NCE/11/01306 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Instituto Politécnico De Viana Do Castelo

A1.a. Descrição da Instituição de ensino superior / Entidade instituidora
Instituto Politécnico De Viana Do Castelo

A2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Viana Do Castelo

A2.a. Descrição da Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):
Escola Superior De Tecnologia E Gestão De Viana Do Castelo

A3. Ciclo de estudos:
Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores

A3. Study cycle:
Sensores and Communication Networks Engineering

A4. Grau:
Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Electrónica e Telecomunicações

A5. Main scientific area of the study cycle:
Electronics and Telecommunications

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF).
523

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos de acordo com a Portaria n.º 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.
<sem resposta>

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos de acordo com a Portaria n.º 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.
<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
90

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006):
3 semestres

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

A9. Número de vagas proposto:
20

A10. Condições de acesso e ingresso:
. O acesso ao Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores está condicionado a:
• Detentores de curso superior de 1º ciclo (licenciatura) em Engenharia Electrónica e Redes de Computadores, ou áreas afins, tais como Electrónica e Telecomunicações, Electrotecnia e Redes de Computadores e Redes de Comunicações;
• Detentores de curso superior de 1º ciclo (licenciatura) noutras áreas, cujo currículo académico e profissional garanta competências nas áreas de Electrónica, Telecomunicações e Optoelectrónica.

A10. Entry Requirements:
The entry requirements for de Master program in Sensors and Communication Networks Engineering are:
• Holders of a university 1st cycle degree (bachelor) in Electronics and Computer Networks Engineering, or related fields such as Electronics, Computer Networks, Telecommunications and Communications Networks;
• Holders of a university 1st cycle degree (bachelor) in other areas, whose academic and professional background ensures competence in the areas of Electronics, Telecommunications, and Optoelectronics.

Pergunta A11

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 organization of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Ramos/Opções/... (se aplicável):	Branches/Options/... (if applicable):
<sem resposta>	

A12. Estrutura curricular

Anexo I -

A12.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores

A12.1. Study Cycle:
Sensores and Communication Networks Engineering

A12.2. Grau:
Mestre

A12.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

A12.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos* / Optional ECTS*
Electrónica e Telecomunicações	ET	82.5	0
Informática	I	7.5	0
(2 Items)		**90**	**0**

Perguntas A13 e A14

A13. Regime de funcionamento:
Pós Laboral

A13.1. Se outro, especifique:
<sem resposta>

A13.1. If other, specify:
<no answer>

A14. Observações:
O regime de funcionamento do curso será presencial num horário pós-laboral. Contudo, temos noção de que os nossos ex-alunos e outros profissionais no activo, potencialmente interessados no curso, se encontram fora da região. No sentido de minimizar essas dificuldades, toda a documentação de apoio às aulas teórico-práticas e práticas será disponibilizada no Moodle e será incentivada a utilização de ferramentas informáticas de apoio ao ensino à distância. Neste contexto os seminários e outros eventos como jornadas serão gravados e transmitidos pela internet. Note-se que já este ano decorreram duas actividades, uma de divulgação do curso de Engenharia Electrónica e Redes de Computadores e da rede de fibra óptica do Alto Minho numa transmissão bidireccional multi-conferência e também as 1as Jornadas do curso foram transmitidas online em que um dos oradores participou remotamente. É nosso propósito, adquirir numa primeira fase experiência contando também com o conhecimento de alguns colegas do curso de Engenharia Informática no uso de ferramentas de apoio ao ensino à distância como o "Learning management system" e o WiZiQ integrado com o Moodle.
Desta forma, procurar-se-á em futuras edições ir ao encontro de profissionais no activo através de um ensino misto, garantindo a vertente prática das unidades curriculares através de aulas presenciais em laboratório.

A14. Observations:
The working regime of the Master program will be attendance sessions, in an after-work schedule. However, it is known that most active professionals and potential candidates are working outside the Minho region. Therefore, to minimize these difficulties, all documents to support theoretical and experimental lectures will be placed in Moodle and the use of informatics tools to support e-learning will be welcome. In this context seminairs and other events such as scientific meetings will be transmitted online. It should be noted that this year we were involved in two activities, one to promote the Electronics and Computer Networks Engineering Course and the Next Generation Networks in Alto Minho in a multiconference transmission and also the first Course Meeting that was also transmitted online with one remote presentation.
It is our intention, first to acquire knowledge, also gathering the experience of other colleagues in the Informatics Engineering Course in the use of tools to support e-learning such as "Learning management system" and the WiZiQ integrated with Moodle. Thus, we seek to reach out active professionals in future editions through blended Learning, or b-learning, combining online classes in e-learning and attendance sessions in the laboratory.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Anexo II - Conselho Pedagógico

