidades Volumicas

2. Difusão Molecular

2.1. Conceito de Difusão

2.2. Mecanismos de Difusão

2.3. Primeira e Segunda Lei de Fick

2.4. Equação de Arrhenius

3. Tratamentos Térmicos e Termoquímicos

3.1. Têmpera e Revenido

3.2. Recozido

3.3. Cementação, Nitruração e Carbonitruração

4. Propriedades Mecânicas

4.1. Conceito de Tensão, Deformação e Coeficiente de Segurança

4.2. Lei de Hooke

4.3. Coeficiente de Poisson e Módulo de Elasticidade

4.4. Tensão Limite de Elasticidade e de Rotura

4.5. Conceitos de Extensão e Estricção

5. Materiais Poliméricos

5.1. Características, propriedades e aplicações

5.2. Polimerização

5.3. Termoplásticos; Termoendurecíveis e Elastómeros

5.4. Processamento

6. Materiais Compósitos

6.1. Características, propriedades e aplicações

6.2. Classificação

6.3. Características e propriedades das fibras e resinas

6.4. Processamento

6.2.1.4. Syllabus:

1. Crystal Structures

- 1.1. Atoms Structure
- 1.2. Crystallographic planes and directions
- 1.3. Miller indexes
- 1.4. Volumetric Densities
- 2. Molecular Diffusion
 - 2.1. Concept of Diffusion
 - 2.2. Diffusion Mechanisms
 - 2.3. Fick's 1st and 2nd diffusion Law
 - 2.4. Arrhenius Equation
- 3. Heat and Thermo-chemical Treatment
 - 3.1. Quenching and Tempering
 - 3.2. Annealed
 - 3.3. Cementation, Nitriding and Carbonitriding
- 4. Mechanical Properties
 - 4.1. Strain, Stress and safety Factor Concept
 - 4.2. Hooke's Law
 - 4.3. Poisson's ratio and Young Modulus
 - 4.4. Yield Strength and Tensile Strength
 - 4.5. Extension and Necking Concept
- 5. Polymeric Materials
 - 5.1. Main features, properties and applications
 - 5.2. Polymerization reactions
 - 5.3. Thermoplastics, Thermosets and Elastomers
 - 5.4. Processing Technologies
- 6. Composite Materials
 - 6.1. Main features, properties and applications
 - 6.2. Classification
 - 6.3. Fibers and Resins Properties and Characteristics
 - 6.4. Processing Technologies

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam nas características mecânicas dos materiais e na escolha adequada de materiais para os diversos fins, os conteúdos programáticos de uma forma progressiva abordam as características mecânicas dos vários grupos de materiais, e as metodologias normalizadas para determinar as propriedades mecânicas.

O Trabalho Prático permite aos alunos relacionarem a informação existente com os conceitos expostos e trabalhados nas aulas.

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

Since the objective of this course is focus on the materials mechanical characteristics and behavior and the normalized tests to get this results, the objectives are organized to, in a progressive way, present the characteristics of materials. The research paper will allow that students can organize the existing information with the knowledge transmitted in class.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão apresentados e discutidos os temas em estudo recorrendo, o docente, aos métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Pretende-se orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

Baseando-se na resolução de problemas preparados para o efeito, o docente terá a preocupação de fomentar a autonomia do aluno na aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Os alunos realizarão trabalhos de pesquisa, com apresentação e defesa é obrigatória. Estes trabalhos serão realizados em grupo.

A avaliação será constituída por três parcelas:

Assiduidade/Participação (AP); Prova Escrita (PE) e Trabalho Prático (TP).

A Classificação Final (CF) é determinada por:

$CF = AP \times 0,1 + TP \times 0,40 + PE \times 0,50$

O aluno obtém aprovação à Unidade Curricular se CF for maior ou igual a 10 valores e se nas três parcelas nenhuma classificação for inferior a 7,5 valores.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoric:

In lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used

predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Lab. Practices:

The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and materials taught in lectures, enabling them to consolidate.

In these classes methods are used demonstrative and active, based on solving problems prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. The teacher will seek and promote students autonomy

The students will write research papers, whose presentation and defense is mandatory. This work will be carried out in groups.

The evaluation will consist of three parts: Attendance/Participation (AP); Written Test (PE) and Research Paper (TP).

The final grade is:

$$CF = AP \times 0,1 + TP \times 0,40 + PE \times 0,50$$

The student gets approval to the course if CF is equal or greater than 10 values.

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam nas características mecânicas dos materiais e na escolha adequada de materiais para os diversos fins, as metodologias de ensino passam por, numa primeira fase, uma exposição dos vários temas seguido de exercícios que fomentam o relacionamento dos vários assuntos entre si. O Trabalho Prático surge como um culminar deste trabalho, onde os alunos agrupam o conhecimento obtido com a informação existente e, com espírito crítico, organizam todos os dados de modo a darem uma resposta final completa ao solicitado.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The aim of this course is focus in materials mechanical behavior and selection. The teaching methodology goes to, in a first stage, the exposition of the subjects to the resolution of exercises that will allow the consolidation of the knowledge.

The research paper appears as the ends of this work allowing students to congregate all knowledge obtain in the course with the existing data. After that the data will be organized so they can fulfill the requirements of the research theme.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- William F. Smith and Javad Hashemi, *Foundations of Materials Science and Engineering*, McGraw-Hill, 2009
- Pinto Soares, *Aços para Ferramentas: Características, Tratamentos Aplicações*, Publindústria, Edições Técnicas, 2009
- J. P. Davim e A. G. Magalhães, *Ensaaios Mecânicos e Tecnológicos*, 2.ª Edição, Publindústria, Edições Técnicas, 2004.

Anexo IX - Probabilidades e Estatística

6.2.1.1. Unidade curricular:

Probabilidades e Estatística

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Fernando Luís Ferreira Almeida

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

No âmbito desta Unidade Curricular pretende-se garantir que os alunos adquirem uma base sólida de conhecimentos básicos de Probabilidades e Estatística que constituem uma ferramenta indispensável à tomada de decisão em situações de incerteza, presente em muitas áreas no domínio da Engenharia e Gestão. Pretende-se também que os alunos adquiram uma capacidade de comunicação rigorosa quando abordam temas que envolvam conceitos de Probabilidades e Estatística. Outro objectivo da disciplina, prende-se com o desenvolvimento de uma atitude crítica na análise de problemas de Engenharia/Gestão e na capacidade de aplicação dos conceitos apreendidos na resolução de problemas práticos. A apreensão adequada dos conceitos fundamentais que se pretende garantir, deverá também possibilitar e facilitar aos alunos uma aprendizagem futura de conceitos mais avançados que surjam no seu percurso de formação académica e/ou profissional.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

This Class intends to ensure that students acquire a solid foundation of basic knowledge of Probability and Statistics which constitute an indispensable tool for decision making under uncertainty, present in many areas in the field of Engineering and Management. It is also intended that students acquire a thorough communication skills when addressing issues involving concepts of Probability and Statistics. Another aim of the Class, relates to the development of a critical analysis of problems in engineering / management and the ability to apply the concepts learned in solving practical problems. The proper concern of the fundamental concepts that are intended to ensure, should also allow and facilitate students learning a future more advanced concepts that arise in the Class of his

academic training and / or professional.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

- 1. Estatística Descritiva**
 - 1.1. Estatísticas amostrais**
 - 1.2. Representação gráfica**
 - 1.3. Distribuições de frequências**
 - 1.4. Dados bivariados**
- 2. Probabilidades**
 - 2.1. Álgebra dos acontecimentos**
 - 2.2. Definição de probabilidade**
 - 2.3. Teoria elementar da amostragem**
 - 2.3. Axiomática das probabilidades**
 - 2.4. Probabilidade condicionada e Teorema de Bayes**
- 3. Variáveis aleatórias**
 - 3.1. Variáveis aleatórias unidimensionais**
 - 3.2. Variáveis discretas**
 - 3.3. Variáveis contínuas**
 - 3.4. Variáveis aleatórias bidimensionais**
- 4. Distribuições teóricas**
 - 4.1. Distribuições teóricas discretas**
 - 4.2. Distribuições contínuas**
 - 4.3. Teorema do limite central**
 - 4.4. Aproximações entre as distribuições**
- 5. Inferência estatística**
 - 5.1. Intervalos de confiança**
 - 5.2. Testes de hipóteses**
 - 5.3. Principais distribuições (t de Student, Qui-quadrado, F de Snedecor)**
 - 5.4. Escolha da estatística associada ao teste**
 - 5.5. Erros associados a um teste de hipóteses**
 - 5.6. Teste de ajustamento do Qui-quadrado**

6.2.1.4. Syllabus:

- 1. Descriptive Statistics**
 - 1.1. Classification and characterization of samples**
 - 1.2. Graph representation**
 - 1.3. Frequency distributions**
 - 1.4. Bivariate data**
- 2. Probability**
 - 2.1. Algebra of events**
 - 2.2. Definition of probability**
 - 2.3. Elementary theory of sampling**
 - 2.3. Axiomatics of probability (Kolmogorov)**
 - 2.4. Conditional probability and Bayes Theorem**
- 3. Random variables**
 - 3.1. Dimensional random variables**
 - 3.2. Discrete variables**
 - 3.3. Continuous variables**
 - 3.4. Dimensional random variables**
- 4. Theoretical distributions**
 - 4.1. Discrete theoretical distributions**
 - 4.2. Continuous theoretical distributions**
 - 4.3. Central limit theorem**
 - 4.4. Similarities between the distributions**
- 5. Statistical Inference**
 - 5.1. Confidence Intervals**
 - 5.2. Hypothesis testing**
 - 5.3. Main distributions (Student t, Qi-square, F-Snedecor)**
 - 5.4. Choice of associated statistical test**
 - 5.5. Errors associated with hypothesis testing**
 - 5.6. Adjustment test Qi-square**

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

O conteúdo programático estipulado para esta UC está de acordo com os objectivos gerais traçados para o curso de Engenharia de Energias Renováveis. A estatística descritiva permitirá aos alunos a aplicação de métricas e processos

de cálculo extremamente úteis na interpretação de um problema de engenharia. Seguidamente, o conceito de probabilidades permitirá ao aluno identificar e modelar situações de incerteza comuns num processo de tomada de decisão e na interpretação da realidade do dia-a-dia. De seguida, os modelos de distribuição teóricos mais comuns ajudarão o aluno na construção de modelos matemáticos de complexidade média na tradução de problemas de engenharia. Por fim, a inferência estatística permitirá ao aluno obter uma estimativa do comportamento de uma dada população atendendo a uma dada amostra. Este conceito será extremamente útil na tomada de decisões de complexidade média e elevada e na aprendizagem futura de conceitos matemáticos e estatísticos de maior complexidade.

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

The Class outline prescribed for this Class is consistent with the general objectives set for the profile of a graduate student of Renewable Energy Engineering. Descriptive statistics will allow students to apply metrics and calculation procedures extremely useful in interpreting an engineering problem. Subsequently, the concept of probability allows the student to identify and model uncertainty in a process of joint decision making and interpretation of the reality of day-to-day. Then the theoretical distribution models will help the student more common in the construction of mathematical models of medium complexity in the translation of engineering problems. Finally, the statistical inference allows the student to obtain an estimate of the behavior of a given population attending a given specimen. This concept will be extremely useful in making decisions for medium and high complexity and the future learning of mathematical concepts and statistical complexity.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Nas aulas teóricas, para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo. Para o efeito utiliza-se um videoprojector e incentiva-se a discussão conjunta de vários exemplos demonstrativos da componente teórica.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Para além serão desenvolvidos pelos alunos diversos casos empresariais de aplicação prática dos respectivos conceitos.

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

A avaliação será constituída por três provas escritas obrigatórias (PE1, PE2, PE3). A Classificação Final (CF) será:

$$CF = PE1 * 0,2 + PE2 * 0,2 + PE3 * 0,6$$

Se a CF for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture Classes:

In lectures classes, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Class will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative. For this purpose we use a projector and we encourage debate based on several examples demonstrating the theoretical component.

Practice Classes:

Are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. In addition students will be developed by various business cases for practical application of their concepts.

Instruments and Evaluation Criteria:

The assessment will consist of three written tests compulsory (PE1, PE2, PE3). The final classification (CF) is:

$$CF = 0.2 * PE1 + PE2 + PE3 * 0.2 * 0.6$$

If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Class.

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

O funcionamento da Unidade Curricular de Probabilidade e Estatística divide em aulas teóricas e teórico-práticas permitirá ao aluno a aprendizagem de conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através da resolução de um conjunto de exercícios propostos pelo docente. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da estatística e probabilidades. Nas aulas teórico-práticas serão apresentados diversos casos empresariais para a aplicação dos conceitos apresentados aquando das aulas teóricas. A resolução destes casos empresariais em grupo permitirá aos alunos a aquisição de novas competências de comunicação e a obtenção de uma atitude crítica na análise de problemas empresariais. Para além disso, a resolução dos exercícios sobre cada um dos tópicos da matéria permitirá ao aluno a aplicação dos conceitos ministrados aquando das aulas teóricas.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The operation of the Class of Probability and Statistics classes divided into lectures and practices will allow the student learning of fundamental theoretical concepts and their practical application by solving a set of exercises proposed by the teacher. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the field of statistics and probabilities. In practical classes, it will be offered different business cases for the application of the concepts

presented during the lectures. The resolution of these cases entrepreneurial group will enable students to acquire new communication skills and the achievement of a critical analysis of business problems. In addition, the resolution of exercises on each topic matter will allow the student to apply the concepts taught during the lectures.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *Guimarães, Rui Campos e Cabral, José A. Sarsfield. Estatística, 2007, Lisboa, McGraw-Hill.*
- *Triola, Mário F. Introdução à Estatística, 2008, LTC, 10a edição 2008.*

Anexo IX - Energia, Ambiente e Sustentabilidade

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energia, Ambiente e Sustentabilidade

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Manuel José Costeira da Rocha

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

No âmbito desta Unidade Curricular pretende-se garantir que os alunos adquirem uma base sólida de conhecimentos básicos sobre Energia, Ambiente e Sustentabilidade, que constituem uma ferramenta indispensável à tomada de decisão no actual contexto sócio-económico.

Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam ser capazes de:

- *Caracterizar o conceito de sustentabilidade, enquadrando os aspectos energéticos e ambientais;*
- *Compreender a importância da energia no desenvolvimento da sociedade;*
- *Identificar e analisar os pontos críticos e as inter-relações entre a energia e o ambiente;*
- *Compreender a dependência da sustentabilidade das comunidades das opções energéticas tomadas em termos nacionais e internacionais;*
- *Integrar conhecimentos adquiridos noutras Unidades Curriculares.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

This Class intends to ensure that students acquire a solid foundation of basic knowledge of Energy, Environment and Sustainability which constitute an indispensable tool for decision making under uncertainty, present in many areas in the field of Engineering and Management. Thus, it is expected that by the end of the semester the students have acquired an advanced engineering knowledge that allow them to be able to:

- *Characterize the concept of Sustainability, encompassing the energetic and environmental aspects;*
- *Understand the importance of energy in the countries development;*
- *Identify and analyze the critical points and inter-relationships between energy and environment;*
- *Understand the sustainability dependence from energy strategic decisions at the international level;*
- *Integrate knowledge learned in other courses.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Sustentabilidade

1.1. Conceito

1.2. Evolução

1.3. Indicadores de Sustentabilidade

1.4. A sustentabilidade na definição das políticas energéticas e ambientais

2. Ambiente

2.1. Conceito

2.2. Evolução

2.3. Gestão ambiental

2.4. Estudos de Impacte Ambiental

3. Energia

3.1. Conceito; energia primária e energia final

3.2. Recursos Endógenos e dependência do exterior

3.3. O novo paradigma da produção descentralizada

3.4. Eficiência Energética

3.5. Gestão da Procura

4. Políticas de Desenvolvimento Sustentável baseadas na energia

4.1. As políticas nacionais e comunitárias

4.2. O Eco-design

4.3. Os Transportes e a inter-modalidade

4.4. Os mercados, as redes e a energia

4.5. As alterações climáticas e O mercado do carbono

6.2.1.4. Syllabus:

1. Sustainability

1.1. Concept

1.2. Evolution

1.3. Sustainability Indicators

1.4. The sustainability in the definition of energy and environmental policies

2. Environment

2.1. Concept

2.2. Evolution

2.3. Environmental management

2.4. Environmental Impact Studies

3. Energy

3.1. Concept; primary energy and final energy

3.2. Endogenous resources and dependence from other energy sources

3.3. The new paradigm of decentralized energy production

3.4. Energy Efficiency

3.5. Demand Management

4. Policies for Sustainable Development based on energy

4.1. The national and EU policies

4.2. The Eco-design

4.3. Transport and the inter-modality

4.4. Markets, networks and energy

4.5. Climate change and the carbon market

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia de Energias Renováveis. Os conhecimentos a adquirir, e a sua correlação, são fundamentais para a compreensão dos impactos da energia no actual contexto, e a necessidade de se adoptar um novo paradigma energético, de produção distribuída e de exploração de recursos endógenos, que atenda, de forma alargada, aos conceitos de economia, ambiente e responsabilidade social, no fundo, os três pilares do desenvolvimento sustentável. Este conceito será extremamente útil na tomada de decisões e na aprendizagem futura de conceitos de maior complexidade.

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

The Class outline prescribed for this Class is consistent with the general objectives set for the profile of a graduate student of Renewable Energy Engineering. The knowledge to acquire are fundamental to understand the impacts of energy in the actual context, and the need to adopt a new energy paradigm, based on the distributed generation, the exploitation of the endogenous resources and the energy efficiency. This new approach should focus the concepts of economy, environment and social responsibility, the three pillars of sustainable development. This concept of sustainability will be extremely useful in the decision-making processes in futures learning of complex concepts.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo. Para o efeito utiliza-se um videoprojector e incentiva-se a discussão conjunta de vários exemplos demonstrativos da componente teórica.

Aulas teórico-práticas:

Nas aulas teórico-práticas serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados no estudo de casos práticos especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Para além serão desenvolvidos pelos alunos diversos casos empresariais de aplicação prática dos respectivos conceitos.

Avaliação:

- Teste escrito (T) – 50 %
- Apresentação oral de um artigo científico (AC) – 20%
- Trabalho escrito, a realizar em grupo, sobre tema a definir com o docente (TE) – 20%
- Assiduidade/participação (AP) – 10%

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture Classes:

For this purpose we use a projector and we encourage debate based on several examples demonstrating the theoretical component.

Practice Classes:

In the theoretical and practical methods are used demonstrative and active, based on case studies specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. In addition students will be developed by various business cases for practical application of their concepts.

Instruments and Evaluation Criteria

The assessment will consist of:

- *One written test (T) - 50%;*
- *An oral presentation of a scientific paper (AC) – 20%;*
- *An written work to be completed in groups, on a theme to be defined (TE) – 20%;*
- *Attendance / participation (AP) – 10%.*

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

O funcionamento da Unidade Curricular será composto por aulas teóricas e teórico-práticas. Permitirá ao aluno a aprendizagem de conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através da análise de um conjunto de casos práticos propostos pelo docente. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da estatística e probabilidades. Nas aulas teórico-práticas serão apresentados diversos casos empresariais e artigos para a aplicação dos conceitos apresentados aquando das aulas teóricas. A elaboração de um trabalho em grupo a desenvolver sobre temas a definir permitirão aos alunos a aquisição de novas competências de comunicação e a obtenção de uma atitude crítica.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The course classes are divided into lectures and practices which will allow the student learning of fundamental theoretical concepts and their practical application by analyzing and commenting a set of case studies proposed by the teacher. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the field of sustainability. In practical classes, several case studies will be introduced for the application of the concepts presented during the lectures. The resolution of these cases will enable students to acquire new communication skills and the achievement of a critical analysis of business problems. In addition, the team work will allow the student to apply the concepts taught during the lectures.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *Filipe Duarte Santos, Que Futuro? Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento e Ambiente, 1.ª Edição, Gradiva, 2007.*
- *Valdemar Rodrigues, Desenvolvimento Sustentável – uma introdução crítica, 1ª Edição, Principia Editora, 2009*
- *Anuários de Sustentabilidade, edição Biorumo (2007 – 2010)*
- *Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – Portugal, Edição Agência Portuguesa do Ambiente, 2007*
- *PNAEE, Plano Nacional de Acção Para a Eficiência Energética (Resolução do Conselho de Ministros n.º 80/2008)*
- *PNAC, Plano Nacional para as Alterações Climáticas (Resolução do Conselho de Ministros n.º 119/2004, Resolução do Conselho de Ministros n.º 104/2006, Resolução do Conselho de Ministros n.º 1/2008)*
- *Outra legislação nacional e comunitária*

Anexo IX - Electrónica Aplicada**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Electrónica Aplicada

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Alexandre Diogo Leites da Silva

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Estudar os componentes electrónicos e os seus circuitos, bem como desenvolver técnicas de medida, levando os alunos a conhecer e a usar correctamente o equipamento de um Laboratório de Electrónica. Sob o ponto de vista metodológico, pretende-se que a verificação experimental seja uma constante da leccionação, bem como a aprendizagem através da experiência. É assim importante, desenvolver nos alunos o espírito da investigação e da formação permanente, que lhes permita abordar por si só novos conhecimentos, estudar novos materiais, componentes, equipamentos e técnicas de projecto. Pretende-se que o tratamento dos assuntos propostos seja motivador, procurando os professores fomentar o diálogo e a participação dos alunos, utilizar a exemplificação no desenvolvimento dos temas, recorrer de uma forma correcta e equilibrada a meios informáticos para simulação de circuitos.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

To study the electronic components and their circuits and to develop measurement techniques, leading students to know and correctly use the equipment of a Laboratory of Electronics. From the methodological point of view, it is

intended that the experimental verification is a set of teaching and learning through experience. It is therefore important to develop in students the spirit of research and continuing education, enabling them to address themselves new skills, study new materials, components, equipment and technical design. It is intended that the proposed treatment of the subjects is motivating, looking for teachers to foster dialogue and participation of students, using the examples in the development of themes, use of a properly balanced and computerized means for circuit simulation.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

- 1- *Filtros RC : Passa-altas e passa-baixas. Resposta em frequência.*
- 2- *Díodos semicondutores.*
- 2.1- *Junção p-n. Polarização directa e inversa. Característica V-I. Aproximações à característica real.*
- 2.2- *Rectificadores de meia-onda e de onda completa. Filtro de condensador à entrada.*
- 2.3- *Circuitos limitadores, fixadores e multiplicadores de tensão*
- 3- *Díodos para fins especiais*
- 3.1- *Díodo Zener. Característica V-I. Regulador zener em carga*
- 3.2- *Díodos Schotky. Varistores Fotodíodos. Díodos emissores de luz.*
- 4- *Transistores de Junção Bipolar.*
- 4.1- *Polarização do transistor bipolar. Recta de carga e ponto de funcionamento estático. Estabilidade da polarização.*
- 4.2- *Operação com pequenos sinais. Parâmetros híbridos.*
- 4.3 - *Amplificadores de Base comum, de Colector e de Emissor comum. Ganho em corrente, ganho em tensão. Impedâncias de entrada e de saída*
- 5- *Amplificadores de Potência. Operação nas classes A, B e C. Montagens Darlington*

6.2.1.4. Syllabus:

- 1- *High-pass and low pass RC filters. Frequency response.*
- 2- *Semiconductor diodes.*
- 2.1- *p-n junction. Forward bias and reverse bias. Characteristic V-I. Approaches to the real characteristic.*
- 2.2- *Half wave and full wave rectifiers. Input capacitor filter.*
- 2.3- *Limiting circuitry and voltage multipliers*
- 3- *Special purpose diodes*
- 3.1- *Zener diode. Characteristic V-I. Zener regulator with charge load*
- 3.2- *Schotky diode . Varistor. Photodiode. LED*
- 4- *Bipolar Junction Transistor*
- 4.1- *Biasing of the bipolar transistor. Load line and static operating point. Stability of the biasing.*
- 4.2- *Operation with small signals. Hybrid parameters.*
- 4.3 - *Amplifiers in common base, in common collector and common emitter. Voltage gain. current gain. Input and output impedances.*
- 5- *Power amplifiers. Operation in class A, B and C. Darlington configuration.*

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

O conteúdo programático definido para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia de Energias Renováveis. O estudo das características de alguns componentes electrónicos como os díodos e os transistores, bem como das suas utilizações em circuitos electrónicos, é fundamental ao entendimento das soluções tecnológicas utilizadas em sistemas de produção de energia eléctrica, por aproveitamento de fontes de energia endógena, bem como dos sistemas de medida e de protecção utilizados nesses mesmos sistemas.

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

The program content defined for this course is consistent with the general objectives set for the profile of a student in renewable energies engineering. The study of the characteristics of some electronic components like diodes and transistors and their uses in electronic circuits, is critical to understanding the technological solutions used in systems of power generation by utilization of indigenous energy sources, as well as systems of measurement and protection used in these systems.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

O objectivo destas aulas é orientar os alunos na aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

Nas aulas teórico-práticas serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Serão ainda realizados, por parte dos alunos e em grupo, trabalhos práticos laboratoriais, cuja apresentação e defesa é obrigatória.

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

A avaliação será constituída por dois instrumentos de avaliação: Uma Prova Escrita (PE) e Trabalhos Práticos (TP1 e TP2). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte: $CF = 0,7PE + 0,3 TP$. Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes:

Will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical and practical:

The purpose of these classes is to guide students in the practical application of concepts and material taught in lectures. In the theoretical and practical classes, demonstrative and active methods are used, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Will be conducted by the students, practical laboratory work, whose presentation and defense is mandatory.

Instruments and Evaluation Criteria:

The assessment will consist of two assessment instruments: a written exam (PE) and Practical Work (TP1 and TP2).

The final classification (CF) is calculated using the following formula: $CF=0.7PE+0.3TP$.

In any assessment instruments, the classification can not be less than 7.5 on a scale from 0 to 20. If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the course.

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

O funcionamento da Unidade Curricular Electrónica Aplicada, dividida em aulas teóricas e teórico-práticas permitirá ao aluno a aprendizagem dos conceitos teóricos fundamentais sobre componentes electrónicos, bem como a sua aplicação prática, quer através da resolução de exercícios escritos, quer através da realização de trabalhos práticos em laboratório de electrónica, propostos pelo docente. A realização de trabalhos práticos em laboratório, garante também a aquisição de competências sobre técnicas de medida de grandezas eléctricas por via da utilização dos diversos equipamentos disponíveis para o efeito.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The operation of the Applied Electronics course, divided into theoretical and theoretical-practical classes will allow the student to the fundamental theoretical concepts of electronic components as well as its practical application, either by resolution of written exercises, or by performing practical work in laboratory of electronics, proposed by the teacher. The practical work in the laboratory also ensures the acquisition of skills on techniques of measuring electrical quantities through the use of various equipment available for that purpose.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- MALVINO, A. P. (2008) 'Princípios de Electrónica' (7ª Edição), Volume I, Ed. Mc Graw Hill.
- Adel S. Sedra and Kenneth C. Smith (1998), 'Microelectronic Circuits' (4th ed.), Oxford University Press, New York, 1998.

Anexo IX - Energias Renováveis I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis I

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Manuel José Costeira da Rocha

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Com a UC de Energias Renováveis I pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos nos seguintes domínios:

- Principais tecnologias do aproveitamento de fontes renováveis de energia;
- Dimensionamento técnico dos aproveitamentos de fontes renováveis de energia;
- Mecanismos de remuneração e valorização dos aproveitamentos de fontes renováveis de energia;
- Aspectos técnicos, de regulação e impacto na ligação dos aproveitamentos de fontes renováveis de energia à rede eléctrica.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

With the CU Renewable Energy I intended that students acquire knowledge in the following areas:

- Key technologies for exploitation of renewable energy;
- Dimensioning of technical exploitations of renewable energy;
- Mechanisms of compensation and valuation of hydroelectric renewable sources of energy;
- Technical aspects of regulation and the impact of link utilizations of renewable energy to the grid.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

Resenha história do uso da energia; Principais recursos; Marco energético actual.

2. Energia Solar

Radiação solar; Energia solar térmica; Solar térmico concentrado; Energia solar fotovoltaica.

3. Energia eólica

Resenha histórica, Aproveitamento eólico; Aerogeradores; Instalações eólicas; Impactos ambientais.

4. Energia hídrica

Resenha histórica; Tipos de centrais; Estudo hidroológico; Critérios de projecto e análise de custos; Controlo e manutenção; Impacto ambiental.

5. Energia geotérmica

Resenha histórica; Processo geotérmico; Futuro da energia geotérmica.

6. Energia da biomassa

Resenha histórica; Conceito de biomassa; Tipos de biomassa; Tratamento dos resíduos urbanos; Aplicações; Impactos ambientais;

7. Outros tipos de energias

8. Análise de casos práticos.

9. Enquadramento legal das energias renováveis em Portugal

Condições técnicas e económicas inerentes à integração dos sistemas na rede eléctrica de energia

6.2.1.4. Syllabus:

1. Introduction

Review on history of the use of energy; main resources; state-of-the-art on energy.

2. Solar Energy

Solar radiation, Thermal Solar energy, Concentrate Solar Thermal; Photo-voltaic solar energy.

3. Wind Energy

Historical review, use of wind energy, wind generators, wind energy installations; environmental impacts.

4. Water power

History review, types of plants, hydrological analysis, Project criteria and cost analysis, control and maintenance, environmental impact.

5. Geothermal Energy

History review; Geothermal process; forward analysis for the use of geothermal energy.

6. Biomass energy

History review; Concept of biomass, types of biomass, municipal waste treatment; Applications; environmental impacts;

7. Other types of energy

8. Case studies analysis.

9. Legal framework for renewable energy in Portugal

Technical and economic conditions referred to system integration in electric power networks

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

Os conteúdos programáticos foram criteriosamente escolhidos de forma a possibilitarem uma aprendizagem contínua e gradual dos conhecimentos, no sentido de atingir os objectivos propostos.

Foi também um aspecto importante que esta UC incluísse conhecimentos actuais e mais aprofundados em termos de ciência/investigação, centrada na área da Electricidade e Energia, nomeadamente, das Energias Renováveis, no sentido de preparar o aluno para os mais variados conceitos que serão abordados em outras UC do curso. A profundidade com que os conteúdos serão leccionados, bem como as horas lectivas de contacto, divididas entre Teóricas e Teórico-Práticas, foram devidamente ajustadas às necessidades específicas da UC.

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

The course contents were carefully chosen to make possible a gradual and continuous learning of knowledge, towards achieving these objectives.

It was also an important aspect that includes UC present knowledge and deeper in terms of science / research, focusing on the area of Electricity and Energy, including Renewable Energies, to prepare the student for a variety of concepts that are addressed in other UC course. The depth at which the contents will be taught and the teaching contact hours, divided between lectures and practices, were adjusted to the specific needs of the PA.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas serão utilizados, predominantemente, os métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.

Nas aulas teórico-práticas serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos. Adicionalmente, nestas aulas encontrar-se-ão em análise alguns artigos, realização de trabalhos individuais ou em grupos de pesquisa relativas a casos práticos, os quais poderão posteriormente ser apresentados e discutidos.

A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); uma Prova Escrita (PE) e dois Trabalhos (TP). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:

$$CF = AP \times 0,05 + PEx0,75 + TP1 \times 0,1 + TP2 \times 0,1$$

Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

In the lectures will be used predominantly expository methods, interrogative and demonstrative.

In the theoretical and practical methods are used demonstrative and active, problem-solving based on seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students. Additionally, these classes will find some articles under consideration, or execution of individual research groups on practical cases, which may subsequently be presented and discussed.

The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), a Writing Test (PE) and two works (TP).

The final classification (CF) is calculated using the following formula:

$$CF = AP \times 0,05 + PEx0,75 + TP1 \times 0,1 + TP2 \times 0,1$$

If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

Pretende induzir uma aprendizagem gradual dos conceitos teóricos e práticos de forma a estimular uma aprendizagem contínua e pró-activa do estudante. Salienta-se que o processo de aprendizagem, conduzido pelo docente, é sempre centrado no aluno, identificando e valorizando os seus potenciais e, simultaneamente, auxiliando-o nas suas dificuldades.

É através do desempenho de diferentes técnicas e procedimentos a realizar nas componentes de ensino Teórico e Prático desta UC que os conteúdos programáticos vão ser apresentados aos alunos de uma forma expositiva e interactiva fomentando o pensamento crítico e a capacidade de comunicação. As sessões Teórico-Práticas basear-se-ão na resolução de problemas de aplicação dos conhecimentos adquiridos nas sessões Teóricas, enfatizando, sempre que possível, casos práticos e reais, visando estimular o interesse e a pesquisa por parte dos alunos. Este mesmo critério estará ainda subjacente às selecção dos exercícios a resolver com a ajuda do docente.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Intends to induce a gradual learning of theoretical concepts and practical way to encourage continuous learning and proactive student. It is noted that the learning process, led by the teacher, is always centered learning, identifying and highlighting their potential, while simultaneously helping them in their difficulties.

It is through the performance of different techniques and procedures to meet on the components of theory and practice of the UC program content will be presented to students in an interactive exhibition and fostering critical thinking and communication skills. Theoretical and Practical sessions will be based on solving problems of applying knowledge acquired in Theoretical sessions, emphasizing, wherever possible, practical and real cases, to stimulate interest and research by students. This same criterion is still behind the selection of exercises to be solved with the help of teachers.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Boyle, G., Renewable Energy, Oxford University Press, 2004
- Donald L. Klass, Biomass for Renewable Energy, Fuels, and Chemicals, Academic Press, 1998
- Boyle G., B. Everett, J. Ramage, Energy Systems and Sustainability, Oxford University Press, 2003

Anexo IX - Resistência de Materiais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Resistência de Materiais

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Delmar Ferreira Jorge

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Espera-se que no final do período lectivo os alunos tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam, nomeadamente:

- *Aplicar as técnicas e as ferramentas adequadas à definição e ao cálculo dos esforços internos num componente de uma máquina ou estrutura solicitada;*
- *Conhecer e compreender as propriedades e o comportamento dos materiais mais comuns em construção mecânica;*
- *Aplicar as técnicas e ferramentas adequadas à definição, ao cálculo e ao tratamento matemático dos estados de tensão, com vista à procura dos pontos críticos de um componente de uma máquina ou estrutura solicitada;*
- *Dimensionar ou verificar elementos estruturais ou de máquinas, usando os critérios de resistência e de rigidez mais*

comuns;

• **Conhecer, compreender e interpretar os modos funcionais de mecanismos simples, de modo a elaborar esquemas de cálculo capazes de traduzir com suficiente aproximação as cargas reais de dado componente estrutural ou peça de máquina.**

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering to enable it, including:

- *Apply the techniques and tools appropriate to the definition and calculation of internal stresses in a component of a machine or structure applied for;*
- *Know and understand the properties and behavior of materials common in mechanical engineering;*
- *Apply the techniques and tools appropriate to the definition, calculation and the mathematical treatment of stress states, in order to find the critical points of a component of a machine or structure applied for;*
- *Scale or verify structural components or machines, using the criteria of strength and stiffness more common;*
- *Know, understand and interpret the functional modes of simple mechanisms in order to develop calculation schemes able to translate with sufficient approximation of the actual loads as a structural component or piece of machinery.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. **Estática do Corpo Rígido**
 - 1.1. **Resultante de forças**
 - 1.2. **Resultante de momentos**
 - 1.3. **Equações fundamentais da estática**
2. **Flexão**
 - 2.1. **Introdução**
 - 2.2. **Flexão simples**
 - 2.3. **Flexão composta**
 - 2.4. **Tensão normal de flexão**
 - 2.5. **Dimensionamento à flexão**
3. **Torção**
 - 3.1. **Introdução**
 - 3.2. **Momento torsor**
 - 3.3. **Tensões de corte de torção**
 - 3.4. **Ângulo de torção**
 - 3.5. **Dimensionamento de eixos e de árvores de potência**
4. **Encurvadura**
 - 4.1. **Introdução**
 - 4.2. **Carga crítica**
 - 4.3. **Comprimento livre de encurvadura**
 - 4.4. **Índice de esbelteza**
 - 4.5. **Tensão crítica**
5. **Treliças Planas**
 - 5.1. **Introdução**
 - 5.2. **Dimensionamento**
 - 5.3. **Método dos nós**
 - 5.4. **Método das secções**

6.2.1.4. Syllabus:

1. **Statics of Rigid Body**
 - 1.1. **Resultant of forces**
 - 1.2. **Resulting from moments**
 - 1.3. **Fundamental equations of static**
2. **Bending**
 - 2.1. **Introduction**
 - 2.2. **Simple bending**
 - 2.3. **Composite bending**
 - 2.4. **Bending normal stress**
 - 2.5. **Dimensioning to bending**
3. **Torsion**
 - 3.1. **Introduction**
 - 3.2. **Torsional moment**
 - 3.3. **Torsional shear stresses**
 - 3.4. **Torsion angle**
 - 3.5. **Dimensioning of axes and power shafts**
4. **Buckling**

- 4.1. Introduction
- 4.2. Critical load
- 4.3. Free buckling length
- 4.4. Index of slenderness
- 4.5. Critical stress
- 5. Plane Trusses
- 5.1. Introduction
- 5.2. Sizing
- 5.3. Method of joints
- 5.4. Method of sections

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia de Energias Renováveis. Numa fase inicial da Unidade Curricular são introduzidas as equações fundamentais da estática de corpos rígidos, seguindo-se o estudo de problemas envolvendo a flexão, a torção e a encurvadura, terminando com a análise de treliças planas. Com o estudo destes problemas, pretende-se conferir aos estudantes capacidades para o dimensionamento de estruturas que possam ser parte integrante de um sistema de energia renovável.

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

The syllabus prescribed for this course is consistent with the general objectives set for the profile of a graduate student of Renewable Energy Engineering. Initially Course are introduced the fundamental equations of statics of rigid bodies, followed by the study of problems involving bending, twisting and buckling, ending with the analysis of plane trusses. By studying these problems, it is intended to give students skills for the design of structures that can be part of a renewable energy system.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Nas aulas teóricas, para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente.

Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.

Instrumentos e Critérios de Avaliação

A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1 e PE2) e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será:

$$CF = AP \times 0,05 + (PE1 + PE2) / 2 \times 0,75 + TP \times 0,2$$

Se a CF for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures:

In the lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical and practical:

Methods are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from teachers.

Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.

Instruments and Evaluation Criteria

The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), two written tests (PE1 and PE2) and Labor (TP). The final classification (CF) will be:

$$CF = AP + 0.05 \times (PE1 + PE2) / 2 \times 0.75 + TP \times 0,2$$

If CF is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

O funcionamento da Unidade Curricular de Resistência dos Materiais é baseado em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da Resistência dos Materiais. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The operation of the Course of Strength of Materials is based on theoretical and theoretical-practical. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the field of Strength of Materials. In the theoretical and practical problems will be solved especially prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Jr., John DeWolf, Resistência dos Materiais/Mecânica dos Materiais, 4.^a Edição, McGraw-Hill, 2006.*
- *Sarkis Melconian, Mecânica Técnica e Resistência dos Materiais, 18.^a Edição, Erica, 2007.*

Anexo IX - Termodinâmica Aplicada II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Termodinâmica Aplicada II

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Gerais:

Aplicar os conceitos fundamentais da Termodinâmica aos principais ciclos motores e de refrigeração, bem como à psicrometria e combustão. Resultados finais esperados: Capacidade de análise de ciclos transformadores de energia, de processos de psicrometria e de combustão.