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._ESTG-Parecer CP M_Eng.ª Redes Comunicações e Sensores.pdf

Anexo II - Conselho Técnico-Científico

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Técnico-Científico

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._Parecer CTC 20111017-Eng. Redes de Comunicações e Sensores.pdf

1.2. Docente responsável

1.2. Docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos
A respectiva ficha curricular deve ser apresentada no Anexo V.
Gaspar Mendes do Rego

2. Plano de estudos

Anexo III - - 1º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores

2.1. Study Cycle:
Sensores and Communication Networks Engineering

2.2. Grau:
Mestre

2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year / 1st semester

2.5. 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)
Comunicações e Tecnologias em Fibra Óptica / Optical Fiber Communications and Technologies	ET	Semestral	243	TP-24; PL-24	9	
Sistemas Embebidos / Embedded Systems	ET	Semestral	202.5	TP-16; PL-24	7.5	
Redes Cooperativas/ Cooperative Networks	ET	Semestral	162	TP-32	6	

Computação Móvel / Mobile Computing I		Semstral	202.5	TP-16; PL-24	7.5

(4 Items)

Anexo III - - 1º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores

2.1. Study Cycle:
Sensores and Communication Networks Engineering

2.2. Grau:
Mestre

2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year / 2nd semester

2.5. 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)
Sensores de Fibra Óptica / Optical Fiber Sensors	ET	Semestral	202.5	TP-16; PL-24	7.5	
Optimização e Segurança de Redes de Comunicação / Optimization and Security in Communication Networks	ET	Semestral	202.5	TP-16; PL-24	7.5	
Redes de Sensores em Ambientes Inteligentes / Sensor Networks for Smart Environments	ET	Semestral	202.5	TP-16; PL-24	7.5	
Seminários / Seminars	ET	Semestral	135	S-24	5	
Projecto ou Estágio /	ET	Semestral	67.5	OT-16	2.5	

(5 Items)

Anexo III - - 2º ano / 3º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores

2.1. Study Cycle:
Sensores and Communication Networks Engineering

2.2. Grau:
Mestre

2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 3º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd year / 3rd semester

2.5. 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)
Projecto ou Estágio / Projecto or Internship	ET	Semestral	810	OT-48	30	
(1 Item)						

3. Descrição e fundamentação dos objectivos

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos.
Existe actualmente uma tendência para o desenvolvimento de ambientes inteligentes, com capacidade para monitorizar tudo, em todo o lado. Por um lado temos a Internet das Coisas, que pretende monitorizar o estado e localização de cada objecto, e por outro temos ambientes para assistência à vida, onde se pretende monitorizar a localização e estado de saúde, quer seja de pacientes que requeiram atenção médica, quer seja de estruturas que requeiram permanente monitorização.
Uma vez que o funcionamento do sistema de monitorização se baseia na capacidade de obter informação pormenorizada de diversas origens e de conteúdo sensível, o conhecimento de redes de telecomunicações será fundamental para o desenvolvimento de sistemas de monitorização sustentáveis e seguros. Além disso, serão também necessários conhecimentos ao nível dos sensores, dos sistemas embebidos que recolhem informação dos sensores e sobre as redes que tais sensores formam durante o processo de recolha de informação.

3.1.1. Study cycle's generic objectives.
Nowadays there is a tendency to develop smart environments, with ability to monitoring everything everywhere. On one hand we have the internet of things for which the main goal is to monitoring the state and localization of each object, on the other hand we have ambient assisted living, where it is intended to monitoring (and control) the positioning and the health state of persons requiring medical attention, or structures requiring permanent monitoring.
Once the system performance is based on the capacity to obtain detailed information from different sources and of sensible content, the knowledge of telecommunication networks will be fundamental for the development of safe and sustainable monitoring systems. Besides, it will be required knowledge related to sensors, embedded systems that gather the information from sensors and about the sensor networks that they form during the process of collecting the information. Mobile computing, essential for development of mobile platform sol.

3.1.2. Objectivos de aprendizagem.
Os estudantes deste ciclo de estudos desenvolverão as seguintes competências:
• Saber implementar um sistema de comunicações (transmissão de dados, vídeo,..) baseado em fibra óptica;
• Ter a capacidade de planear e gerir uma rede de telecomunicações tendo em consideração aspectos relacionados com a cooperação e a segurança.
• Saber especificar, projectar e implementar sistemas electrónicos distribuídos;
• Saber implementar uma rede de sensores sem fios podendo integrar os conceitos de redes cooperativas e de sistemas embebidos;
• Saber desenvolver um sensor de fibra óptica por exemplo para monitorização ambiental;
• Saber analisar, especificar e desenvolver aplicações para dispositivos móveis.

3.1.2. Intended learning outcomes.

Students of this study cycle will develop the following skills:
• To have skills to implement an optical fiber communications system (data, video or voice transmission);
• To have the ability to plan, manage a telecommunications network being aware of issues related to cooperation and security;
• To know how to specify, project and implement distributed electronic systems;
• To be able to implement a wireless sensors network that may integrate the concepts of cooperative networks and embedded systems;
• To be able to develop an optical fiber sensor, for instance, for environmental monitoring.
• To have knowledge concerning analyze, specify and develop applications for mobile devices.

3.1.3. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição de ensino.
O IPVC é uma comunidade qualificada e participativa, consciente de que o progresso da sociedade se assegura pelo desenvolvimento harmonioso da pessoa e do seu conhecimento.
A missão do IPVC consiste em criar, difundir e gerir conhecimento e cultura, através de processos de qualidade e acreditados, de ensino/aprendizagem, investigação, transferência de tecnologia e conhecimento, centrados no estudante e em interacção com o tecido social.
A aposta maior do IPVC é na formação de cidadãos livres, criativos, solidários, competentes e motivados, capazes de construírem uma história de vida feliz, integrada por uma dimensão profissional, a qual, além de competente, se quer ética e empreendedora.
Este caminho constrói-se por uma oferta formativa dinâmica e assertiva, orientada pelo Espaço Europeu de Educação Superior e alimentada por uma investigação de linhas prioritariamente dirigidas à resolução dos problemas das pessoas, dos serviços e das empresas, e que alimente, concomitantemente, um elevado nível de prestação de serviços de alto valor acrescentado, por valorização económica do conhecimento.
A criação de sinergias pela acção concertada das comunidades interna e externa, como autarquias, serviços e empresas, constituirão a atitude-marca da instituição. As parcerias com instituições diversas e de referência, nacionais ou internacionais serão instrumentos privilegiados.
O curso proposto enquadra-se na Escola Superior de Tecnologia e Gestão cuja oferta formativa na área das STI, ao nível do 1º Ciclo, é composta pelo Cursos de Engenharia Informática, Engenharia Electrónica e Redes de Computadores, Engenharia da Computação Gráfica e Multimédia e, ao nível do 2º Ciclo, pelo Mestrado em Tecnologia e Gestão de Sistemas de Informação.
Esta oferta formativa resulta da necessidade de formar engenheiros na área do planeamento, implementação e manutenção de redes de fibra óptica (f.o.) e ainda nas áreas emergentes associadas aos sensores de f.o. e redes de sensores sem fios. O IPVC foi pioneiro na implementação das chamadas redes comunitárias de alto débito no Alto Minho com uma infra-estrutura de 450 km de cabos de fibra óptica em que 4 dessas fibras são pertença do IPVC para actividades de I&D. Também em 2009 foram lançados 5 concursos para "espalhar" f.o. pelo território nacional. Este processo sofreu um arrefecimento provocado pela situação económico-financeira mundial, contudo espera-se que a curto prazo estas redes possam cumprir os seus objectivos iniciais: o de esbater as assimetrias regionais, promover a info-inclusão, serem pólos dinamizadores da actividade económica e possam contribuir para o aumento da eficiência e eficácia das empresas e demais organizações públicas e privadas. Para além do apoio ao doutoramento de 5 docentes na área das redes de sensores, o IPVC está a realizar um investimento avultado, através do projecto "Capacitar para Formar" em labs e equipamentos na área das fibras ópticas, telecomunicações, redes e segurança.