Específicos:

O aluno deverá ser capaz de:

- *Analisar o desempenho térmico de ciclos de potência e de ciclos de refrigeração;*
- *Analisar o desempenho de processos de psicrometria e de combustão.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

General:

Apply the thermodynamics fundamental concepts to the principal power and refrigeration cycles as well as combustion and psychometrics. It's expected, at the end of this course, that the student can analyze power cycles, psychometric processes and combustion issues.

Specifics:

The student should be able to:

- *Analyze the thermal efficiency of power and refrigeration cycles.*
- *Analyze the efficiency of psychometric and combustion processes.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução;*
2. *Rendimento, razão de trabalho e consumo específico de vapor/gás*
3. *Ciclo de Carnot: análise termodinâmica e análise das variáveis;*
4. *Ciclo Rankine: análise termodinâmica e análise das variáveis;;*
5. *Ciclo Joule-Brayton: análise termodinâmica e análise das variáveis;*
6. *Ciclos Otto, Diesel e Misto: análise termodinâmica e análise das variáveis; pressão média efectiva;*
7. *Ciclos de Refrigeração: análise termodinâmica e análise das variáveis; fluidos refrigerantes.*
8. *Misturas gasosas: fracção mássica, molar e volúmica; Lei de Dalton, de Gibbs Dalton e de Amagat;*
9. *Análise pela 2ª lei da termodinâmica dos processos de mistura.*
10. *Psicrometria: humidade absoluta, relativa, ponto de orvalho; aplicação das leis fundamentais da termodinâmica a processos psicrométricos*
11. *Combustão estequiométrica; excesso de ar; análise de fumos; entalpia de formação; temperatura adiabática de chama.*

6.2.1.4. Syllabus:

1. *Introduction*
2. *Efficiency; work and specific vapor/gas consume ratio*
3. *Carnot Cycle: Thermodynamical analysis and variable analysis*
4. *Rankine Cycle: Thermodynamical analysis and variable analysis*
5. *Joule-Brauton Cycle: Thermodynamical analysis and variable analysis*

6. Otto, Diesel and Sabathé Cycle: Thermodynamical analysis and variable analysis; Average and Effective Pressure ;
7. Refrigeration Cycles: Thermodynamical analysis and variable analysis; Cooling fluids;
8. Gas Blends: Massic, Molar and volumetric Fraction; Dalton, Amagat and Gibbs Dalton Laws.
9. 2nd Law of thermodynamics analyses of Blending processes;
10. Psychometrics: Absolute and relative moisture;
11. Combustion: Stoichiometric Combustion; excess of air; smoke analysis; Formation Enthalpy; Adiabatic Flame Temperature.

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam no estudo dos ciclos de potência, combustão e psicometria os conteúdos programáticos, de uma forma progressiva, abordam os conceitos termodinâmicos necessários para este estudo.

As aulas práticas permitirão aos alunos a resolução de exercícios numéricos que começam por ser exercícios simplesmente académicos tendendo, com a sua progressão, a aproximar-se da realidade.

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

Since the objective of this course is the study of power cycles, combustion analysis and psychometric studies, the course contents are presented in a progressive way.

The practical classes will allow the students to resolve numerical exercises that will start to be academic and will end to real word problems.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão apresentados e discutidos os temas em estudo recorrendo, o docente, aos métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Baseando-se na resolução de problemas preparados para o efeito, o docente terá a preocupação de fomentar a autonomia do aluno na aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Os alunos realizarão um trabalho de dimensionamento e/ou análise de instalações, com apresentação e defesa é obrigatória.

A avaliação será constituída por quatro parcelas: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1; PE2) e um Trabalho Prático (TP).

A Classificação Final (CF), arredondada às unidades, é determinada por:

$$CF = AP \times 0,10 + (PE1 + PE2) / 2 \times 0,50 + TP \times 0,40$$

O aluno obtém aprovação à Unidade Curricular se CF for maior ou igual a 10 valores.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoric:

In lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Lab. Practices:

Based on solving problems prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. The teacher will seek and promote students autonomy

The students will conduct a cycle analyses or cycle design work, whose presentation and defense is mandatory.

The evaluation will consist of four parts: Attendance/Participation (AP); Two Written Test (PE1; PE2) and a Pratical Work (TP).

The final grade, rounded to units, is calculated using the formula:

$$CF = AP \times 0,10 + (PE1 + PE2) / 2 \times 0,50 + TP \times 0,40$$

The student gets approval to the course if CF is equal or greater than 10 values.

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

Dado que os objectivos da Unidade Curricular se focam no estudo dos ciclos de potência, combustão e psicometria, as metodologias de ensino passam por, numa primeira fase, uma exposição dos vários conceitos e leis termodinâmicas que são aplicadas neste estudo seguido de exercícios que fomentam o relacionamento dos vários conceitos entre si.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The aim of this course is the study of power cycles, combustion and psychometrics. The teaching methodologies will present the concepts and thermodynamics laws that are applied in these studies followed by numerical exercises that will allow the relationship of the concepts.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Çengel, Y & Boles, M. – Termodinâmica, McGraw-Hill, ISBN 8586804665, 2007.

• **P. Coelho – Tabelas de Termodinâmica – FEUP Edições, 2008.**

Anexo IX - Controlo e Automação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Controlo e Automação

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Nelson Maria Abreu Castro Neves

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam ser capazes de:

- ***Abordar a modelização, análise e projecto de sistemas contínuos e de sistemas controlados por computador;***
- ***Utilizar ferramentas básicas de análise e síntese de sistemas dinâmicos lineares.***

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering that allow you to be able to:

- ***Addressing the modeling, analysis and design of continuous systems and computer-controlled systems;***
- ***Use basic tools of analysis and synthesis of linear dynamical systems.***

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

- 1- Introdução à engenharia de controlo**
 - 1.1- Conceito de sistema**
 - 1.2- Sistema de Malha Aberta**
 - 1.3- Sistema de Malha Fechada**
 - 1.4- Exemplos de Sistemas de Controlo**
- 2- Modelação de Sistemas - Modelos Matemáticos**
 - 2.1- Sistemas eléctricos**
 - 2.2- Sistemas mecânicos**
 - 2.2- Sistemas hídricos**
 - 2.3- Sistemas térmicos**
 - 2.4- Sistemas electro-mecânicos**
- 3- Análise no domínio do tempo**
 - 3.1- Transformada de Laplace**
 - 3.2- Funções de transferência**
 - 3.3- Funções de entrada (impulso, step, rampa)**
- 4- Análise de Estabilidade de Sistemas**
- 5- Análise de Sistemas através de "root-locus"**
- 6- Análise no domínio das frequências**
- 7- Controlo PID**
- 8- Lógica Difusa**

6.2.1.4. Syllabus:

- 1 - Introduction to control engineering**
 - 1.1-Concept System**
 - 1.2-Open Loop System**
 - 1.3-Loop System**
 - 1.4-Examples of Control Systems**
- 2 - Systems Modelling - Mathematical Models**
 - 2.1-power systems**
 - 2.2-Mechanical Systems**
 - 2.2-water systems**
 - 2.3-Thermal systems**
 - 2.4-electro-mechanical systems**
- 3 - Time Domain Analysis**
 - 3.1-Laplace transform**
 - 3.2 Transfer Functions**
 - 3.3-Input functions (impulse, step, ramp)**
- 4 - Analysis of System Stability**

- 5 - System Analysis by "root-locus
- 6 - Analysis in the frequency domain
- 7 - PID Control
- 8 - Fuzzy Logic

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

A tecnologia actual utilizada para a produção, implementação, manutenção dos sistemas para o mercado das Energias Renováveis reside em Sistemas Eléctricos, Mecânicos, Térmicos e Químicos, e Biológicos. Na fase de análise e de projecto faz todo o sentido dominar os modelos matemáticos que permitam simular e avaliar os sistemas antes da fase de implementação.

Apesar de se iniciar por processos simples e de cálculo algo rudimentar, logo se percebe que os modelos matemáticos dos sistemas reais são complexos e de elevada dimensão que justificam a utilização de ferramentas avançadas de cálculo e de simulação.

Além de ser uma Unidade Curricular que serve-se de diversos conceitos teórico práticos do curso, explorando as respectivas competências adquiridas, considera-se que esta estratégia consegue-se preparar os estudantes de competências que são fundamentais para os actos de engenharia relacionados com os Sistemas de Energias Renováveis.

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

Current technology used in the production, implementation, maintenance of systems for the renewable energy market lies in Electrical Systems, Mechanical, Thermal and Chemical and Biological. In the analysis phase of the project and it makes sense to master the mathematical models that allow simulation and evaluation systems before the implementation phase.

Although it begins with simple procedures for calculating and somewhat rudimentary, one soon realizes that the mathematical models of real systems are complex, high dimension that justifies the use of advanced calculation and simulation.

Besides being a Course that is served by several theoretical concepts practical course, exploring their acquired skills, it is considered that this strategy can be to prepare students skills that are essential for acts related to engineering systems Renewable Energy.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas sessões TP, serão usadas ferramentas de exposição clássica, projector e quadro branco, e ferramentas mais avançadas como quadros interactivos onde possam ser demonstradas as capacidades das ferramentas de cálculo e de simulação.

Nas sessões PL, os estudantes usaram em computadores do laboratório ou os seus equipamentos pessoais de forma a explorar com fichas de trabalho, casos práticos de aplicação dos diversos sistemas estudados nas sessões TP.

Nas sessões de Avaliação, os estudantes serão confrontados com questões e problemas em que devem demonstrar individualmente o seu conhecimento e domínio das ferramentas.

No Trabalho Prático, os estudantes já em Grupo desenvolvem o estudo sobre sistemas reais onde a troca de experiências e a investigação aplicada é fortemente explorada.

A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); uma Prova Escrita (PE) e um Trabalho Prático (TP). A Classificação Final (CF) será:

$$CF=0,1AP+0,5TP+0,4PE$$

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

In the TP sessions, will be used classical tools of exposure, projector and whiteboard, and more advanced tools such as interactive whiteboards, which can be demonstrated the capabilities of calculation tools and simulation.

In the PL sessions, students used computers in the lab or their personal equipment in order to explore with work sheets, case studies, application of the various systems studied in the PD sessions.

In the evaluation sessions, students will be confronted with issues and problems that must alone demonstrate their knowledge and mastery of the tools.

In practical work, students have developed in the study group on real systems where the exchange of experiences and applied research is heavily exploited.

The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), a Writing Test (PE) and a practical work (PD). The final classification (CF) is calculated using the following formula:

$$CF=0,1AP+0,5TP+0,4PE$$

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

As sessões TP e PL terão como objectivo dotar os alunos de competências ao nível da análise, projecto e cálculo de sistemas eléctricos, mecânicos, térmicos ou outros. As ferramentas de Simulação usadas principalmente nas sessões PL e exploradas mais exaustivamente no Trabalho Prático servirão para testar conhecimentos e avaliar e confirmar situações reais de exploração de sistemas eléctricos, mecânicos, térmicos ou outros, na área das energias renováveis.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

PL and PD sessions will aim to provide students with skills in analysis, design and calculation of electrical, mechanical, thermal or otherwise. Simulation tools used primarily in the sessions and PL exhaustively explored more in the practical work will test knowledge and evaluate real situations and confirm the operation of electrical, mechanical, thermal or other, in the area of renewable energies.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- GATA, Katsuhiko, *Modern Control Engineering*, 5ª Edição, 2010
- ROSS, Timothy, *Fuzzy Logic with Engineering Applications*, Janeiro 2010
- Documentação técnica de fabricantes, ainda não referenciados, de *Sistemas de Energias Renováveis*.

Anexo IX - Transferência de Calor**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Transferência de Calor

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Nuno Alexandre de Oliveira Calçada Loureiro

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Esta Unidade Curricular permite introduzir as noções fundamentais da transferência de calor abordando as suas diversas formas de transmissão (condução, convecção e radiação). No final do semestre os estudantes devem ser capazes de:

- *Entender os conceitos básicos dos processos de condução, convecção e radiação inerentes à transferência de calor.*
- *Entender como formular e serem capazes de resolver problemas de transferência de calor uni e bidimensional.*
- *Desenvolver e aplicar balanços térmicos em diversas geometrias, em regime estacionário e não estacionário.*
- *Identificar as relações existentes com os processos de transferência de quantidade de movimento.*
- *Reconhecer a importância prática dos conceitos adquiridos e de os transpor na descrição e cálculo de alguns processos e equipamentos industriais de transferência de calor, tais como os permutadores de calor.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

This Course Unit allows to introduce fundamental concepts of heat transfer approaching the several mechanisms of transmission (conduction, convection and radiation). At the end of the semester the students will be able to:

- *Understand the basic concepts of conduction, convection and radiation heat transfer.*
- *Understand how to formulate and be able to solve one- or two-dimensional heat transfer problems.*
- *Develop and apply heat balances in several geometries at steady and unsteady conditions.*
- *Identify the working relationships with momentum transfer process.*
- *Recognize the practical importance of the concepts acquired and the ability to apply them to the description and calculations of some industrial heat transfer processes and equipments, such as heat exchangers.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:**1- Introdução****1.1 Transferência de calor: definição e terminologia****1.2 Meios de transferência de calor****1.3 Exemplos de aplicações práticas****1.4 Dimensões e unidades****2- Transferência de calor por condução****2.1 Introdução****2.2 Lei de Fourier e condutibilidade térmica****2.3 Condução em regime estacionário e não estacionário****2.4 Condução unidimensional e multidimensional****2.5 Casos de aplicação prática****3- Transferência de calor por convecção****3.1 Introdução****3.2 Lei de Newton para a convecção****3.3 A importância do coeficiente de convecção****3.4 Camada limite de velocidades****3.5 Camada limite de temperaturas****3.6 Casos de aplicação prática****4- Transferência de calor por radiação****4.1 Introdução**

- 4.2 Mecanismo físico da radiação
- 4.3 Lei de Stefan-Boltzmann
- 4.4 A importância da emissividade
- 4.5 Casos de aplicação prática
- 5- Permutadores de calor
- 5.1 Tipos de permutadores de calor
- 5.2 O coeficiente global de transferência de calor
- 5.3 Análise de permutadores de calor
- 5.4 Casos de aplicação prática

6.2.1.4. Syllabus:

- 1- Introduction
 - 1.1 Heat transfer: definition and terminology
 - 1.2 Means of heat transfer
 - 1.3 Importance and examples of practical applications
 - 1.4 Dimensions and units
- 2- Conduction heat transfer
 - 2.1 Introduction
 - 2.2 Fourier's law and thermal conductivity
 - 2.3 Steady and non-steady state conduction
 - 2.4 One-dimensional and multi-dimensional conduction
 - 2.5 Practical applications
- 3- Convection heat transfer
 - 3.1 Introduction
 - 3.2 Newton's law for convection
 - 3.3 The importance of convection coefficient
 - 3.4 Velocity boundary layers
 - 3.5 Temperature boundary layers
 - 3.6 Practical applications
- 4- Radiation heat transfer
 - 4.1 Introduction
 - 4.2 Physical mechanism of radiation
 - 4.3 Stefan-Boltzmann's radiation law
 - 4.4 The importance of emissivity
 - 4.5 Practical applications
- 5- Heat exchangers
 - 5.1 Types of heat exchangers
 - 5.2 The overall heat transfer coefficient
 - 5.3 Analysis of heat exchangers
 - 5.4 The log mean temperature difference method
 - 5.5 Practical applications

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

De acordo com os objectivos traçados para esta Unidade Curricular, o conteúdo programático apresentado está conforme às exigências requeridas a um aluno do 3º ano do curso de Engenharia de Energias Renováveis. Inicialmente são definidos os conceitos, a terminologia, as dimensões e unidades inerentes à disciplina. Posteriormente, são apresentados os mecanismos físicos presentes nos diferentes modos de transferência de calor (condução, convecção e radiação). E, por último, são definidos os dispositivos que permitem a troca de calor (permutadores de calor). Desta forma, os conhecimentos adquiridos nesta disciplina permitirão ao aluno dispor de meios adequados na resolução de problemas relacionados com transferência de calor aplicados em engenharia.

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

In accordance with the objectives purpose for this course, the program contents presented complies with the applicable requirements for a student of 3rd year of Engineering of Renewable Energy. Initially are defined the concepts, terminology, dimensions and units. Next, the physical mechanisms are presented in different ways of heat transfer (conduction, convection and radiation). Finally, are defined devices that allow the heat transfer (heat exchangers). Thus, the knowledge acquired in this course will enable the students to have adequate means to solve heat transfer problems applied in engineering.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Serão apresentados e discutidos os temas em estudo recorrendo, o docente, aos métodos expositivo, interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Baseando-se na resolução de problemas preparados para o efeito, o docente terá a preocupação de fomentar a

autonomia do aluno na aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos.

Os alunos realizarão um trabalho de dimensionamento e/ou análise de instalações, com apresentação e defesa é obrigatória.

A avaliação será constituída por quatro parcelas: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1; PE2) e um Trabalho Prático (TP).

A Classificação Final (CF), arredondada às unidades, é determinada por:

$$CF = AP \times 0,10 + (PE1 + PE2) / 2 \times 0,50 + TP \times 0,40$$

O aluno obtém aprovação à Unidade Curricular se CF for maior ou igual a 10 valores.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoric:

In lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Lab. Practices:

Based on solving problems prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. The teacher will seek and promote students autonomy

The students will conduct a cycle analyses or cycle design work, whose presentation and defense is mandatory.

The evaluation will consist of four parts: Attendance/Participation (AP); Two Written Test (PE1; PE2) and a Pratical Work (TP).

The final grade, rounded to units, is calculated using the formula:

$$CF = AP \times 0,10 + (PE1 + PE2) / 2 \times 0,50 + TP \times 0,40$$

The student gets approval to the course if CF is equal or greater than 10 values.

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

A Unidade Curricular de Transferência de Calor será ministrada através de um método de ensino em que se combinam de forma eficiente duas componentes: uma teórica, onde são abordados os conceitos teóricos fundamentais, e outra prática, onde serão resolvidos um conjunto de problemas propostos pelo docente relacionado com a matéria dada nas aulas teóricas. As aulas teóricas permitirão aos alunos adquirirem todas as noções básicas teóricas sobre os mecanismos físicos presentes na transferência de calor, nomeadamente, serem capazes de usar as equações que regem a transmissão de calor. Nas aulas teórico-práticas os alunos são expostos a problemas inerentes à transferência de calor que lhes permitirão aplicar os conceitos adquiridos nas aulas teóricas.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The Course of Heat Transfer will be taught through a teaching method that combines effectively two components: a theory, which addresses the fundamental theoretical concepts, and practical, which will be resolved one set of problems posed by the teacher related to the subject taught in the lectures. The lectures will enable students to acquire all of the theoretical basics about the physical mechanisms present in heat transfer, namely, being able to use the equations governing the transmission of heat. In practical classes students are exposed to problems related to heat transfer that will allow them to apply the concepts learned in lectures.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Frank P. Incropera, David P. DeWitt, Theodore L. Bergman and Adrienne S. Lavine, *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, 6th Edition, John Wiley & Sons Lda, 2006.
- Yunus A. Çengel, *Heat Transfer: A Practical Approach*, McGraw Hill, 2002.