3.1.3. Coherence of the defined objectives with the institution's mission and strategy.
The IPVC is a qualified and participatory community, conscious that the progress of society is ensured by the harmonious development of the person and his/her performance.
The mission of the IPVC is to create, manage and disseminate knowledge and culture, through teaching/learning, research, technology and knowledge transfer quality and accredited processes, that are student-centered and interact with the social fabric.
The major stake of IPVC is the education of free, creative, caring, competent and motivated citizens, able to build a happy life, comprising a professional dimension, which, besides competent, shall be ethical and entrepreneurial.
This path is built through a dynamic and assertive educational and training offer, guided by the European Space for Higher Education and fueled by a research activity mainly concerned with solving people's, services' and organizations' problems, and that concomitantly feeds a high level of services with high added value by economic valorization of knowledge.
The creation of synergies by the concerted action of the internal community and the external community, such as municipalities, businesses and services, will be the attitude-brand of the institution. Partnerships with various and reference national or international institutions will be privileged instruments.
The proposed study cycle fits into the School of Technology and Management, which training offer in the field of Information and Systems Technology, at the 1st cycle, is composed of programs in Informatics Engineering, Electronic and Computer Network Engineering, and Computer Graphics and Multimedia Engineering, and at the level of the 2nd cycle, the Master in Information Systems' Technology and Management and Software Engineering.
The present study cycle proposal offer has been based on the requirements to have engineers with skills in the area of optical fiber networks and also in the emerging areas associated with optical fiber sensors and wireless sensor networks. IPVC was a pioneer in the implementation of the so called next generation networks in Alto Minho with an infrastructure having 450 km of optical fiber cable, in which 4 fibers belongs to IPVC for activities related to R&D. It should be stressed that in 2009 were launched 5 programs to spread optical fiber all over Portugal. This

process is evolving slowly due to the crisis, however it is expected that these networks fulfill their main goal to contribute for the rise of the economic activity and to the increase of the efficiency of companies and other organizations. Besides the experience of some teachers in the field, in few weeks the course will have 3 PhD in the area of optical fiber sensors and in 18 months 2 PhD in the area of wireless sensor networks and 2 PhD in the security area. Furthermore, IPVC is investing, through the project "Capacitar para Formar" in labs and equipment in the areas of optical fibers, telecommunications, networks and security.

3.2. Adequação ao Projecto Educativo, Científico e Cultural da Instituição

3.2.1. Projecto educativo, científico e cultural da instituição.

O Projecto Educativo, Científico e Cultural da instituição fica mais claro se olharmos os eixos estratégicos em que se corporiza, como os da Formação, Investigação e Desenvolvimento e Inovação (ID+I), Desenvolvimento Humano, Direcção Estratégica ou Sociedade e Internacionalização. Na Formação, o IPVC dispõe de uma oferta formativa diversificada e inovadora em áreas e níveis, transversal às escolas, de qualidade reconhecida, orientada para o Espaço Europeu de Ensino Superior e, de forma pró-activa, procura responder aos desafios colocados pelo mundo do trabalho e pelos vários públicos, monitorizando as necessidades formativas e reestruturando as existentes.

É intenção proporcionar uma formação integral aos estudantes – depois dos valores o conhecimento – fomentadora da auto-aprendizagem, da flexibilidade, da atitude empreendedora e da mobilidade. A formação integral dos estudantes deve dotá-los, antes de mais, dos instrumentos que lhes permitam construírem uma história de vida feliz.

É de salientar que a ID+I não era uma actividade "própria" do Ens Sup Politécnico até à última revisão legislativa, há meses atrás, o que, a par do facto do subsistema não poder ministrar formações avançadas, o impediu de progredir neste âmbito. Mesmo assim, a maioria dos docentes do IPVC integra centros de investigação e dão-se os primeiros passos para inserir a investigação no projecto educativo. A sociedade, diga-se, reconhece, pela sua excelência, a acção do IPVC e tem solicitado a sua participação em todos os projectos estruturantes do desenvolvimento da região, no valor de milhões de euros, como as redes e regiões digitais e outros, ou a In.Cubo – nos Arcos de Valdevez, incubadora de base tecnológica de que o IPVC é co-proprietário e construção se encontra na fase de finalização.

A vertente cultural é intrínseca à actividade do IPVC. A cultura é o instrumento adequado para interagir e partilhar a vida e o mundo. A cultura vive-se, acima de tudo. A recém-criada Oficina Cultural e as suas inúmeras actividades são mais uma oportunidade. O programa continuado de cooperação com os PALOP, permitindo vivências únicas no percurso formativo dos nossos alunos, e o Erasmus, são uma riqueza ímpar na formação e uma dádiva para aqueles países. Cultura é, ainda, aproveitar uma intensa vida académica como instrumento de formação. O concurso Poliempreende, que o IPVC organiza, os jogos de simulação empresarial, o Sistema de Gestão da Qualidade, que transformou o IPVC numa das primeiras IES em Portugal a ser certificada no nosso core, são, a nosso ver, marcas distintivas da cultura da instituição.

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project.

The Educational, Scientific and Cultural Program of the institution becomes clearer if we take a look at the strategic areas embody it, such as Training, Research and Development plus Innovation (R&D+I), Human Development, Strategic Management or Society and Internationalization. In training, IPVC has a diverse and innovative range of training levels and areas of recognized quality, across the schools, which are oriented towards the European Higher Education Space, and proactively seeks to meet the challenges posed by the world work and the various publics, and monitor the training needs and reorganizing existing ones.

It is intended to provide comprehensive training to students- knowledge after values – to encourage self-learning, flexibility, entrepreneurial attitude and mobility. The integral formation of students is to equip them, first of all, with the tools to build a happy life history.

Note that the R&D+I activity was not an activity from the Polytechnic Higher Education subsystem itself until the last legislative review, several months ago, which, together with the fact that the subsystem cannot provide advanced training prevented it from progressing in this area . Still, most teachers of IPVC integrate research centers and the first steps are being given to introduce research in the educational project. The society recognizes the action of IPVC and has requested its participation in all structural projects of regional development, worth millions of euros, such as the networks and digital regions, or the In.Cubo, in Arcos de Valdevez, technology-based enterprise incubator of which the IPVC is co-owner.

The cultural aspect is intrinsic to the activity of IPVC. Culture is the appropriate tool to interact and share life and the world. The culture is lived, above all else. The newly created Cultural Office and its many activities are another opportunity. The program continued cooperation with PALOP, allowing unique experiences in the formative path of our students, and Erasmus, is a unique richness in training and a gift to those countries.

Culture is still enjoying a lively academic and training tool. Poliempreende contest, which IPVC organizes, business simulation games, the Quality Management System that has turned IPVC into one of the first Higher Education Institutions in Portugal to be certified in our core are, in our view, hallmarks of the culture of the institution.

3.2.2. Demonstração de que os objectivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projecto educativo, científico e cultural da instituição.

O IPVC é, como decorre da sua missão e visão, uma instituição preocupada ou animada pela vontade de servir.

Servir o país, servindo sobretudo a sua região e as suas pessoas, contribuindo para a resolução efectiva dos seus problemas, estudando-os para melhor os conhecer e contribuir para a sua resolução.
Estudando-os, ainda, pela vontade de identificar os seus alunos com a realidade onde, como futuros profissionais, irão interagir. Hoje, o IPVC intervém em todas as áreas do cerne do desenvolvimento, em particular da sua comunidade: lidera as questões do mar, do desenvolvimento rural e do ambiente, das biotecnologias, da transformação alimentar, liderando pólos de competitividade das energias renováveis, da inovação empresarial, das novas tecnologias, da rede social, do empreendedorismo, do urbanismo e gestão de centros históricos, do turismo, da etnografia, da educação, do desporto e lazer na sua abrangência, das artes, sobretudo aplicadas ao design e à multimédia. O IPVC integra hoje, por vontade da sua comunidade, os órgãos de governo de instituições de extraordinária importância para o bem-estar das pessoas, como a agência de energia da sua região (ÁREA MINHO) ou as agências de desenvolvimento (ADRIMINHO e ADRIL).
Tudo e sempre com um preciso objectivo: contribuir para a melhor qualidade de vida das pessoas ou da condição humana no país e na região, e assume este como um seu objectivo estratégico fundamental.
O curso proposto de "Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores" vem complementar a oferta formativa na área das Tecnologias de Informação e Comunicação do IPVC que, ao nível do 1º Ciclo, é composta pelo Cursos de Engenharia Informática, Engenharia Electrónica e Redes de Computadores, Engenharia da Computação Gráfica e Multimédia e Informática de Gestão e, ao nível do 2º Ciclo, pelo Mestrado em Tecnologia e Gestão de
Sistemas de Informação e de Engenharia de Software.
Assim, um curso de 2º ciclo que tenha como objectivos formar especialistas na área das telecomunicações relativamente ao planeamento, implementação, gestão, segurança e manutenção de infra-estruturas e ainda na área das redes de sensores para apoio à saúde ou à vida ou para a monitorização ambiental, contribuirá certamente para potenciar o desenvolvimento do tecido empresarial nestas áreas, através destes recursos humanos especializados e para a melhoria dos sistemas de informação disponibilizados às organizações existentes neste território.

3.2.2. Demonstration that the study cycle's objectives are compatible with the institution's educational, scientific and cultural project.