Anexo IX - Órgãos de Máquinas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Órgãos de Máquinas

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Delmar Ferreira Jorge

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam ser capazes de:

- Identificar as solicitações e o tipo de solicitações aplicadas a elementos mecânicos ou componentes estruturais;
- Identificar e analisar os pontos críticos de elementos mecânicos ou estruturais;
- Integrar conhecimentos adquiridos em outras Unidades Curriculares necessários ao dimensionamento;
- Conceber rotinas simples, recorrendo a ferramentas informáticas, no apoio ao dimensionamento;

- **Dimensionar os órgãos mecânicos ou componentes estruturais mais comuns em máquinas ou equipamentos industriais;**
- **Integrar os conhecimentos e emitir juízos de valor no dimensionamento de órgãos mecânicos ou componentes estruturais mais comuns.**

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering that allow you to be able to:

- *Identify the type of requests and the requests applied to the mechanical or structural components;*
- *Identify and analyze the critical points of mechanical or structural elements;*
- *Integrate knowledge gained in other units required for the curriculum design;*
- *Design simple routines, using tools, support for scaling;*
- *Calculate the mechanical parts or structural components common in machinery or equipment;*
- *Integrate the knowledge and make value judgments in the design of mechanical parts or structural components common.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Estado de Tensão
 - 1.1. Tensor das tensões e das deformações
 - 1.2. Tensões e direcções principais
 - 1.3. Critérios de resistência
 - 1.4. Critérios de dimensionamento
2. Fadiga
 - 2.1. Tipos de solicitações de fadiga
 - 2.2. Curvas S-N e tensão limite de fadiga
 - 2.3. Factores de correcção da tensão limite de fadiga
 - 2.4. Concentração de tensões
 - 2.5. Fadiga com tensão média diferente de zero
3. Engrenagens
 - 3.1. Introdução
 - 3.2. Tipos de engrenagens
 - 3.3. Definições geométricas
 - 3.4. Dimensionamento à flexão dos dentes
 - 3.5. Dimensionamento à pressão de contacto
4. Árvores de Potência e Transmissões
 - 4.1. Introdução
 - 4.2. Transmissões por rodas dentadas
 - 4.3. Transmissões por correias
 - 4.4. Cálculo à resistência estática e à fadiga
 - 4.5. Cálculo à rigidez à torção e à flexão
 - 4.6. Velocidades críticas
5. Molas
 - 5.1. Introdução
 - 5.2. Tipos de molas
 - 5.3. Associações de molas
 - 5.4. Dimensionamento de molas
6. Ligações
 - 6.1. Chavetas
 - 6.2. Veios estriados
 - 6.3. Embraiagens
 - 6.4. Freios
 - 6.5. Dimensionamento

6.2.1.4. Syllabus:

1. State of Stress
 - 1.1. Stress tensor and the strain
 - 1.2. Stresses and principal directions
 - 1.3. Strength criteria
 - 1.4. Design criteria
2. Fatigue
 - 2.1. Types of requests fatigue
 - 2.2. S-N curves and fatigue limit stress
 - 2.3. Correction factors of tension fatigue limit
 - 2.4. Stress concentration
 - 2.5. Fatigue with mean stress different from zero

3. Gears**3.1. Introduction****3.2. Types of Gears****3.3. Geometric definitions****3.4. Dimensioning of gear teeth****3.5. Dimensioning to contact pressure****4. Trees and Power Transmissions****4.1. Introduction****4.2. Transmissions by sprockets****4.3. Transmissions belts****4.4. Calculating the static strength and fatigue****4.5. Calculation of torsional rigidity and bending****4.6. Critical speeds****5. Springs****5.1. Introduction****5.2. Types of springs****5.3. Springs Associations****5.4. Sizing Springs****6. Links****6.1. Braces****6.2. Veins striated****6.3. Clutches****6.4. Brakes****6.5. Dimensioning****6.2.1.5. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular:**

A Unidade Curricular de Órgãos de Máquinas visa integrar e desenvolver os conhecimentos adquiridos nas áreas da Tecnologia e Resistência dos Materiais, proporcionando conhecimentos na área das Construções Mecânicas e competências para o cálculo de órgãos mecânicos ou componentes estruturais.

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

The Course of Machinery Elements aims to integrate and develop their knowledge in the areas of Technology and Strength of Materials, providing expertise in the field of Mechanical Constructions and skills for the calculation of mechanical parts or structural components.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**Aulas teóricas:**

Nas aulas teóricas, para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente.

Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.

Instrumentos e Critérios de Avaliação

A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1 e PE2) e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será:

$$CF = AP \times 0,05 + (PE1 + PE2) / 2 \times 0,75 + TP \times 0,2$$

Se a CF for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):**Lectures:**

In the lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical and practical:

Methods are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from teachers.

Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.

Instruments and Evaluation Criteria

The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), two written tests (PE1 and PE2) and Labor (TP). The final classification (CF) will be:

$$CF = AP + 0.05 \times (PE1 + PE2) / 2 \times 0.75 + TP \times 0.2$$

If CF is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teórico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke, *Projeto de Engenharia Mecânica*, 7.ª Edição, Bookman, 2005.
- C. Moura Branco, J. Martins Ferreira, J. Domingos da Costa, A. Silva Ribeiro, *Projecto de Órgãos de Máquinas*, 2.ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2009.

Anexo IX - Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Gerardo Imanuel de Nóbrega Rocha

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

- *Apontar as vantagens dos circuitos pneumáticos e hidráulicos nas diversas aplicações;*
- *Identificar e caracterizar os componentes que constituem uma rede de produção e distribuição de ar comprimido e/ou óleo;*
- *Identificar e utilizar os equipamentos pneumáticos e hidráulicos, bem como conhecer a sua terminologia;*
- *Interpretar a forma esquemática dos circuitos pneumáticos e hidráulicos identificando os componentes na sua forma real;*
- *Analisar ábacos, gráficos e diagramas de fase;*
- *Dimensionar componentes e/ou proceder à correcta escolha dos mesmos em catálogo;*
- *Implementar circuitos hidráulicos ou pneumáticos com ou sem controlo automático;*
- *Manifestar objectividade, rigor, criatividade e sentido crítico face aos problemas em estudo e aos que surjam na execução dos seus trabalhos práticos;*
- *Dimensionar esquemas de circuitos Pneumáticos, Hidráulicos, Electropneumáticos e Electrohidráulicos e implementa-los nas bancadas didácticas do laboratório com controlo por relés e/ou Plc's.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

- *Point out advantages of pneumatic and hydraulic circuits in several applications;*
- *Identify and characterize the components constituting a network of production and distribution of compressed air and/or oil;*
- *Identify and use the pneumatic and hydraulic equipments, as well as to know your terminology;*
- *Interpret schematic form of pneumatic and hydraulic circuits identifying the components in its true form;*
- *Analyze abacus, graphs and phase diagrams;*
- *Dimension components and/or make the correct choice in the same catalog;*
- *Implement hydraulic or pneumatic circuits with or without automatic control;*
- *Manifest objectivity, accuracy, creativity and critical sense in relation to the problems that arise and to study the performance of their practical work;*
- *Dimension Pneumatic, Hydraulic, Electro-pneumatic and Electro-hydraulic schematic circuits and implement them in didactic lab benches controlled by relays and/or PLC's.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

- 1 PROPRIEDADES DO AR COMPRIMIDO**
- 2 PRODUÇÃO DE AR COMPRIMIDO**
 - 2.1 Geradores ar comprimido**
- 3 DISTRIBUIÇÃO DE AR COMPRIMIDO**

- 3.1 Rede de ar comprimido
- 4 PREPARAÇÃO DO AR COMPRIMIDO
- 5 ELEMENTOS DE TRABALHO PNEUMÁTICOS
- 5.1 Cilindros e Motores Pneumáticos
- 6 ELEMENTOS DE COMANDO E SINAL
- 6.1 Válvulas
- 7 UNIDADES DE CONSTRUÇÃO ESPECIAL
- 7.1 Sistemas Hidropneumáticos
- 8 HIDRÁULICA
- 8.1 Introdução à Óleo-Hidráulica
- 8.2 Geradores e actuadores Hidráulicos
- 8.3 Elementos de comando
- 8.4 Circuitos Hidráulicos
- 9. TRABALHOS PRÁTICOS DE PNEUMÁTICA
- 9.1 Simbologia
- 9.2 Circuitos pneumáticos básicos
- 9.3 Elaboração de esquemas pneumáticos a partir de um enunciado e sua implementação prática na bancada.
- 10 ELECTROPNEUMÁTICA
- 10.1 Elementos Eléctricos e Electropneumáticos
- 10.2 Elementos eléctricos de processamento de sinais
- 10.3 Conversores de sinais
- 10.4 Esquemas Electropneumáticos
- 11 TRABALHOS PRÁTICOS DE ELECTROPNEUMÁTICA
- 11.1 Simbologia
- 11.2 Comandos electropneumáticos
- 11.3 Elaboração de esquemas

6.2.1.4. Syllabus:

- 1 PROPERTIES OF COMPRESSED AIR
- 2 PRODUCTION OF COMPRESSED AIR
- 2.1 Compressors
- 3 DISTRIBUTION OF COMPRESSED AIR
- 3.1 Compressed air circuit nets
- 4 PREPARATION OF COMPRESSED AIR
- 5 PNEUMATIC ELEMENTS
- 5.1 Pneumatic cylinders and motors
- 6 COMMAND AND SIGNAL ELEMENTS
- 6.1 Valves
- 7 BUILDING SPECIAL UNITS
- 7.1 – Hydro-pneumatic systems
- 8 HYDRAULICS
- 8.1 Introduction
- 8.2 Hydraulic Generators
- 8.3 Hydraulic actuators
- 8.4 Hydraulic elements of command - Valves
- 8.5 Simple hydraulic circuits
- 9 PRACTICAL WORK OF PNEUMATIC CIRCUITS
- 9.1 Symbology
- 9.2 Simple pneumatic circuits
- 9.3 Elaboration of pneumatic schemes from a statement and its practical implementation on a lab bench.
- 10 ELECTRO-PNEUMATICS
- 10.1 Electrical and electro-pneumatic elements
- 10.2 Electrical elements of signal processing
- 10.3 Electro-pneumatic signal converters
- 10.4 Electro-pneumatic schemes
- 11 PRACTICAL WORKS OF ELECTRO-PNEUMATIC CIRCUITS
- 11.1 Symbology
- 11.2 Simple electro-pneumatic commands
- 12.3 Preparation of electro-pneumatic schemes

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia de Energias Renováveis. A unidade curricular de circuitos pneumáticos e hidráulicos permitirá aos alunos proceder ao dimensionamento e à montagem de esquemas pneumáticos, electropneumáticos, hidráulicos e electrohídricos visando a resolução de problemas em meios industriais.

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

The program contents prescribed for this Course Unit is in accordance with the general objectives planned for the profile of a graduate student of Renewable Energy Engineering. The Course Unit of pneumatic and hydraulic circuits will allow students to proceed the design and assembly of pneumatic, electro-pneumatic, hydraulic and electro-hydraulic diagrams looking to solve problems in industrial process.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação da componente teórica será realizada através de uma prova escrita da matéria leccionada.

Para aprovação na disciplina é necessário a nota mínima de 7.5 valores na componente teórica e na componente prática a média final das duas componentes deverá ser superior a 9,5 valores.

A avaliação dos trabalhos práticos (componente prática) será realizada através dos relatórios entregues, pelo desempenho do aluno nas aulas práticas e pela assiduidade às mesmas.

Para aprovação da disciplina na componente prática terão que ser entregues alternadamente relatórios dos trabalhos realizados.

A componente teórica tem um peso na nota final de 60% enquanto a componente prática tem de 40%.

Os alunos cuja frequência das aulas Práticas e Teórico-Práticas não é obrigatória, caso não as frequentem, terão que realizar uma prova de avaliação de conhecimentos práticos e respectivo relatório.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical component evaluation will be accomplished through a written test of the matter taught along the semester.

For approval in this course unit it is necessary a minimum grade of 7.5 at the theoretical and practical components. The final grade is the average of these two components (theoretical and practical) and must be greater than 9.5.

The practical works (practical component) evaluation will be accomplished through reports delivered, by student performance in practical classes and attendance at them.

For approval in practical component of this course unit will be alternately delivered reports of work performed.

The theoretical and practical components comprise 60% and 40% of the final grade, respectively.

The students whose class attendance of Practical and Theoretical-practical is not mandatory, and case not attend, will need to undertake an assessment test of practical and deliver the respective report.

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

O funcionamento da Unidade Curricular de Circuitos Pneumáticos e Hidráulicos é dividido em aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais que permitirá ao aluno a aprendizagem de conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através da resolução de um conjunto de exercícios propostos pelo docente. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da Pneumática e Hidráulica. Nas aulas práticas laboratoriais serão apresentados diversos casos industriais para a aplicação dos conceitos apresentados aquando das aulas teórico-práticas. A resolução destes casos industriais em grupo permitirá aos alunos a aquisição de novas competências de comunicação e a obtenção de uma atitude crítica na análise de problemas industriais. Para além disso, a resolução dos exercícios sobre cada um dos tópicos da matéria permitirá ao aluno a aplicação dos conceitos ministrados aquando das aulas teórico-práticas.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The operation Course Unit of Pneumatic and Hydraulic Circuits is divided into theoretical-practical lectures and lab practices which will allow the student learning of fundamental theoretical concepts and their practical application by solving a set of exercises proposed by the teacher. The theoretical lectures will enable the students to acquire solid theoretical basis in the pneumatic and hydraulic domains. In lab practice classes will be offered different industrial cases for the application of the concepts presented during the theoretical-practical lectures. The resolution of these industrial cases in group will enable the students to acquire new communication skills and the achievement of a critical attitude in industrial problem analysis. Furthermore, the resolution of exercises on each topic matter will allow the student to apply the concepts taught during the theoretical-practical lectures.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Adriano Almeida Santos, António Ferreira da Silva, *Automação Pneumática*, 2.ª Edição, Publindústria, 2009.
- José Novais, *Método Sequencial para Automatização Electropneumática*, 2.ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 1991.
- José Novais, *Ar Comprimido Industrial – Produção, Tratamento e Distribuição*, 2.ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, 2008.

Anexo IX - Energias Renováveis II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis II

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Manuel José Costeira da Rocha

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Nesta Unidade Curricular pretende-se alargar o conhecimento dos alunos relativamente ao potencial da utilização de fontes de energia renováveis e sublinhar a possibilidade de estas poderem ser um complemento, em alguns casos por combinação em sistemas híbridos, noutros podendo vir a substituir, tecnologias convencionais. As estratégias para uma utilização mais racional dos recursos endógenos disponíveis no país são também objecto de estudo.

Assim, pretende-se que os alunos venham a ser capazes de:

- *Identificar as principais características das fontes de energia renováveis e as suas diferenças mais relevantes para os combustíveis fósseis;*
- *Identificar os principais componentes dos diferentes sistemas de energias de origem renovável;*
- *Comparar diferentes tecnologias e seleccionar as mais adequadas para a comunidade, com base nos recursos endógenos disponíveis;*
- *Realizar estudos técnico-económicos simples de concepção, dimensionamento e implantação de sistemas de energias renováveis.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

This Course is intended to broaden students' knowledge of the potential use of renewable energy sources and highlight the possibility that these may be complementary, in some cases a combination of hybrid systems, others may eventually replace conventional technologies. The strategies for a more rational use of indigenous resources available in the country are also under study.

Thus, it is intended that students will be able to:

- *Identify the main characteristics of renewable energy sources and their differences are more relevant to fossil fuels;*
- *Identify the main components of different systems of energy from renewable sources;*
- *Compare different technologies and select the most appropriate for the community, based on indigenous resources available;*
- *Conduct technical and economic studies of simple design, design and deployment of renewable energy systems.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

- *Revisão de definições e conceitos*
- *Caracterização do Sistema Eléctrico Nacional*
- *Utilização da energia em Portugal e no Mundo*
- *Fontes de energia renováveis*
- *Novo paradigma energético da produção distribuída*

2. Avaliação económica de projectos

- *Tarifas e incentivos na avaliação dos investimentos*

3. Políticas de incentivo

- *Políticas nacionais e comunitárias*
- *Alterações climáticas*

4. Energia Eólica

- *Equipamento*
- *Recursos e situação em Portugal*
- *Grid-Codes*
- *Energia eólica off-shore*
- *Concepção e dimensionamento*
- *Manutenção de instalações*

5. Energia Foto-voltaica

- *Equipamentos*
- *Recursos*
- *Tecnologias*
- *Concepção e dimensionamento de sistemas*
- *Requisitos e normas gerais de instalação*

6. Energia Solar Térmica

- *Tipos de equipamento*
- *Recursos*
- *Tecnologias*
- *Concepção e dimensionamento*
- *Requisitos e normas de instalação*

7. Sistemas Mini-hídricos

- *Equipamentos*
- *Entidades envolvidas*

- Recursos
- Concepção e dimensionamento de sistemas mini-hídricos

6.2.1.4. Syllabus:

1. Introduction
 - Review on definitions and concepts
 - Characterization of the National Electricity System
 - Use of Energy in Portugal and Worldwide
 - Sources of renewable energy
 - New paradigm for distributed energy
2. Economic evaluation of projects
 - Tariffs and incentives for investment evaluation
3. Policies of incentives
 - National and Community policies
 - Climate change
4. Wind Energy
 - Equipments
 - Sources and state in Portugal
 - Grid-Codes
 - Offshore Wind energy
 - Design and dimensioning
 - Maintenance of facilities
5. Photo-voltaic energy
 - Equipments
 - Resources
 - Technologies
 - System Design and dimensioning
 - General requirements and standards of installation
6. Solar Thermal Energy
 - Equipment Types
 - Resources
 - Technologies
 - Design and dimensioning
 - Requirements and installation standards
7. Mini-hydro Systems
 - Equipments
 - Entities involved
 - Resources
 - Conception and dimensioning of mini-hydro systems

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia de Energias Renováveis. Os conhecimentos a adquirir, e a sua correlação, são fundamentais para a compreensão dos impactes da energia no actual contexto, e a necessidade de se adoptar um novo paradigma energético, de produção distribuída e de exploração de recursos endógenos, que atenda, de forma alargada, aos conceitos de economia, ambiente e responsabilidade social, no fundo, os três pilares do desenvolvimento sustentável. Este conceito será extremamente útil na tomada de decisões e na aprendizagem futura de conceitos de maior complexidade.

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

The syllabus prescribed for this course is consistent with the general objectives set for the profile of a graduate student of Renewable Energy Engineering. The knowledge to acquire, and their relationship are fundamental to understanding the impacts of energy in the current context, and the need to adopt a new energy paradigm, distributed generation and exploitation of indigenous resources, which accounts, in extended form, the concepts of economy, environment and social responsibility, at bottom, the three pillars of sustainable development. This concept will be extremely useful in decision-making and further learning of concepts of greater complexity.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino desta Unidade Curricular é baseado em aulas teóricas e práticas laboratoriais, existindo a necessidade de uma boa articulação entre os dois tipos de aulas e a participação activa dos alunos em cada uma delas. Existem ainda aulas de Orientação Tutoria para esclarecimento de duvidas e realização de trabalhos e aulas do tipo "Outra" onde são realizadas provas de avaliação.