IPVC is, as derived from its mission and vision, an institution concerned or animated by the desire to serve. Serving the country, by serving mainly its region and its people, contributing to the effective resolution of their problems, studying them to better understand and contribute to their resolution.
Studying them, also, by the desire to expose their students to a reality with which, as future professionals, they will interact. Today, IPVC intervenes in all the core areas of development, particularly in its community: leading in the issues related to the sea, rural development and environment, biotechnology, food processing, leading poles of competitiveness of renewable energy, innovation business, new technologies of information and communication, social networking, entrepreneurship, urban planning and management of historic centers, tourism, ethnography, education, sport and leisure in their coverage, the arts, especially applied to the design and multimedia. IPVC integrates today, by the will of their community, the governing bodies of institutions of extraordinary importance to the welfare of people, as the energy agency of its area (AREA MINHO) or development agencies (Adriminho and ADRIL) . Always and ever with a precise objective: to contribute to a better quality of life or the human condition in the country and the region, and takes this as a fundamental strategic goal.
The proposed 2nd cycle program of "Master in Software Engineering" complements the training offered in the area of Information and Communication at IPVC that, at the 1st cycle, comprises programs in Informatics Engineering, Electronic and Computer Networks Engineering, and Engineering in Computer Graphics and Multimedia and, at the level of the 2nd cycle, the Master in Information Systems' Technology and Management and Software Engineering. Thus, this course of 2nd cycle that has the objective to train experts in the areas of telecommunications for planning, implementation, management, security and maintenance of the infrastructures and also in the areas of sensor networks applied to health and life support or for environmental monitoring, will certainly enhance the business environment in this area through these specialized human resources and improving information systems available to organizations in this territory.

3.3. Unidades Curriculares

Anexo IV - Comunicações e Tecnologias em Fibra Óptica / Optical Fiber Communications and Technologies

3.3.1. Unidade curricular:
Comunicações e Tecnologias em Fibra Óptica / Optical Fiber Communications and Technologies

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):
Gaspar Mendes do Rego

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:
Lúcia Maria Botas Bilro

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Ter noção dos dispositivos integrantes de um sistema de comunicações por fibra óptica e compreender os seus princípios de funcionamento.
Implementar um sistema de comunicações através da rede de fibra óptica do Alto Minho.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

To have knowledge of the devices comprising a communications system and to understand the physical principles underlying their performance.
To implement a communications system by using the Alto Minho optical fiber network.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

• Introdução: Perspectiva histórica. Conceitos básicos sobre comunicações.
• Conceitos fundamentais sobre fibras ópticas: Classificação, tipos e suas propriedades. Fundamentos sobre a propagação de luz. Cabos de fibra óptica. Processamento de fibra óptica.
• Fontes ópticas. Leds, Lasers semicondutores e lasers em fibra.
• Receptores: Fotodíodos: PN, PIN, avalanche e MSM
• Sistemas de transmissão: Sistemas de comunicações baseados em fibra óptica. Configurações. Concepção de sistemas ópticos. BER e diagrama de olho. Fontes de Power Penalty.
• Outros componentes: Acopladores, Moduladores, Divisores de potência e Compensadores de dispersão.
• Amplificadores ópticos semiconductores e em fibra: Fibra dopada com Érbio, Efeito Raman e Brillouin.
• Sistemas multicanal: WDM, TDM, FDM e CDM
• Implementação de um sistema de comunicações através da rede comunitária do Alto Minho (4 fibras para I&D)

3.3.5. Syllabus:

• Introduction. Historical perspective. Communications basic concepts.
• Optical fiber fundamental concepts
• Optical sources: Leds, semiconductor lasers and fiber lasers
• Receptors: Photodiodes
• Transmission Systems based on optical fibers
• Other optical devices: fiber couplers, modulators, optical power splitters and dispersion compensators
• Semiconductor optical amplifiers and fiber amplifiers: Erbium-doped, Raman and Brillouin
• Multichannel Systems: WDM, TDM, FDM and CDM.
• Implementation of a communication system through the Alto Minho's NGN Infrastructure.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Todos os módulos contribuem para o conhecimento dos dispositivos integrantes de um sistema de comunicações por fibra óptica e também para a compreensão dos respectivos princípios de funcionamento. O mini-projecto permitirá perceber qual o grau de compreensão e de integração do conhecimento transmitido nos diversos módulos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