A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); uma Prova Escrita (PE) e dois Trabalhos (TP). A Classificação Final (CF) será calculada com recurso à fórmula seguinte:

$$CF = AP \times 0,05 + PEx0,75 + TP1 \times 0,1 + TP2 \times 0,1$$

As variáveis AP, PE, TP1 e TP2 serão arredondadas às décimas e a CF arredondada às unidades e classificadas de 0 a 20 valores. Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores. Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

The method of teaching this course unit is based on lectures and laboratory practice, there is a need for good coordination between the two types of classes and active participation of students in each. There are still lessons Guidance Mentoring for clarification of doubts and carrying out of work and classes such as "Another" where are performed examinations.

The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), a Writing Test (PE) and two works (TP). The final classification (CF) is calculated using the following formula:

$$CF = AP \times 0,05 + PE \times 0,75 + TP1 \times 0,1 + TP2 \times 0,1$$

The variables PA, PE, TP1 and TP2 will be rounded to one decimal and rounded to CF units and classified as 0 to 20. In any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points.

If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

O funcionamento da Unidade Curricular será composto por aulas teóricas e práticas laboratoriais. Permitirá ao aluno a aprendizagem de conceitos teóricos fundamentais e a sua aplicação prática através da análise em laboratório de um conjunto de casos práticos propostos pelo docente. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio científico. Nas aulas práticas laboratoriais serão estudados diversos problemas especificamente preparados para o efeito, sendo alguns trabalhos realizados em grupo e outros individualmente.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The operation of the Course will consist of lectures and laboratory practice. Allow the student to the learning of fundamental theoretical concepts and their practical application through laboratory analysis of a set of case studies proposed by the teacher. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in science. In laboratory classes will study various problems especially prepared for this purpose, and some work done in group and others individually.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Boyle, G., *Renewable Energy*, Oxford University Press, 2004
- Boyle G., B. Everett, J. Ramage, *Energy Systems and Sustainability*, Oxford University Press, 2003
- Ramage, J., *Guia da Energia*, ed. Monitor, 2003
- O'Keefe, P., O'Brien, G., Pearsall, N., *The Future of energy use*, Earthscan, 2010
- Sá, A., *Guia de aplicações de gestão de energia e eficiência energética*, Publindústria, 2010
- *A Guide to UK Mini-Hydro Developments*, The British Hydropower Association, 2005
- Castro, R., "Introdução à Energia Eólica", *Energias Renováveis e Produção Descentralizada*, IST, Lisboa, Ed. 4, Março 2009
- Castro, R., "Introdução à Energia Fotovoltaica", *Energias Renováveis e Produção Descentralizada*, IST, Lisboa, Maio 2008
- Jesus, J.M., Castro, R., "Equipamento Eléctrico dos Geradores Eólicos", *Energias Renováveis e Produção Descentralizada*, IST, Lisboa, Ed. 1.0, Abril 2008
- Castro, R., "Introdução à Energia Mini-Hídrica", *Energias Renováveis e Produção Descentralizada*, IST, Lisboa, Março 2008

Anexo IX - Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Ana Carina de Sá Ferreira

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em Segurança e Saúde no Trabalho que lhe permitam ser capazes de:

- *Identificar e reconhecer os principais diplomas legais sobre a matéria e enunciar os principais aspectos legais aplicáveis à organização da SHST e aos riscos profissionais.*
- *Identificar, caracterizar e avaliar os riscos inerentes a diferentes actividades laborais.*
- *Aplicar diferentes métodos de análise dos riscos.*

- *Avaliar os riscos de incêndio e de explosão em diferentes áreas de trabalho.*
- *Elaborar e implementar planos de emergência internos.*
- *Conceber, desenvolver, implementar e auditar Sistemas de Gestão da Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

At the end of the semester, it is expected that students have acquired theoretical tools and an advanced knowledge of Health and Safety at Work in order for them to:

- *Identify and recognize the main legal texts that refer to such matter and are able to outline the prime legal aspects that are applicable to the organization of HSMW along with the professional risks involved.*
- *Identify, characterize and evaluate the inherent risks in different labour activities.*
- *Apply different methods to analyse risks*
- *Evaluate fire and explosion risks in different areas of work.*
- *Elaborate and implement internal emergency plans.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. *Noções fundamentais sobre HSST*
2. *Evolução histórica da HSST*
3. *Tratamento jurídico dos acidentes de trabalho e doenças profissionais*
 - a) *A Tabela Nacional de Incapacidades*
 - b) *O Código do Trabalho e a Legislação complementar*
4. *As causas e os custos da sinistralidade laboral*
 - a) *Cálculo das indemnizações e pensões por acidentes de trabalho e doenças profissionais.*
5. *A ergonomia e o princípio de adaptação do trabalho ao homem*
6. *A prevenção e protecção contra acidentes de trabalho*
 - a) *A avaliação de riscos*
 - b) *A árvore das causas*
 - c) *As auditorias de segurança*
 - d) *A estimativa e a valorização do risco*
7. *Prevenção contra incêndios*
 - a) *Meios de extinção utilizados*
 - b) *Cálculo de colocação de Meios de extinção em Ambiente Industrial*
8. *Índices de Sinistralidade*
 - a) *Conceitos*
 - b) *Cálculo de Índices*
9. *Legislação em Vigor*
 - a) *Interpretação dos requisitos da Norma OHSAS 18001*
 - b) *Auditorias*

6.2.1.4. Syllabus:

1. *Fundamental notions of HSMW*
2. *The historical evolution of HSMW*
3. *Juridical treatment of work accidents and professionally contracted illnesses.*
 - a) *National Table of Incapacities*
 - b) *Labor Legislation and complementary legislation*
4. *The causes and costs of work accidents*
 - a) *Calculation of fines and pensions for work accidents and professional illnesses.*
5. *Ergonomics and the principle of adaption of work to the human being*
6. *The prevention and protection against work accidents*
 - a) *Risk assessment*
 - b) *The causes*
 - c) *Safety Audits*
 - d) *Estimate and value of risks*
7. *Prevention against fires*
 - a) *Means of extinction used*
 - b) *Calculation of the placement of means of extinction in an industrial environment*
8. *Indexes of Accidents*
 - a) *Concepts*
 - b) *Calculation of Indexes*
9. *Current Legislation*
 - a) *Interpretation of the OHSAS 18001 requisites*
 - b) *Audits*

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

A qualidade das condições de trabalho é um dos factores fundamentais para o sucesso de um sistema produtivo. Nesse âmbito, a melhoria da produtividade e da competitividade das empresas portuguesas passa, necessariamente,

por uma intervenção no sentido da melhoria das condições de trabalho. Como tal, os Estudantes deverão ter a percepção da importância da Segurança e Saúde no Trabalho com o dia-a-dia de trabalho com que se irão deparar e saber agir de acordo com o leccionado.

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

The quality of the work conditions is one of the fundamental and determining factors for the success of a productive system. In this scope, the increase of productivity and competitiveness of the Portuguese Companies will have to pass, necessarily, through the improvement of working conditions. Therefore, students will have to grasp the important of Health and Safety at work and its daily impact.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Nas aulas teóricas, para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente.

Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.

Instrumentos e Critérios de Avaliação

A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1 e PE2) e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será:

$CF = AP \times 0,1 + (PE1 + PE2) / 2 \times 0,7 + TP \times 0,2$

Se a CF for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures:

In the lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical and practical:

Methods are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from teachers.

Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.

Instruments and Evaluation Criteria

The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), two written tests (PE1 and PE2) and Labor (TP). The final classification (CF) will be:

$CF = AP + 0.1 \times (PE1 + PE2) / 2 \times 0.7 + TP \times 0.2$

If CF is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

As aulas teóricas e teórico-práticas leccionadas, vão permitir aos Estudantes aplicar todos os objectivos propostos na Unidade Curricular, podendo desta forma obter uma percepção mais realista dos conhecimentos adquiridos.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Both the theoretical and theoretical-practical classes will allow students to apply all of the objectives proposed in this module, allowing them to acquire a more pragmatic, practical and realists perception of the knowledge gained.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- *Fernando A. Cabral, Manuel M. Roxo, Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos, Almedina, 2008*
- *Miguel, S., Manual de Higiene e Segurança do Trabalho, 10ª Edição, Porto Editora, Porto, 558 p., 2007*
- *Manuel M. Roxo, Segurança e Saúde do Trabalho: Avaliação e Controlo de Riscos, Almedina, 2009.*

Anexo IX - Mecânica de Fluidos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica de Fluidos

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Delmar Ferreira Jorge

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Espera-se que no final do período lectivo os Estudantes tenham adquirido conhecimentos de nível avançado em engenharia que lhe permitam ser capazes de:

- *Efectuar estudos de hidrostática assim como da aerodinâmica de escoamentos incompressíveis em regime permanente;*
- *Desenvolver competências no cálculo de escoamentos externos sobre superfícies simples e em perfis alares;*
- *Compreender fenómenos da turbulência e as suas implicações no tratamento matemático e no comportamento dos escoamentos;*
- *Dimensionar redes elementares de distribuição de fluidos.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

It is expected that by the end of the semester the students have acquired knowledge of advanced engineering that allow you to be able to:

- *Conduct studies of hydrostatic as well as the aerodynamics of incompressible flows in steady state;*
- *Develop skills in calculating the external flow over simple surfaces and wing profiles;*
- *Understand the phenomena of turbulence and its implications for the mathematical treatment and behavior of runoff;*
- *Scale Networks elementary fluid distribution.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. Propriedades dos Fluidos

1.1. Massa específica; Peso específico; Densidade

1.2. Viscosidade

1.3. Pressão de vapor

1.4. Tensão superficial

1.5. Capilaridade

1.6. Compressibilidade

2. Distribuição de Pressão

2.1. Pressão e gradiente de pressão

2.2. Equilíbrio de um elemento de fluido

2.3. Forças sobre superfícies planas e curvas

2.4. Medição de pressão

3. Relações Integrais

3.1. Leis da Mecânica de Fluidos

3.2. Teorema de transporte de Reynolds

3.3. Conservação de massa

3.4. Equação de quantidade de movimento

3.5. Equação de energia

3.6. Equação de Bernoulli

4. Escoamento Viscoso em Conduções

4.1. Regimes de números de Reynolds

4.2. Conceito de tensão de Reynolds

4.3. Escoamentos em conduções circulares e não circulares

4.4. Perdas em linha e localizadas

4.5. Redes de conduções

5. Escoamentos Externos

5.1. Efeitos da geometria e número de Reynolds

5.2. Equações de camada limite com gradiente de pressão

5.3. Escoamentos sobre cilindros e esferas

5.4. Aerodinâmica de perfis alares

6.2.1.4. Syllabus:

1. Properties of Fluids

1.1. Specific gravity, Specific gravity, Density

1.2. Viscosity

1.3. Vapor Pressure

1.4. Surface tension

1.5. Capillarity

1.6. Compressibility

2. Pressure Distribution

2.1. Pressure and pressure gradient

2.2. Equilibrium of a fluid element

2.3. Forces on plane and curved surfaces

2.4. Pressure measurement

3. Integral Relationship

3.1. Laws of Fluid Mechanics

3.2. Reynolds transport theorem

3.3. Conservation of mass

3.4. Equation of momentum

3.5. Energy equation

3.6. Bernoulli's equation

4. Viscous flow in pipelines

4.1. Regimes of Reynolds numbers

4.2. Concept of strain Reynolds

4.3. Flow in circular pipes and non-circular

4.4. Losses in line and located

4.5. Trunking

5. External Flows

5.1. Effects of geometry and Reynolds number

5.2. Boundary layer equations with pressure gradient

5.3. Flow over cylinders and spheres

5.4. Aerodynamics of wing profiles

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

O conteúdo programático estipulado para esta Unidade Curricular está de acordo com os objectivos gerais traçados para o perfil de um aluno licenciado em Engenharia de Energias Renováveis. O conhecimento das propriedades elementares dos fluidos e a análise da distribuição da pressão são fundamentais para o estudo de problemas envolvendo fluidos em repouso. As relações integrais das equações do movimento de fluidos são essenciais para o estudo de problemas de dinâmica de fluidos, quer para o estudo de escoamentos em condutas quer para o estudo de escoamentos externos. Desta forma pretende-se dotar os estudantes com conhecimentos que permitam o dimensionamento redes elementares de distribuição de fluidos e o estudo de fenómenos da turbulência presentes nos escoamentos.

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

The syllabus prescribed for this course is consistent with the general objectives set for the profile of a graduate student of Renewable Energy Engineering. The knowledge of elementary properties of fluids and analysis of pressure distribution are fundamental to the study of problems involving fluids at rest. The integral relationships of the equations of motion of fluids are essential for the study of problems of fluid dynamics, both for the study of turbulent flows in ducts or for the study of external flow. Thus it is intended to equip students with knowledge to design networks elementary fluid distribution and the study of phenomena of turbulence present in the flows.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas:

Nas aulas teóricas, para a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular, serão utilizados, predominantemente, os métodos: expositivo; interrogativo e demonstrativo.

Aulas teórico-práticas:

Serão utilizados os métodos demonstrativo e activo, baseados na resolução de problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente.

Serão ainda realizados, por parte dos alunos, trabalhos de pesquisa, cuja apresentação e defesa é obrigatória.

Instrumentos e Critérios de Avaliação

A avaliação será constituída por três elementos: Assiduidade/Participação (AP); duas Provas Escritas (PE1 e PE2) e um Trabalho (TP). A Classificação Final (CF) será:

$$CF = AP \times 0,05 + (PE1 + PE2) / 2 \times 0,75 + TP \times 0,2$$

Se a CF for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures:

In the lectures, for the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course will be used predominantly methods: expository, interrogative and demonstrative.

Theoretical and practical:

Methods are used demonstrative and active, based on problem solving specifically prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from teachers.

Will be conducted by the students, research papers, whose presentation and defense is mandatory.

Instruments and Evaluation Criteria

The assessment will consist of three elements: Attendance / Participation (AP), two written tests (PE1 and PE2) and Labor (TP). The final classification (CF) will be:

$$CF = AP + 0.05 \times (PE1 + PE2) / 2 \times 0.75 + TP \times 0,2$$

If CF is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

O funcionamento da Unidade Curricular de Mecânica de Fluidos é baseado em aulas teóricas e teórico-práticas. As aulas teóricas permitirão aos alunos a aquisição de bases teóricas sólidas no domínio da Mecânica de Fluidos. Nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas especificamente preparados para o efeito, visando a aplicação dos conhecimentos teóricos adquiridos. Alguns problemas serão resolvidos pelo docente, outros pelos alunos, com a orientação do docente, procurando fomentar a sua autonomia.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The operation of the Course of Fluid Mechanics is based on theoretical and theoretical-practical. The lectures will enable students to acquire solid theoretical foundation in the field of Fluid Mechanics. In the theoretical and practical problems will be solved especially prepared for this purpose, seeking the application of theoretical knowledge. Some problems will be solved by the teacher, other students, with guidance from the teacher, trying to promote their autonomy.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Yunus A. Cengel, John M. Cimbala, *Mecânica dos Fluidos: Fundamentos e Aplicações*, McGraw-Hill, 2007.
- White, Frank M., *Mecânica dos Fluidos*, 4.^a Edição, McGraw-Hill, 2002.
- Luís Adriano Oliveira, António Gameiro Lopes, *Mecânica dos Fluidos*, ETEP, 2006.

Anexo IX - Sistemas de Energia Eléctrica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Energia Eléctrica

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Jorge Manuel Ribeiro de Almeida Leite dos Santos

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

- *Estudar a constituição, funcionamento e controlo de um Sistema Eléctrico de Energia;*
- *Conhecer as diversas fontes de energia eléctrica;*
- *Calcular trânsito de potência nas linhas e tensão nos barramentos de uma rede de transporte/distribuição de energia, bem como relacionar as diversas grandezas em jogo;*
- *Compreender as dificuldades do planeamento de uma rede eléctrica;*
- *Conhecer as diversas variáveis que poderão dificultar o planeamento do trânsito de potência;*
- *Utilizar correctamente o tarifário de venda de energia por forma a determinar o valor da factura energética, escolher a tarifa mais indicada e calcular a rentabilidade da instalação de uma bateria de condensadores;*
- *Produzir conhecimentos, desenvolver competências e alargar e desenvolver horizontes culturais e cognitivos no âmbito do programa da disciplina.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

- *Study the formation, operation and control of a power system;*
- *Understand the various sources of electricity;*
- *Calculate the transit of power lines and buses in a voltage transmission / distribution, as well as relating the various quantities involved;*
- *Understand the difficulties of planning an electricity network;*
- *Learn the different variables that may hinder the planning of the transit of power;*
- *Use the correct pricing of power sales in order to determine the value of the energy bill, choose the most appropriate rate and calculate the profitability of the installation of a capacitor;*
- *Produce knowledge, develop skills and broaden horizons and develop cultural and cognitive aspects within the discipline program.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1. *O Sistema Eléctrico de Energia*
 - 1.1. *Subsistema de Produção*
 - 1.2. *Subsistema de Transporte*
 - 1.3. *Subsistema de Distribuição*
 - 1.4. *Situação energética em Portugal*
2. *Sistema "Por Unidade"*

- 2.1. Definições
- 2.2. Aplicações
- 2.3. Exemplos
- 3. Trânsito de potência
- 3.1. Definições
- 3.2. Modelo DC
- 3.3. Métodos Iterativos
- 3.4. Exemplos de aplicação dos diversos métodos
- 4. Características gerais da “carga composta de um SEE
- 4.1. Definição
- 4.2. Comportamento
- 5. Capacidade de transporte de uma linha
- 6. Controlo de frequência da rede
- 7. Diagrama de estados de um SEE
- 8. Instalações de produção independente
- 8.1. Definição
- 8.2. Limitações de potência
- 8.3. Impacto na potência de curto-circuito da rede
- 8.4. Coordenação de protecções
- 9. Tarifário de venda de energia eléctrica aos consumidores finais
- 9.1. Apresentação geral
- 9.2. Exemplos de aplicação
- 10. Compensação do Factor de Potência
- 10.1. Cálculo de baterias de condensadores
- 10.2. Estudo de rentabilidade da instalação de uma bateria de condensadores

6.2.1.4. Syllabus:

- 1. The Electric Power System
- 1.1. Production Subsystem
- 1.2. Transport Subsystem
- 1.3. Distribution Subsystem
- 1.4. State of Energy in Portugal
- 2. System "Per Unit"
- 2.1. Definitions
- 2.2. Applications
- 2.3. Examples
- 3. Electric Power Transfer
- 3.1. Definitions
- 3.2. DC Model
- 3.3. Iterative methods
- 3.4. Case studies for referred methods
- 4. General characteristics of the "composed load of SEE"
- 4.1. Definition
- 4.2. Behavior
- 5. Transport capacity of a line
- 6. Control of distribution network frequency
- 7. State diagram of an ESS
- 8. Independent production facilities
- 8.1. Definition
- 8.2. Power limitations
- 8.3. Impact on short-circuit power network
- 8.4. Coordination of safeguards
- 9. Fees for selling electricity to final consumers
- 9.1. General presentation
- 9.2. Application Examples
- 10. Power Factor Compensation
- 10.1. Calculation of groups of capacitors
- 10.2. Case study on profitability of an installation of capacitors

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

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

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

The program of this Course was built based on the objectives we wish to achieve with this course also taking into

account the objectives of the course. The contents are logically there is a common thread among the various subjects.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão distribuídas em teóricas e teórico-práticas segundo o critério do professor e sempre com o objectivo de aproximar os conceitos teóricos da sua execução prática.

Nas aulas teórico-práticas, serão resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos leccionados.

A avaliação da unidade curricular será efectuada da forma seguinte:

a) Momento de Avaliação (MA): prova escrita com um peso de 65%;

b) Trabalho Prático (TP): com um peso de 35%;

Nota Final = 0,65 x MA + 0,35 x TP

Se a Nota Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes will be distributed in lectures and practical at the discretion of the teacher and always with the aim of bringing theoretical concepts of their practical implementation.

In the theoretical-practical exercises will be solved applying the concepts taught.

The evaluation of the course will be as follows:

a) Time of Assessment (MA): written test with a weight of 65%;

b) Practical Work (TP) with a weight of 35%;

Final Score = 0.65 + 0.35 x MA x TP

If the Final Score is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

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

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- B. M. Weedy, B. J. Cory, *Electric Power Systems*, John Wiley & Sons.
- José Matias, Ludgero Leote, *Produção Transporte e Distribuição de Energia*, 4.ª Edição, Didáctica Editora.
- John Grainger, Jr., William Stevenson, *Power System Analysis*, McGraw Hill.

Anexo IX - Gestão de Energia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

António Manuel Correia Pereira

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Fornecer ao aluno conhecimentos para que seja capaz de analisar as características energéticas de um processo tecnológico ou de uma edificação, identificando as suas fontes de consumo e habilitando-o a tomar medidas quanto à sua racionalização energética.

Dotar o aluno de conhecimentos quanto às políticas energéticas e respectivos regulamentos actualmente em vigor.

O aluno deverá também no final ter adquirido competências básicas na área das auditorias energéticas a sistemas.

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

Provide students with knowledge to be able to analyze the energy characteristics of a technological process or a building, identifying their sources of consumption and enabling it to take action on its energy efficiency program.

To provide students with knowledge about the energy policies and regulations currently in force.

The student must also have acquired at the end of basic skills in the area of energy audit systems.

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

1 INTRODUÇÃO

1.1 Conceitos básicos (energia, potência, unidades...)

1.2 Fontes e tipos de energia

1.3 Recursos e reservas energéticas

1.4 Impactos ambientais do consumo de energia

1.5 Utilização racional da energia

2 ENERGIA PRIMÁRIA E ENERGIA FINAL

2.1 Transformação de energia

2.2 A TEP como unidade de energia primária

2.3 Consumo médio e consumo marginal

2.4 Electricidade específica

2.5 Consumo específico e rendimento

2.6 Conservação e conversão de energia

3 PREÇOS DA ENERGIA

3.1 Análise histórica da produção e do consumo

3.2 O plano energético nacional

3.3 Sistema de tarifário

3.4 Liberalização do mercado eléctrico

4 ANÁLISE DE SISTEMAS

4.1 Diagramas de blocos

4.1.1 Operação unitária produtiva

4.1.2 Operação unitária de tratamento de resíduos

4.1.3 Ligações entre blocos

4.2 Modelação

5 ENERGIA EM EDIFÍCIOS

5.1 Noção de eficiência energética e qualidade do ar

5.2 Regulamentação: RCCTE e RSECE

5.3 Classes energéticas

6 AUDITORIAS ENERGÉTICAS

7 TRABALHOS PRÁTICOS

6.2.1.4. Syllabus:

1 INTRODUCTION

1.1 Basic concepts (energy, power, units ...)

1.2 Sources and types of energy

1.3 Resources and energy stocks

1.4 Environmental impacts of energy consumption

1.5 Use of energy

2 PRIMARY ENERGY AND FINAL ENERGY

2.1 Transformation of energy

2.2 The TEP as the unit of primary energy

2.3 Average consumption and consumption marginal

2.4 Electricity specific

2.5 Specific consumption and income

2.6 Conservation and Energy Conversion

3 ENERGY PRICES

3.1 Analysis of historical production and consumption

3.2 The national energy plan

3.3 Tariff System

3.4 Liberalization of Electricity Market

4 ANALYSIS OF SYSTEMS

4.1 Block diagrams

4.1.1 Operation productive unit

4.1.2 Unit Operation of waste treatment

4.1.3 Links between blocks

4.2 Modeling

5 ENERGY IN BUILDINGS

5.1 Concept of energy efficiency and air quality

5.2 Regulation: Building regulations and RSECE

5.3 Classes energy

6 ENERGY AUDITS

7 CASE STUDIES

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

O programa desta Unidade Curricular foi construído tendo por base os objectivos que se pretendem alcançar com esta

Unidade Curricular tendo ainda em consideração os objectivos do curso. Os conteúdos são apresentados de forma lógica existindo um fio condutor entre os diversos assuntos abordados.

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

The program of this Course was built based on the objectives we wish to achieve with this course also taking into account the objectives of the course. The contents are logically there is a common thread among the various subjects.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão distribuídas em teóricas e teórico-práticas segundo o critério do professor e sempre com o objectivo de aproximar os conceitos teóricos da sua execução prática.

Nas aulas teórico-práticas, serão resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos leccionados, com recurso a folhas de exercícios e a folha de cálculo.

Algumas aulas serão reservadas para desenvolvimento do trabalho prático de avaliação.

Metodologia de Avaliação e Instrumentos de Avaliação Utilizados:

Avaliação escrita: 70%

1º Momento de avaliação: Teste Escrito: Peso relativo 50% da avaliação escrita.

2º Momento de avaliação: Teste escrito: peso relativo de 50% da avaliação escrita.

Trabalhos práticos: 25 %

Assiduidade e avaliação contínua: 5%

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

The classes will be distributed in lectures and practical at the discretion of the teacher and always with the aim of bringing theoretical concepts of their practical implementation.

In the theoretical-practical exercises will be solved applying the concepts taught, using worksheets and spreadsheet.

Some classes will be reserved for development of the practical assessment.

Methodology for Evaluation and Assessment Tools Used:

Written evaluation: 70%

1st Time of assessment: Written Test: Relative Weight 50% of the written assessment.

2nd Moment of assessment: Written test: 50% weight on the written evaluation.

Practical work: 25%

And continuous assessment Attendance: 5%

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

Dado que esta Unidade Curricular é baseada em aulas teóricas e teórico-práticas, o método de ensino e aprendizagem aplicado pressupõe uma boa articulação entre os dois tipos de aula, sendo necessário que os estudantes participem de forma activa e regular em cada uma delas. Nas aulas teóricas é feita a apresentação e ilustração dos temas em estudo que constam no Programa da Unidade Curricular. Nas aulas teórico-práticas é feita a aplicação prática dos conceitos e matérias leccionadas nas aulas teóricas, permitindo a sua consolidação.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Since this course is based on classroom lectures and practical method of teaching and learning applied assumes a smooth relationship between the two types of class, requiring students to participate actively and regularly in each. In the lectures is made the presentation and illustration of the issues under study contained in the Program Course. In the theoretical and practical is done to the practical application of concepts and material taught in lectures, enabling them to consolidate.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

- Ramage, J. (1997). *Guia da Energia: Editora Monitor.*
- Boustead, I., Hancock, G. F. (1979). *Handbook of industrial analysis. John Wiley Sons Canada Limited, New York.*
- DGE. (1991). *Guia didáctico para a energia. Direcção Geral de Energia.*
- DGE. (1997). *Manual do gestor de energia em edifícios. Direcção Geral de Energia.*
- Charles Gottschalk, *Industrial Energy Conservation. John Wiley & Sons.*
- RGCIE, RGCE-ST, RCCTE, RSECE.

Anexo IX - Projecto em Contexto Empresarial

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto em Contexto Empresarial

6.2.1.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Delmar Ferreira Jorge

6.2.1.3. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Espera-se motivar os estudantes para a resolução prática de problemas de Engenharia, tendo para tal sido estabelecidos os objectivos seguintes:

- *Promover o trabalho em equipa, na defesa de objectivos comuns;*
- *Desenvolver a criatividade dos estudantes;*
- *Despertar nos estudantes para as dificuldades inerentes ao desenvolvimento de ideias e a sua concretização;*
- *Entusiasmar os estudantes para o desenvolvimento de projectos inovadores;*
- *Desenvolver os conhecimentos adquiridos ao longo do curso e aumentar a autonomia dos estudantes na resolução de problemas de Engenharia;*
- *Preparar os estudantes para a publicação e defesa dos seus trabalhos e projectos.*

6.2.1.3. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

Expected to motivate students to solve practical engineering problems, having been established for this the following objectives:

- *Promote teamwork in the defense of common objectives;*
- *Develop students' creativity;*
- *to awaken the students to the difficulties inherent in the development of ideas and their implementation;*
- *enthusiasm among students for the development of innovative projects;*
- *Develop the knowledge gained throughout the course and increase the autonomy of the students in solving engineering problems;*
- *Prepare students for the publication and presentation of their work and projects.*

6.2.1.4. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento de Projectos, com a apresentação oral e discussão pública, nas áreas seguintes:

- *Desenvolvimento de equipamentos destinados a sistemas de energias renováveis;*
- *Projecto de sistemas de energias renováveis;*
- *Aquecimento, ventilação e ar-condicionado;*
- *Manutenção de sistemas de energia;*
- *Tecnologias de produção, transporte, distribuição e armazenamento de energia;*
- *Gestão de sistemas de energia;*
- *Auditorias energéticas.*

6.2.1.4. Syllabus:

Development Project, with the oral presentation and public discussion in the following areas:

- *Development of equipment for renewable energy systems;*
- *Project for renewable energy systems;*
- *Heating, ventilation and air conditioning;*
- *Maintenance of power systems;*
- *Technology generation, transmission, distribution and storage of energy;*
- *Management of energy systems;*
- *Energy audits.*

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

Não se aplica.

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

Not applicable.

6.2.1.6. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A elaboração do projecto será da responsabilidade do estudante, com o acompanhamento dos respectivos orientadores.

Instrumentos e Critérios de Avaliação:

A avaliação será constituída por quatro componentes: Parecer dos orientadores (20%); a elaboração de um Relatório Preliminar (20%); a elaboração de um Relatório Final (40%) e a Apresentação e Defesa pública do trabalho perante um Júri (20%).

Em qualquer dos elementos de avaliação, a classificação não pode ser inferior a 7,5 valores. Se a Classificação Final for maior ou igual a 10 valores, o aluno obtém aprovação à Unidade Curricular.

Qualquer omissão ou dúvida, acerca do procedimento de avaliação aplicado a esta Unidade Curricular, será esclarecida com base no Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências do ISPGaya.

6.2.1.6. Teaching methodologies (including evaluation):

The drafting will be the responsibility of the student, accompanied by the advisor.

Instruments and Assessment Criteria:

The assessment will consist of four components: opinion of advisors (20%), the preparation of a Preliminary Report (20%), the preparation of a Final Report (40%) and public presentation and defense of work before a jury (20%).

In any of the elements of assessment, classification can not be less than 7.5 points. If the final classification is greater than or equal to 10, the student gets approval to the Course.

Any omission or doubt about the assessment procedure applied to this course, will be clarified based on Regulation Assessment of Knowledge and Skills ISPGaya.

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

Não se aplica.

6.2.1.7. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Not applicable.

6.2.1.8. Bibliografia principal:

Dadas as particularidades desta Unidade Curricular, a bibliografia necessária é a utilizada ao longo do curso, nomeadamente a seguinte:

- *Livros e publicações técnico-científicas;*
- *Códigos de Construção Nacionais e Internacionais;*
- *Regulamentos Nacionais e Internacionais;*
- *Normas Nacionais e Internacionais;*
- *Publicações online.*

Bibliografia Complementar

Escrita de Relatórios:

- *Robert A. Day, How to Write and Publish a Scientific Paper, 6th Edition, Cambridge University Press, 2006.*

- *Alexandre Pereira e Carlos Poupá, Como Escrever uma Tese, Monografia ou Livro Científico Usando o Word, 4ª Edição, Sílabo, 2008.*

Elaboração de Apresentações:

- *Arménio Rego e Miguel Pina e Cunha, Comunicar - Aprenda as Regras de Ouro das Apresentações em Público, 1ª Edição, Dom Quixote, 2006.*

- *Alexandre Pereira e Carlos Poupá, Como Apresentar em Público Teses, Relatórios, Comunicações Usando o PowerPoint, 1ª Edição, Sílabo, 2004.*

Perguntas 6.2.2. a 6.2.3.

6.2.2. Procedimentos para assegurar a coordenação entre as unidades curriculares e os seus conteúdos.

A tarefa de coordenação entre as unidades curriculares, a nível de funcionamento geral e de conteúdos está a cargo do coordenador de curso (alínea a, nº 1 do art.º 52º dos Estatutos do ISPGaya) que reúne com os docentes periodicamente, de forma individual ou colectiva. O Conselho Pedagógico supervisiona igualmente o funcionamento das unidades curriculares e a sua coordenação (alínea c, nº 3 do art.º 34º). A nível da escola, os coordenadores de curso, em sede de reuniões de direcção, acertam formas de funcionamento idênticas de todas as unidades curriculares, respeitando o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências (Anexo III dos Estatutos do ISPGaya).

6.2.2. Procedures for ensuring the coordination between the curricular units and their contents.

The course coordinator (line a, paragraph 1 of Art. Article 52 of the Statutes of ISPGaya) is in charge of the coordination of the different curricular units operation with respect to its general functioning and contents. The course coordinator meets with teachers regularly, individually or with groups of teachers. The Pedagogical Council also oversees the operation of the course units and their coordination (c, paragraph 3 of art.º 34). At the school level, the course coordinators, in the board meetings, hit the same modus operandi of all units, respecting the assessment regulations (Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências, Anexo III dos Estatutos do ISPGayaAnnex III of the Statute of ISPGaya).

6.2.3. Acções de divulgação dos objectivos das unidades curriculares entre os docentes e os estudantes.

Os objectivos das unidades curriculares integram, em conjunto com outra informação, o Plano Pedagógico da Unidade Curricular (PPUC, artº 6º do Anexo III aos Estatutos do ISPGaya - Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências). O PPUC é aprovado previamente pelo coordenador de curso 1 semana antes do início de cada semestre (nº 3 do art.º 6º do Anexo III). O docente responsável pela unidade curricular divulga o PPUC aos alunos na primeira semana de aulas (nº 3 do art.º 6º do Anexo III). A divulgação é feita na plataforma informática de apoio ao

ensino, Sapien Flex. Os PPUCs podem ser consultados por todos os elementos da comunidade escolar com acesso a este sistema.

6.2.3. Actions taken to communicate the objectives of each curricular unit to the academic staff and students.

The objectives of the course curricular units are part, together with other information, of the curricular unit teaching plan (PPUC, article 6 of Annex III of the Statute ISPGaya - Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências). The PPUC is approved in advance by the course coordinator one week before the start of each semester (paragraph 3 of art. Article 6 of Annex III). The teacher responsible for the curricular unit discloses it to the students in the first week of classes (paragraph 3 of art. 6 of Annex III). The PPUC is available in the ISPGaya information system, Sapien Flex. The PPUCs may be consulted by all elements of the school community with access to this system.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

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

Todas as unidades curriculares com aulas práticas laboratoriais incluem o desenvolvimento de trabalhos práticos, podendo implicar igualmente a apresentação de um relatório. Tal acontece particularmente das unidades da área científica do curso. Desta forma procura-se assegurar o desenvolvimento das competências profissionais presentes nos objectivos do curso. O coordenador de curso, no seu papel de verificação do Plano Pedagógico da Unidade Curricular (PPUC, art.º 6º do Anexo III aos Estatutos do ISPGaya - Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências) valida a adequação das metodologias de ensino aos objectivos da unidade curricular assim como as metodologias de avaliação (nº 1 do art.º 5º do Anexo III).

6.3.1. Teaching methodologies and didactics adaptation to the objectives of the curricular units.

All curricular units with laboratory classes include the development of practical work, which may also result in the submission of a report. This is particularly true with curricular units in the main scientific area of the course. Thus we seek to ensure the development of professional competences present in the objectives of the course. The course coordinator, in its role of checking the Teaching Plan of Course (PPUC, art. Article 6 of Annex III of the Statutes of ISPGaya - Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências) validates the appropriateness of teaching methodologies to the objectives of the unit curriculum and also the assessment methodologies (paragraph 1 of Art. No 5 of Annex III).

6.3.2. Verificação de que a média do tempo de estudo necessário corresponde ao estimado em ECTS.

O trabalho de um ano curricular, a tempo inteiro foi fixado em 1500 horas (HT) a cumprir num período de 40 semanas de trabalho. Considerando que o número de horas de trabalho (HT) do estudante inclui todas as formas de trabalho previstas, designadamente as horas de contacto (aulas teóricas, teórico-práticas, práticas-laboratoriais, orientação tutorial e outras) e as horas dedicadas a estágios, projectos, trabalhos no terreno, estudo e avaliação. Para as 1500 HT anuais foram atribuídos 60 ECTS (30 ECTS por semestre) significando que 1 ECTS corresponde a 25 HT. Estas horas são alocadas a unidades curriculares sempre semestrais. A atribuição de ECTS em função das HT segue assim a legislação em vigor. As HT de cada unidade curricular foram estimadas com base na experiência recolhida nos outros cursos do ISPGaya.

A adequação dos ECTS de cada unidade curricular ao esforço exigido aos alunos é avaliado mediante questionários dirigidos aos alunos e aos docentes.

6.3.2. Verification that the average study time required is the estimated in ECTS.

All curricular units with laboratory classes include the development of practical work, which may also result in the submission of a report. This is particularly true with curricular units in the main scientific area of the course. Thus we seek to ensure the development of professional competences present the objectives of the course. The course coordinator, in its role of checking the curricular units teaching plans (PPUC, art. Article 6 of Annex III of the Statutes of ISPGaya - Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências) validates the appropriateness of teaching methodologies to the objectives of the unit curriculum and also the assessment methodologies (paragraph 1 of Art. No 5 of Annex III).

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

As metodologias de avaliação (nº 1 do art.º 5º do Anexo III aos Estatutos do ISPGaya - Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências) são definidas pelo docente que rege cada unidade curricular mediante aprovação do coordenador de curso, devendo estar explicitadas no Plano Pedagógico da Unidade Curricular (PPUC, art.º 6º do Anexo III). O conselho pedagógico aprecia e dá parecer sobre as orientações pedagógicas e os métodos de ensino e de avaliação (nº 3 do art.º 34º dos Estatutos do ISPGaya). Todos estes órgãos têm igualmente como missão verificar a adequação das metodologias de avaliação aos objectivos das unidades curriculares.

6.3.3. Means to ensure that the students learning evaluation is adequate to the curricular unit's objectives.

The assessment methodologies (paragraph 1 of Art. No 5 of Annex III of the Statutes of ISPGaya - Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências) are defined by the teacher responsible for each course upon approval by the course coordinator. The assessment methodologies must be explained in the curricular units teaching plans (PPUC, art. Article 6 of Annex III). The pedagogical council review and give opinion on the pedagogic approaches, teaching methods and assessment (paragraph 3 of art. Article 34 of the Statutes of ISPGaya). All these bodies also have the task of checking the adequacy of assessment methodologies to the objectives of the course units.

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

A unidade curricular de Metodologias de Investigação procura dotar os alunos de competências a nível de processos de investigação que revertem para as restantes unidades curriculares.

O Centro de Investigação e Desenvolvimento tem vindo igualmente a dinamizar Workshops de Apoio à Investigação (WAI) com um carácter aplicado sobre: plano de investigação, revisão da literatura, os pressupostos para um trabalho científico e a análise de dados qualitativos e quantitativos. Procura-se igualmente promover a participação dos alunos em seminários e outros eventos de cariz científico organizados internamente em espaços públicos (p.e. ao abrigo de protocolo com a loja FNAC situada nas proximidades do ISPGaya).