To a certain extent all modulus contributes to the knowledge of the different devices comprising a fiber optic communications system and also for the understanding of the respective physical principles. The mini-project allows assessing the degree of understanding and integration of the knowledge transmitted in the different modulus.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular será leccionada com recurso a explicações teóricas sobre as várias matérias, introduzindo os conceitos fundamentais, analisando artigos científicos em tópicos mais avançados e preparando os alunos para a realização de trabalhos práticos para consolidar os conhecimentos.
Em termos de avaliação:
Realização de três trabalhos práticos e de um mini-projecto com os pesos de 10%, 10%, 10% e 30%, respectivamente (nota mínima de 9,5 valores na média dos quatro trabalhos)
Realização de um teste teórico-prático, com um peso de 40% na nota final (nota mínima de 9,5 valores)

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course will be given using theoretical explanations on various subjects, introducing the fundamental concepts, analyzing scientific papers in more advanced topics and preparing students for practical work to consolidate the knowledge.
In terms of evaluation:
• Carrying out practical work and a mini-project with four weights of 10%, 10%, 10% and 30%, respectively (minimum score of 9.5 on the average)
• Implementation of a theory test and practical, with a weight of 40% of the final grade (minimum grade of 9.5)

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

O objectivo principal da unidade curricular é de que os alunos dominem os conceitos fundamentais associados às comunicações ópticas e os apliquem através da implementação de um sistema de comunicações fazendo uso da rede de fibra óptica do Alto Minho. A exposição da matéria e discussão de artigos científicos visa dotá-los de conhecimento fundamental e espírito crítico essenciais para um bom desempenho na componente laboratorial direccionada para o saber fazer. Por outro lado, estas ferramentas servirão de pilares à realização de projectos finais na área das comunicações ópticas.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

The main goal of this course is that students have the fundamental knowledge concerning optical communications and use them to implement a communication system though the optical fiber infrastructure in Alto Minho. Through the adopted teaching methodologies it is expected that the students acquire the fundamental knowledge and to develop a critical look that are essential for a good performance in the lab. On the other hand, these tools are essential for those that plan to develop the final project on these subjects.

3.3.9. Bibliografia principal:

Gerd Keiser, Optical Fiber Communications, McGraw-Hill, 4ed, 2010
Govind P. Agrawal, Fiber-Optic Communication Systems, Wiley, 4 ed, 2010
I. Kaminow et al., Optical fibre Telecommunications Vol. A&B: Optics and Photonics/Systems and Networks, Academic Press, 2008

Anexo IV - Sistemas Embebidos / Embedded Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Sistemas Embebidos / Embedded Systems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Paulo Jorge Campos Costa

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

Paulo Jorge Campos Costa

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

O objectivo desta Unidade Curricular é introduzir os principais requisitos e constrangimentos existentes no desenho de um Sistema Embebido, bem como dotar os alunos de competências científicas e técnicas de programação que permitam tirar o máximo partido no desenvolvimento de aplicações que incluam o hardware dimensionado.

Objectivos Específicos:

- ***Compreender os requisitos de uma aplicação e o seu impacto no projecto de um Sistema Embebido.***
- ***Conhecer e compreender como se organiza a arquitectura de um microcontrolador.***
- ***Tirar o máximo partido do hardware disponível recorrendo para isso a técnicas de programação adequadas.***
- ***Entender as vantagens da utilização de Sistemas embebidos em rede.***
- ***Utilizar módulos de comunicações sem fios e conhecer os protocolos que os implementam.***
- ***Projectar um Sistema Embebido.***

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

The purpose of this course is to introduce the main requirements and constraints that exist in the design of an embedded system, and provide students with technical and cientifical programming skills to develop software to take advantage of an embedded system.

Specific Objectives:

- ***Comprehend the requirements of an application design and is impact on the project of an Embedded System.***
- ***Know and understand the organization and the architecture of a microcontroller.***
- ***Select the appropriate programming techniques to program an embedded system.***
- ***Understand the advantages of the network protocols in embedded systems.***
- ***Use wireless communication modules and know the protocols that implement them.***
- ***Design hardware for an Embedded System***

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução aos Sistemas Embebidos.
2. Fundamentos de Microcontroladores.
3. Conceitos de Concorrência e Tempo-Real.
4. Sistemas Operativos de Tempo-Real.
5. Redes para Sistemas Embebidos.
6. Sistemas Embebidos Low-Power.
7. Desenho de um Sistema Embebido.