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

The assessment methodologies (paragraph 1 of Art. No 5 of Annex III of the Statutes of ISPGaya - Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências) are defined by the teacher responsible for each course upon approval by the course coordinator. The assessment methodologies must be explained in the curricular units teaching plans (PPUC, art. Article 6 of Annex III). The pedagogical council review and give opinion on the pedagogic approaches, teaching methods and assessment (paragraph 3 of art. Article 34 of the Statutes of ISPGaya). All these bodies also have the task of checking the adequacy of assessment methodologies to the objectives of the course units.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2007/08	2008/09	2009/10
N.º diplomados / No. of graduates	0	0	0
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
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 e respectivas unidades curriculares.

A estrutura desenvolvida para a análise do sucesso escolar prevê a comparação das várias unidades curriculares e permite a sua apresentação por área científica. Na verdade, o próprio sistema interno de gestão de informação escolar (SapienFlex/ GAYA) possibilita todo um conjunto de análises dinâmicas que passam pela apresentação dos índices de desempenho por unidade curricular, por instrumento e por época/ momento de avaliação.

A análise do sucesso escolar baseia-se igualmente numa comparação transversal do desempenho no caso de unidades curriculares comuns a várias licenciaturas, com vários docentes e tendo em conta o próprio perfil dos alunos, nomeadamente a sua modalidade de frequência da licenciatura (diurna/ pós-laboral; tempo total/parcial/ livre).

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

The framework developed for the analysis of academic success provides a comparison of the various curricular units and allows their presentation according to their scientific field. Indeed, the very system of internal management of academic information (SapienFlex / GAYA) enables a whole range of dynamic analyses associated with the presentation of performance indicators by curricular unit, by instrument and moment of evaluation.

The analysis of academic success is also based on a cross-sectional comparison of performance in the case of curricular units common to various undergraduate degrees, with several faculty members and taking into account the actual profile of students, including their attendance type (day / post- labour; full time / part time/ isolated units).

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

Os resultados são discutidos em conjunto pela coordenação de licenciatura e os elementos da Direcção do ISPGaya, Conselho Científico e Conselho Pedagógico.

As acções de melhoria baseiam-se na utilização dos resultados para a reestruturação/ actualização científicas da licenciatura, adequação do perfil dos docentes à natureza e objectivos da licenciatura assim como no domínio do empenho e motivação dos alunos e consequente desempenho.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The results are discussed in the scope of the coordination with all the elements of the direction of ISPGaya and the Scientific and Pedagogic Committees.

The improvement actions are based on the use of the results for restructuring / updating the scientific scope of the course, adapting the profile of faculty members to the nature and objectives of the course and in the field of engagement and motivation of students and consequent performance.

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	0
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	0

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

7.2.1. Centro(s) de Investigação na área do ciclo de estudos em que os docentes desenvolvem a sua actividade.

7.2.1. Centro(s) de Investigação na área do ciclo de estudos em que os docentes desenvolvem a sua actividade. / Research Center(s) in the area of the study cycle in which the academic staff develops research activities.

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
Centro de Investigação e Desenvolvimento do ISPGaya (Research and Development Centre) - ISPGaya	n.a.	Instituto Superior Politécnico Gaya.	O centro ainda não está integrado na FCT.
Lab. Dinâmica dos Fluidos Computacional / Computational Fluid Dynamics Lab.		Universidade da Beira Interior	n.a.
Centro Lusíada de Investigação e Desenvolvimento em Engenharia e Gestão Industrial (CLEGI) / Lusíada Centre for Research and Development in Industrial Engineering and Management (CLEGI)	Muito bom / Very Good	Universidade Lusíada de Vila Nova de Famalicão	n.a.
Instituto de Sistemas e Robótica - Porto / Institute of Systems and Robotics – Porto	Muito bom / Very Good	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP)	n.a.
Centro Investigação Didáctica e Tecnologia na Formação Formadores / Research Centre for Didactics and Technology in Teacher Education	Excelente / Excellent	Universidade de Aveiro	n.a.
INESC Porto - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores do Porto / Institute for Systems and Computer Engineering of Porto	Laboratório Associado / Associate Laboratory	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP)	n.a.

Pergunta 7.2.2. a 7.2.5

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 3 anos e na área do ciclo de estudos.

8

7.2.3. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

O impacto real das actividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no âmbito da licenciatura traduzem-se na criação de estratégias que promovam a utilização eficiente e sustentável das energias renováveis através do desenvolvimento de projectos de investigação aplicada / desenvolvimento pelos alunos e docentes da instituição em contexto de estágio/ projecto nomeadamente no âmbito da produção de equipamentos para aproveitamento de Energias Renováveis: colectores solares térmicos, módulos fotovoltaicos, sistemas de queima de biomassa florestal, micro-aerogeradores.

Paralelamente, são igualmente desenvolvidos e implementados de projectos institucionais promovem a própria eficiência energética da instituição como é o caso da recente instalação de um sistema de microprodução de 4kW da marca General Electric, acompanhada pela aplicação de um Sistema Solar Térmico da marca SOLAR PROJECT.

7.2.3. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The real impact of scientific and technological activities carried out under the degree result in the creation of strategies to promote efficient and sustainable use of renewable energy projects through the development of applied research and development by students and teachers of the institution in the context of internship / project in particular in the production of equipment for utilization of renewable energy: solar thermal collectors, photovoltaic systems, burning of forest biomass, micro-turbines.

Parallel, are also developed and implemented projects to promote institutional own energy efficiency of the institution such as the recent installation of a system of micro 4kW brand General Electric, accompanied by the application of a Solar Thermal System brand SOLAR PROJECT.

7.2.4. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

As actividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no âmbito da licenciatura (nomeadamente nas unidades curriculares de projecto) e tendo em conta o seu carácter politécnico têm permitido o estabelecimento de projectos comuns e/ou parcerias nacionais e internacionais com entidades associadas directamente à investigação (INEGI, CFD-UBI, ...) onde os docentes colaboram e empresas da região (Solar Project, S.A., EFACEC, Engenharia, S.A, LIPOR). A interface entre a coordenação de curso e as entidades/empresas externas é realizada em colaboração com a Unidade de Desenvolvimento, Investigação Aplicada e Projectos com o Exterior e o Centro de Investigação e Desenvolvimento do ISPGaya.

7.2.4. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

The science and technology activities developed in the course (particularly in project curricular units) and taking into account their polytechnic scope have allowed the establishment of joint projects and / or national and international partnerships with entities directly associated with the research (INEGI, CFD -UBI, ...) where faculty members collaborate and companies from the region (Solar Project, SA, EFACEC Engenharia, SA LIPOR).

The interface between the course coordination and external entities/ companies is conducted in collaboration with the Unit for Development, Research and Applied Projects with the Exterior and the Centre for Research and Development of ISPGaya.

7.2.5. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A monitorização das actividades científicas e tecnológicas é realizada pela coordenação de curso em colaboração com o Centro de Investigação e Desenvolvimento e a Unidade de Desenvolvimento, Investigação Aplicada e Projectos com o Exterior.

Os relatórios de avaliação e definição estratégica realizados regularmente por cada uma das referidas unidades orgânicas permite a aferição de fórmulas de melhoria e recolha de sugestões que permitam a discussão de estratégias institucionais para a melhoria da qualidade das suas actividades científicas e tecnológicas.

7.2.5. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The monitoring of scientific and technological activities is carried out by the course coordination in collaboration with the Centre for Research and Development and the Unit for the Development, Research and Applied Projects with the

exterior.

The regular evaluation reports and strategic definition presented by each of these units allows the creation of formulae for the improvement and collection of suggestions for the discussion of institutional strategies for improving the quality of its scientific and technological activities.

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.
O ISPGaya, com as suas diversas Unidades Orgânicas, tem alargado o número de Parcerias e Protocolos com instituições e empresas. Este alargamento serve o propósito e do desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada. São exemplo mais recente, o desenvolvimento de um sistema electrónico embebido para autoposicionamento de painéis fotovoltaicos para um produto de uma empresa em Vila Nova de Gaia que desenvolve a mecânica de seguidores solares. Ou a parceria com uma empresa de Famalicão onde a participação do ISPGaya está no dimensionamento e produção de sistemas fotovoltaicos para serem inseridos em lâminas tapa-sol para fachadas de prédios e vivendas. Na componente formação avançada temos projectos de formação de curta duração preparados para reciclagem de licenciados dos cursos de Electrónica e de Automação do ISPGaya, bem como o próprio curso de mestrado em Gestão de Energia e Eficiência Energética.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.
The ISPGaya, with its various Units, has expanded the number of protocols and partnerships with institutions and businesses. This extension serves the purpose and technological development, provision of community services and advanced training. Are more recent example, the development of an electronic system for embedded self-positioning photovoltaic panels for a product from a company in Vila Nova de Gaia that develops mechanical solar trackers. Or partnering with a company where the participation of Famalicão ISPGaya is in the design and production of photovoltaic systems to be inserted into slides slap sun to facades of buildings and houses. In advanced training component of projects have short-term training prepared for recycling graduates from courses in Electronics and Automation ISPGaya as well as his own master's degree in Energy Management and Energy Efficiency.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

O ISPGaya contribui para desenvolvimento nacional, regional e local, da cultura científica, e da acção cultural de diversos modos. Num primeiro aspecto, a oferta formativa é seleccionada face entendimento do órgão competente sobre as necessidades do mercado de trabalho de Portugal em geral e da região em particular em Técnicos Intermédios, Licenciados e Mestres. Num segundo aspecto, e como o definido no Projecto Educativo do ISPGaya, pretende-se promover o pleno desenvolvimento da personalidade dos seus estudantes através duma formação integrada técnico-científica, sócio-cultural e humana. E num terceiro aspecto, as actividades do CIDISPGaya são realizadas tendo como objectivo, o desenvolvimento de investigação aplicada em estreita relação com o tecido empresarial, produtivo e de serviços, bem como com as instituições públicas, culturais e de solidariedade social de forma a serem inventariadas, estudadas e resolvidas todas as suas necessidades.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The ISPGaya contributes to national development, regional and local scientific culture, and cultural activities in different ways. In a first aspect, the training is selected face of the body responsible understanding of the needs of the labor market in Portugal in general and particularly in the region Technicians Intermediate, Degree and Masters. In a second aspect, and as defined in the ISPGaya Education Project, aims to promote the full development of personality of students through a curriculum of technical-scientific, socio-cultural and human. And in a third aspect, the activities of CIDISPGaya are conducted with the objective, the development of applied research in close relation with the business, production and services, as well as public institutions, cultural and social solidarity in order to be scheduled, studied and solved all their needs.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O ISPGaya sendo promove uma formação superior ampla e sólida em conhecimentos teóricos, científicos e principalmente práticos e serve tanto para alunos numa óptica de progressão de estudos como para técnicos já no mercado de trabalho que necessitam de formação e de renovação de conhecimentos. Assim a divulgação ao exterior está baseada em diversas vertentes: Vertente Site e que está em fase de remodelação total para o tornar mais interactivo e actual; Vertente Edições ISPGaya, dependentes do CIDISPGaya, que promovem a instituição na forma da Revista Politécnica, com artigos maioritariamente de docentes e investigadores do ISPGaya, e na forma de diversas publicações como são as mais recentes, o livro sobre CRM e o Guia do Aluno Bem Sucedido cujos autores são

docentes do ISPGaya; Vertente Seminários, Colóquios, Jornadas Temáticas como é a Semana das Engenharias; Vertente divulgação directa em Escolas, Empresas e outras Instituições.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

The ISPGaya and promotes a more solid and broad education in theoretical knowledge, especially scientific and practical and it works for students with a view to progression and for technical studies already in employment who need training and renewal of knowledge. So disclosure to the outside is based on several strands: Strand site and is undergoing total refurbishment to make it more current and interact; Strand Editions ISPGaya, dependent CIDISPGaya, which promote the institution as the Polytechnic Magazine, with articles predominantly teachers and researchers ISPGaya, and in the form of various publications as are more recent book on CRM and Student Guide Successful whose authors are professors of ISPGaya; Strand Seminars, Symposia, Workshops Theme as the Engineering Week; Strand direct disclosure in schools, companies and other institutions.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	0
Percentagem de alunos em programas internacionais / Percentage of students in international programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	4

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Missão e Objectivos

8.1.1. Pontos fortes

- *Curso integrado numa área de conhecimento reconhecida como estratégica para o desenvolvimento Nacional;*
- *A área do curso é identificada como geradora de postos de trabalho e com elevado potencial de crescimento;*
- *Curso de cariz profissional alinhado com a missão da instituição;*
- *Métodos de ensino baseados no saber e no saber fazer;*
- *Alunos com possibilidade de contacto com situações práticas, numa primeira fase através da realização de trabalhos de laboratório e posteriormente com a realização de um projecto em contexto empresarial;*
- *Sinergias importantes com outros cursos de engenharia, nomeadamente mecânica, gestão industrial e electrónica e automação;*
- *A dimensão da instituição favorece a criação de dinâmicas focalizadas no aluno;;*
- *Curso com horário laboral e pós-laboral.*

8.1.1. Strengths

- *Course integrated in an area of knowledge recognized as strategic for national development;*
- *The area of the course is identified as a generator of jobs and with a high growth potential;*
- *Course aligned with the mission of the institution;*
- *Teaching methods based on knowledge and know-how;*
- *Students with a possibility of contact with practical situations, initially by conducting laboratory work and later with the completion of a project in a business context;*
- *Important synergies with other engineering courses, including mechanics, electronics and automation and industrial management;*
- *The size of the institution is conducive to creating student-focused dynamics;*
- *Course working in labor hours and after labor hours;*

8.1.2. Pontos fracos

- *Ainda não foram detectados pontos fracos, atendendo a que o curso se encontra a meio do segundo ano de funcionamento.*

8.1.2. Weaknesses

- *Not yet identified since the course is in the middle of the second year of operation.*

8.1.3. Oportunidades

- *Aproveitar as sinergias geradas pela licenciatura e pelo mestrado da mesma área já acreditado pela A3ES (Gestão de Energia e Eficiência Energética) para promover o funcionamento de cursos de Formação Modular de cariz profissional, para licenciados ou não licenciados, nomeadamente de projectista de sistemas solares térmicos, fotovoltaicos e técnico instalador dos mesmos sistemas, entre outros;*
- *Promover a criação a montante de um Curso de Especialização Tecnológica (nível IV) na área das energias renováveis;*
- *Incrementar a colaboração com empresas na área do curso, o que já está previsto acontecer no âmbito da Unidade Curricular de Projecto.*

8.1.3. Opportunities

- *Take advantage of the synergies and of the Masters degree in the same area already accredited by A3ES Management (Energy Management and Energy Efficiency) to support the operation of modular training courses (thermal solar systems designer, photovoltaic systems installer, among others), to graduate and non-graduate individuals ;*
- *Promote the creation of a specialized course ("Curso de Especialização Tecnológica", Level IV) in the area of renewable energies;*
- *Increase collaboration with companies in the area of the course, which is already scheduled to happen within the Course Project.*

8.1.4. Constrangimentos

- *A não acreditação do curso pela A3ES, com implicações ao nível das expectativas dos alunos que já o frequentam e que conhecem a sua recente aprovação por parte da DGES (Direcção Geral do Ensino Superior).*

8.1.4. Threats

- *The non-accreditation of the course by A3ES, with implications for the expectations of students who already attend and know that the course was recently approved by the DGES ("Direcção Geral do Ensino Superior").*

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- *O ciclo de estudos está inserido numa instituição com 20 anos de experiência, a funcionar há 3 anos em instalações construídas de raiz com procedimentos organizativos em melhoria contínua;*
- *A orgânica da instituição está definida de forma clara nos Estatutos do ISPGaya que foram aprovados e publicados em 24 de Setembro de 2010, em Diário da República (2ª série, nº 187);*
- *Os novos Estatutos do ISPGaya prevêem a participação de alunos e docentes nos processos de decisão internos da instituição;*
- *A avaliação da qualidade está também prevista nos novos Estatutos do ISPGaya (Capítulo VII);*
- *A existência de um Observatório para a Qualidade do Ensino e Aprendizagem integrado no Centro de Investigação e Desenvolvimento do ISPGaya;*
- *A existência de um Gabinete de Estágios e Emprego que potencia as ligações ao mercado de trabalho e emprego.*

8.2.1. Strengths

- *The course is operating in an institution with 20 years experience, running for three years in recently built facilities with organizational procedures in continuous improvement;*
- *The structure of the institution is clearly defined in the Statute of ISPGaya which were recently approved and published ("Diário da República", September 24, 2010, 2nd series, No. 187). The statutes provide for the participation of students and faculty in the internal decision processes of the institution;*
- *The assessment of quality is also defined in those statutes (Chapter VII);*
- *ISPGaya has an Observatory for the Quality of Teaching and Learning integrated in its Center of Research and Development;*
- *The existence of an Office of Internships and Employment that powers the links to the labor market and employment.*

8.2.2. Pontos fracos

- *O Observatório para a Qualidade do Ensino e Aprendizagem ainda não se encontra certificado pelo facto da A3ES ainda não ter publicado um modelo de organização de sistemas internos de garantia da qualidade.*

8.2.2. Weaknesses

- *The Observatory for Quality of Teaching and Learning is not yet certified by the fact that A3ES has not yet published a model of organization of the internal quality assurance systems.*

8.2.3. Oportunidades

- *Tal como referido no Plano de Actividades da A3ES para 2010, a existência de um sistema interno de garantia da*

qualidade certificado pela agência implicará procedimentos de acreditação simplificados e maior autonomia para a criação de novos ciclos de estudos.

8.2.3. Opportunities

- As stated in the A3ES Activities Plan for 2010, the existence of an internal quality assurance system certified by the agency will require simplified accreditation procedures and a greater autonomy for the creation of new courses.

8.2.4. Constrangimentos

- A A3ES ainda não publicou um modelo de organização de sistemas internos de garantia da qualidade o que impede a reorganização do Observatório para a Qualidade do Ensino e Aprendizagem no sentido de este vir a ser certificado.

8.2.4. Threats

- The A3ES has not yet published a model of organization of internal quality assurance systems which prevents the reorganization of the Observatory for Quality of Teaching and Learning to become certified.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

- Instalações novas adaptadas ao ensino, com 3 anos de utilização, com boa localização, próxima de um centro de comércio e serviços, com estacionamento extenso, boas acessibilidades e coberto pela rede de transportes públicos;
- Partilha de recursos materiais com outros cursos já em funcionamento na instituição;
- Parceria com iNOVA.GAIA - Centro de Incubação de Base Tecnológica (de Vila Nova de Gaia), em que uma das Áreas Científico-Tecnológicas prioritárias é a Energia e Ambiente;
- Actualização constante no estado da arte promovida por protocolos activos com empresas de referência no sector (p.e. EDP Renováveis, Efaced, Toyota Caetano - ENP, Energias Renováveis de Portugal, SA, entre outras);
- Protocolos já existentes noutros cursos com outras empresas e instituições de ensino que são igualmente úteis para este curso.

8.3.1. Strengths

- New facilities adapted to teaching, with three years of use, with good location near a center of trade and services, with extensive parking, good accessibility and covered by public transport;
- Sharing resources with other courses already operating at the institution;
- Partnership with iNOVA.GAIA - "Centro de Incubação de Base Tecnológica" (Vila Nova de Gaia), where Energy and Environment is one of the priority scientific-technological areas;
- Continuous updates on the state of the art protocols promoted by leading companies in the sector (eg EDP Renováveis, Efaced, Toyota Caetano - ENP, Energias Renováveis de Portugal, SA, among others);
- Other courses protocols with companies and educational institutions are also useful for this course.

8.3.2. Pontos fracos

- Apesar da existência de recursos materiais adequados, nomeadamente um sistema solar fotovoltaico de micro-geração com ligação à rede pública e de um sistema solar térmico para aquecimento de águas sanitárias, ambos instalados na cobertura do edifício, reconhece-se a necessidade de adquirir mais equipamentos específicos para unidades curriculares que iniciarão o seu funcionamento no próximo ano lectivo.

8.3.2. Weaknesses

- Despite the existence of adequate material resources, including a solar micro-generation system connected to the public energy network and a solar thermal water heating system, both installed on the roof of the building, it is recognized the need to purchase more specific equipment for curricular units that will start its operation in the next academic year.

8.3.3. Oportunidades

- Reforçar parcerias com empresas emergentes no sector das Energias Renováveis;
- Estabelecimento de parcerias com parques tecnológicos no concelho;
- Através da parceria com o Centro de Incubação de Base Tecnológica (iNOVA.GAIA) promover a criação de empresas e emprego em torno das Áreas Científico-Tecnológicas Energia e Ambiente.

8.3.3. Opportunities

- Strengthen partnerships with emerging companies in the renewable energy sector;
- Establishing partnerships with technology parks in the county;
- By partnering with iNOVA.GAIA, promote business and employment creation in the Energy and Environment areas.

8.3.4. Constrangimentos

- *Não foram identificados.*

8.3.4. Threats

- *Not detected.*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- *Corpo docente estável, qualificado e motivado, identificado com a missão e os valores da instituição;*
- *Número significativo de docentes com ligação ao mundo empresarial;*
- *Docentes doutorados em colaboração activa com o meio empresarial;*
- *Número de significativo de docentes em doutoramento e candidatos à prestação de provas para obtenção do título de especialista;*
- *Elevada percentagem de docentes (75%) titulares do grau de Mestre pré-Bolonha;*
- *Pessoal não docente adequado em número, com nível de qualificações adequado (alguns com cursos superiores e frequência de cursos superiores na área da sua categoria profissional) e há vários anos na instituição, nalguns casos há mais de 10 anos;*
- *Pessoal não docente motivado e identificado com a missão e os valores da instituição.*

8.4.1. Strengths

- *Faculty is stable, skilled and motivated, identified with the mission and values of the institution;*
- *Number of PhD teachers with significant connections to the business world;*
- *Teachers doctors in active collaboration with the business;*
- *Significant number of faculty members in doctoral programs and candidate to obtain the title of Expert ("Título de Especialista");*
- *High percentage of teachers (75%) holders of a Master's degree (pre-Bologna);*
- *Non-teaching staff in adequate numbers, with the appropriate skill levels (some with higher education or having attended higher education courses in their area of professional category), for several years at the institution, in some cases for more than 10 years;*
- *Non-teaching staff motivated and identified with the mission and values of the institution.*

8.4.2. Pontos fracos

- *Apesar de serem cumpridos os requisitos legais, o número de doutorados a tempo integral na área científica do curso está ainda abaixo dos níveis pretendidos pela instituição.*

8.4.2. Weaknesses

- *Although the legal requirements are met, the number of full-time PhDs in the main science area of the course is still below the levels desired by the institution.*

8.4.3. Oportunidades

- *Área das energias renováveis em forte expansão com oferta de profissionais qualificados no mundo empresarial que podem colaborar no ciclo de estudos como especialistas;*
- *A investigação em curso em energias renováveis permitirá encontrar mais facilmente, no futuro e em função das necessidades do curso, doutorados e investigadores na área.*

8.4.3. Opportunities

- *Area of renewable energies is expanding rapidly with an offer of skilled professionals in the business world that can collaborate with the course as Experts ("Especialistas");*
- *Ongoing research on renewable energies allows an easier recruitment, in the future and depending on the needs of the course, of PhDs and researchers in the area.*

8.4.4. Constrangimentos

- *O processo de obtenção do título de especialista é muito recente, complexo de operacionalizar, com provas exigentes, dificultando a obtenção do título de especialista a curto prazo para os candidatos que já manifestaram essa intenção e que se encontram reconhecidos como tal pelo Conselho Técnico-Científico.*
- *Os indicadores usados pela A3ES, assim como a sua forma de aplicação, no que diz respeito ao pessoal docente, não são totalmente claros dificultando a organização do corpo docente.*

8.4.4. Threats

- *The process to obtain the title of Expert ("Especialista") is very new, complex to operate, with strict tests, making it difficult to obtain the title in the short term for candidates who have already expressed such intention and that are recognized as such by the Technical-Scientific Council .*
- *The indicators used by A3ES, as well as its form of application, with regard to the teaching staff, are not entirely clear hindering the organization of the faculty.*

8.5. Estudantes

8.5.1. Pontos fortes

- *Alguns estudantes-trabalhadores exercem já actividade profissional na área do curso procurando o curso por necessidade de aprofundamento de conhecimentos e competências;*
- *Existência de um Gabinete de Estágios e Emprego para auxiliar os alunos no seu percurso profissional;*
- *Promoção de medidas, por parte da instituição, para integração dos alunos na vida académica, especialmente relevante devido à existência de um número significativo de estudantes-trabalhadores há mais tempo afastados da vida escolar;*
- *Integração da instituição no Programa Erasmus promovendo a mobilidade dos estudantes.*

8.5.1. Strengths

- *Some working students already work in the area, seeking the course by the need to enhance knowledge and skills;*
- *Existence of an Office of Internships/Training and Employment to assist students in their career;*
- *Promotion of measures by the institution, for integration of students in academic life, especially relevant because of the existence of a significant number of working students away from school life for a long period;*
- *Integration of the institution in the Erasmus Program for student mobility.*

8.5.2. Pontos fracos

- *Os alunos que entram pelo regime especial de acesso para maiores de 23 anos revelam deficiências em matérias de base como Matemática e Física que, no entanto, é compensada pelo forte empenho que demonstram;*
- *Pouca disponibilidade para participar em iniciativas extra-curriculares (seminários, palestras) com excepção das visitas de estudo.*

8.5.2. Weaknesses

- *Students who enter by the special access regime (over 23 years old) reveal deficiencies in basic subjects like mathematics and Physics, however, this is compensated by the strong commitment that they show;*
- *Low motivation to participate in extra-curricular initiatives (seminars, lectures) with the exception of the study visits.*

8.5.3. Oportunidades

- *O concelho de Vila Nova de Gaia e o concelho vizinho de Santa Maria da Feira, que constituem parte da área de influência maioritária do ISPGaya, apresentam tendências de crescimento da sua população, em geral, e também um aumento da população escolar no ensino secundário (Fonte: relatório "Reorganização da Rede de Ensino Particular e Cooperativo com Contrato de Associação", Janeiro de 2011) significando que o mercado potencial do curso também irá aumentar. Estes dois concelhos são também zonas de forte implantação industrial.*
- *A área do curso, sendo identificada como geradora de postos de trabalho e com elevado potencial de crescimento, é muito atractiva para a captação de novos alunos.*

8.5.3. Opportunities

- *The municipality of Vila Nova de Gaia and the neighboring county of Santa Maria da Feira, constituting part of the main area of influence of ISPGaya, present growing trends of the population in general, and also an increase in student population in secondary education (Source: Report "Relatório de Reorganização da Rede de Ensino Particular e Cooperativo com Contrato de Adesão", January 2011) meaning that the potential market of the course will also increase. These two counties are also areas of high industrial development.*
- *The area of the course, being identified as a generator of jobs and high growth potential, is very attractive for new students.*

8.5.4. Constrangimentos

- *A crise económica e financeira e as novas regras para atribuição de bolsas a alunos do ensino superior podem condicionar a procura do ciclo de estudos, apesar de, até ao momento, tal não ter sido relevante neste curso;*
- *Dificuldades financeiras dos estudantes e a instabilidade no mercado de trabalho que tem reflexos nos estudantes-trabalhadores.*

8.5.4. Threats

- *The economic and financial crisis and the new rules for awarding scholarships to students of higher education may decrease the course demand, although this has not been relevant in this course;*
- *The financial difficulties of students and the instability in the labor market may have a negative impact in the working students.*

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Curso com objectivos e metodologias de trabalho de acordo com o processo de Bolonha;*
- *Curso vocacionado organizado para o desempenho de uma actividade profissional;*
- *Processos inerentes ao funcionamento do curso suportados pelos Estatutos do ISPGaya, publicados em 24 de Setembro de 2010 (Diário da República, 2ª série, nº 187) e aprovados e acompanhados pelos órgãos competentes;*
- *Metodologia pedagógica que incorpora um conjunto vasto de modelos de organização formativa que possibilita maiores e melhores oportunidades para a população (por exemplo, para além das actividades presenciais, é possível o recurso ao auto-estudo assistido em regime de Ensino a Distância (b-learning) e o auto-estudo assistido com apoio complementar e actividades presenciais).*

8.6.1. Strengths

- *Course with objectives and work methods in accordance with the Bologna process;*
- *Course organized for the development of a professional activity;*
- *Processes concerning the operation of the course are supported by the Statute of ISPGaya, published on September 24, 2010 ("Diário da República", 2nd series, nº187) were approved by relevant institution organs that monitor the course operation;*
- *Pedagogical methodology that incorporates a wide range of organizational models that allows more training and better opportunities for the population (for example, in addition to classroom activities, it is possible the use of assisted self-study under Distance Learning (b-learning) and self-study assisted with additional support to classroom activities).*

8.6.2. Pontos fracos

- *Ainda não detectados atendendo a que o curso se encontra a meio do segundo ano de funcionamento.*

8.6.2. Weaknesses

- *Not yet identified since the course is in the middle of the second year of operation.*

8.6.3. Oportunidades

- *A ligação de diversos docentes ao meio empresarial pode contribuir para uma permanente actualização científica e de métodos de trabalho;*
- *O mestrado já acreditado pela A3ES em Gestão de Energia e Eficiência Energética irá implicar o desenvolvimento de actividades de investigação e desenvolvimento que terão efeitos no curso de licenciatura;*
- *Investimentos em programas de formação contínua e formação em ambiente e-learning.*

8.6.3. Opportunities

- *The connection of several teachers to the business environment can contribute to a continually update of scientific and working methods;*
- *The master course already accredited by the A3ES (Energy Management and Energy Efficiency) will entail the development of research and development that will affect the course;*
- *Investment in continuing education programs and training in e-learning environment.*

8.6.4. Constrangimentos

Não identificados.

8.6.4. Threats

Not detected.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- *Actividades de investigação científica aplicada e em ligação com o mundo empresarial conforme o cariz politécnico do curso.*
- *Docentes com ligação a centros de investigação com boa classificação FCT;*

- *Os dados da instituição sobre a procura dos seus cursos colocam este ciclo de estudos entre os três mais procurados no ISPGaya;*
- *Os dados da instituição revelam ainda que este ciclo de estudos é o que recebe maior número de pedidos de informação;*
- *Apesar de ainda não existirem diplomados (o curso está ainda a meio do segundo ano de funcionamento) pela elevada empregabilidade dos cursos do ISPGaya é expectável também uma elevada taxa de empregabilidade para os diplomados deste ciclo de estudos.*

8.7.1. Strengths

- *Scientific and applied research in connection with the business regarding the polytechnical nature of the course.*
- *Teachers in research centers with high FCT rating;*
- *The institution's data on the demand for their courses put this course among the three most popular on ISPGaya;*
- *The data reveal that, within ISPGaya, the course is generating the greatest number of requests for information;*
- *Although there are not yet graduates (the course is still in the middle of the second year of operation), considering the high employability of other ISPGaya graduates, it is expected a high rate of employability for graduates of this course.*

8.7.2. Pontos fracos

- *Ainda não detectados uma vez que o ciclo de estudos está a meio do segundo ano de funcionamento.*

8.7.2. Weaknesses

- *Not yet identified since the course is in the middle of the second year of operation.*

8.7.3. Oportunidades

- *Apesar da conjuntura de dificuldades a nível geral, o curso nos dois primeiros anos de funcionamento teve uma boa procura no contexto do ISPGaya sendo de esperar uma boa evolução, até porque a Instituição está inserida numa área metropolitana que, de uma forma geral, apresenta tendência de crescimento da sua população e possui uma forte implantação industrial.*
- *A evolução prevista na área das energias renováveis, sendo um dos sectores de maior crescimento a nível mundial, oferece boas perspectivas de empregabilidade para os futuros diplomados.*

8.7.3. Opportunities

- *In spite of the conjunctural difficulties in general, the course in the first two years of operation had a good demand in the context of being ISPGaya expect a good outcome, because the institution is embedded in a metropolitan area that, in general, presents growth trend of its population and has a strong industrial development.*
- *The expected developments in the renewable energy sector, being one of the fastest growing sectors worldwide, offers good prospects for future employability of graduates.*

8.7.4. Constrangimentos

- *A não acreditação do ciclo de estudos por parte da A3ES.*

8.7.4. Threats

- *The non-accreditation of the course by the A3ES.*

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Missão e objectivos

9.1.1. Debilidades

- *Não foram detectadas na análise SWOT.*

9.1.1. Weaknesses

- *Not detected in the SWOT analysis.*

9.1.2. Proposta de melhoria

- *Nada a assinalar.*

9.1.2. Improvement proposal

Nothing to report.

9.1.3. Tempo de implementação da medida
Nada a assinalar.

9.1.3. Implementation time
Nothing to report.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Nada a assinalar.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)
Nothing to report.

9.1.5. Indicador de implementação
Nada a assinalar.

9.1.5. Implementation marker
Nothing to report.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades
- O Observatório para a Qualidade do Ensino e Aprendizagem ainda não se encontra certificado pelo facto da A3ES ainda não ter publicado um modelo de organização de sistemas internos de garantia da qualidade.

9.2.1. Weaknesses
- The Observatory for the Quality of Teaching and Learning is not yet certified by the fact that A3es has not yet published a model of organization of internal systems of quality assurance.

9.2.2. Proposta de melhoria
- Certificar o Observatório para a Qualidade do Ensino e Aprendizagem como sistema interno de garantia da qualidade.

9.2.2. Improvement proposal
- Get a certification for the Observatory for Quality of Teaching and Learning as a system of internal quality assurance.

9.2.3. Tempo de implementação da medida
- Dependente da A3ES.

9.2.3. Improvement proposal
- Depending on A3ES.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Alta.

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)
High.

9.2.5. Indicador de implementação
- Obtenção da certificação do Observatório para a Qualidade do Ensino e Aprendizagem como sistema interno de garantia da qualidade.

9.2.5. Implementation marker
- Obtaining the certification of the Observatory for Quality of Teaching and Learning as an internal system of quality assurance.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

Necessidade de adquirir mais equipamentos específicos para unidades curriculares que iniciarão o seu funcionamento no próximo ano lectivo.

9.3.1. Weaknesses

Need to buy more course specific equipments for curricular units that will start its operation in the next academic year.

9.3.2. Proposta de melhoria

- *Adquirir mais kits de energias renováveis;*
- *Promover visitas de estudo a empresas do sector das energias renováveis;*
- *Realizar mais seminários que sejam geradores de sinergias entre o curso e o mercado empresarial da área.*

9.3.2. Improvement proposal

- *Acquire more renewable energy kits;*
- *Promote visits to companies in the renewable energy sector;*
- *Conduct more workshops which create synergies between the course and business market in the area.*

9.3.3. Tempo de implementação da medida 6 meses.

9.3.3. Implementation time 6 months.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa) Média.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low) Medium.

9.3.5. Indicador de implementação A aquisição do equipamento ou estabelecimento de uma parceria para a sua obtenção.

9.3.5. Implementation marker The acquisition of the equipment or the establishment of a partnership to acquire it.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

- *O número de doutorados a tempo integral na área científica do curso está ainda abaixo dos níveis pretendidos pela instituição.*

9.4.1. Weaknesses

- *The number of full-time PhDs in the main scientific area of the course is still below the levels desired by the institution.*

9.4.2. Proposta de melhoria

Para superar as debilidades no que diz respeito ao número de doutorados a tempo integral aguarda-se a conclusão do doutoramento por parte de um docente que actualmente já colabora na instituição e mantém ligação ao meio empresarial. A instituição tem em aberto processos de recrutamento de docentes doutorados ou com o título de especialista na área de Energias Renováveis preferencialmente com actividade profissional em empresas na área. Trata-se de uma prioridade da instituição, no entanto existem poucos candidatos com este perfil dado ser uma área recente.

9.4.2. Improvement proposal

To overcome the weaknesses with respect to the number of full-time PhDs we await the completion of this degree by a teacher who currently works at the institution and maintains liaison to the business environment. The institution has an open recruitment of teachers with a PhD or an expert title in the field of Renewable Energy, preferably working with companies in the area. This is a priority for the institution but there are few candidates with this profile because this is a recent area.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

A conclusão do doutoramento do docente mencionado na resposta à pergunta 9.4.2. está previsto para o final de 2011, ressalvando-se que dada a natureza das provas envolvidas é impossível estabelecer um prazo concreto. O processo de contratação de novos doutorados será implementado a curto prazo (6 meses).

9.4.3. Implementation time

The completion of the PhD by the teacher mentioned in the answer to 9.4.2. is scheduled for the end of 2011. Given the nature of the work involved it is impossible to set a concrete deadline. The process of hiring new PhDs will be implemented in the short term (six months).

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

High

9.4.5. Indicador de implementação

Os indicadores legais e os indicadores definidos pela A3ES.

9.4.5. Implementation marker

The legal indicators and the indicators defined by A3es.

9.5. Estudantes

9.5.1. Debilidades

- *Os alunos que entram pelo regime especial de acesso para maiores de 23 anos revelam deficiências em matérias de base como Matemática e Física;*
- *Pouca disponibilidade para participar em iniciativas extra-curriculares (seminários, palestras).*

9.5.1. Weaknesses

- *Students who enter by the special access regime (over 23 years old) reveal deficiencies in basic subjects like mathematics and Physics;*
- *Low motivation to participate in extra-curricular initiatives (seminars, lectures).*

9.5.2. Proposta de melhoria

Para superar as dificuldades nas matérias de base estão já em curso sessões lectivas extra-curriculares (sem custos adicionais para os estudantes).

Para superar a pouca disponibilidade dos alunos em participar em iniciativas extra-curriculares serão feitas acções de sensibilização junto dos alunos na unidade curricular de Metodologias de Investigação.

9.5.2. Improvement proposal

To overcome difficulties in basic subjects there are already taking place special extra-curricular teaching sessions (no charge for students).

To overcome the limited availability of students to participate in extra-curricular initiatives will be made specific actions on motivating students in the curricular unit of Research Methodology.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

Em curso.

9.5.3. Implementation time

Ongoing.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Alta

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)
High.

9.5.5. Indicador de implementação
Taxas de aprovação nas unidades curriculares em causa. As avaliações intercalares revelam já uma melhoria significativa nos resultados obtidos.

9.5.5. Implementation marker
Success rates in the involved curricular units. Ongoing assessments already reveal a significant improvement in results.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades
- Não identificadas na análise SWOT.

9.6.1. Weaknesses
- Not detected in the SWOT analysis.

9.6.2. Proposta de melhoria
Nada a assinalar.

9.6.2. Improvement proposal
Nothing to report.

9.6.3. Tempo de implementação da medida
Nada a assinalar.

9.6.3. Implementation time
Nothing to report.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Nada a assinalar.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)
Nothing to report.

9.6.5. Indicador de implementação
Nada a assinalar.

9.6.5. Implementation marker
Nothing to report.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades
- Não foram detectadas na análise SWOT.

9.7.1. Weaknesses
Nothing to report.

9.7.2. Proposta de melhoria

Nada a assinalar.

9.7.2. Improvement proposal

Nothing to report.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

Nada a assinalar.

9.7.3. Implementation time

Nothing to report.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Nada a assinalar.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

Nothing to report.

9.7.5. Indicador de implementação

Nada a assinalar.

9.7.5. Implementation marker

Nothing to report.