3.3.5. Syllabus:
1. Introduction to Embedded Systems.
2. Fundamentals of Microcontrollers.
3. Concepts of concurrent and real-time systems.
4. Real-Time Operative Systems.
5. Networks for Embedded Systems.
6. Low-Power Embedded Systems.
7. Design of an Embedded System.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Para cada objectivo definido, são apresentados os conteúdos que para ele contribuem:
• Compreender os requisitos de uma aplicação e o seu impacto no projecto de um Sistema Embebido: Introdução aos Sistemas Embebidos; Definição de requisitos de um Sistema Embebido; Processador Vs. Desempenho; Microcontroladores Vs. DSP's Vs. FPGA's Vs. ASIC's.
• Conhecer e compreender como se organiza a arquitectura de um microcontrolador: Fundamentos e Arquitectura de Microcontroladores; Registos, Barramentos, Memória e I/O; Interfaces série (USB, I2C, SPI e CAN) e Interface A/D e D/A.
• Tirar o máximo partido do hardware disponível recorrendo para isso a técnicas de programação adequadas: Conceitos de evento, concorrência e Tempo-Real; Sistemas Operativos de tempo-real; Programação por eventos; Depuração e Optimização.
• Entender as vantagens da utilização de Sistemas embebidos em rede: Redes para Sistemas Embebidos; Topologias e Arquitecturas; Limitações de Energia e Armazenamento.
• Utilizar módulos de comunicações sem fios e conhecer os protocolos que os implementam: Protocolos de comunicações ; Comunicações Low-Power (Ultra Low Energy Radios - SoC).
• Projectar um Sistema Embebido: Estudo do microcontrolador low-power MSP430; Arquitectura e conjunto de instruções no MSP430; Introdução ao ambiente de desenvolvimento (IAR Embedded Workbench) e Técnicas de programação no MSP430.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.
For each objective, is presented the contents that contribute to their definition:
• Comprehend the organization and the architecture of a microcontroller: Introduction to embedded systems; Definition of the requirements of an embedded system; Performance Vs. Processor, Microcontrollers Vs. DSP's Vs FPGA's Vs. ASIC's.
• Know and understand the organization and the architecture of a microcontroller: Fundamentals and architecture of microcontrollers; Registers, buses, memory and I/O, Serial interfaces (USB, I2C, SPI and CAN) and A/D and D/A interfaces.
• Select the appropriate programming techniques to program an embedded system: Concepts of event-oriented, concurrent and real-time programming; Real-Time operating systems; Debugging and Optimization Techniques.
• Understand the advantages of network protocols in embedded systems: Networks for embedded systems, Architectures and topologies, Power and storage limitations.
• Use wireless communication modules and know the protocols that implement them: Communication protocols; Low-Power Communication systems (Ultra Low Energy Radios - SoC).
• Design hardware for an Embedded System: Study of the low-power microcontroller (MSP430); Instruction set and the MSP430 architecture; Introduction to the IDE used in the MSP430 Programming (IAR Embedded Workbench); Programming Techniques in MSP430

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A metodologia de ensino utilizada terá por base a exposição dos conteúdos programáticos e sua discussão durante as aulas teórico-práticas. A avaliação dos conteúdos será obtida através de uma prova para aferição de conhecimentos teórico-práticos. Nas aulas práticas, as quais decorrerão em laboratório de electrónica, será usada uma metodologia de ensino recorrendo à resolução de problemas que consistem em trabalhos práticos individuais e em grupo, com o objectivo de promover a compreensão sobre a aplicação prática dos conhecimentos transmitidos. A avaliação das aulas práticas será feita sobre os trabalhos que forem nela realizados, destacando-se a elaboração de um mini-projecto desenvolvido pelos alunos, cujo principal objectivo será o de desenhar e implementar um sistema embebido. Os trabalhos práticos permitirão que os alunos desenvolvam competências específicas em cada conteúdo, nomeadamente no projecto de hardware e na programação de microcontroladores.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology will be based on the exposition of contents and its discussion during the theoretical classes, the corresponding assessment will be based in a presential examination. In practical classes, which take place in the laboratory of electronics, will be used a teaching method based on problems resolution of individual or group practical assignements, with the aim to promote the understanding about the practical application of the transmitted knowledge. The practical classes assessment will be done through the accomplished works, emphasizing the development of a mini-project, whose main objective will be to design and implement an embedded system. The practical work will enable students to develop specific skills in each subject, particularly in hardware design and microcontroller programming.

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

A unidade curricular terá uma forte componente prática durante todo o período lectivo. Os trabalhos práticos irão sendo introduzidos tendo em conta os avanços obtidos na exposição das matérias das aulas teórico-práticas. Os trabalhos práticos e o mini-projecto têm como objectivo colocar os alunos num ambiente de projecto e desenvolvimento de soluções para aplicações reais, culminando com a aquisição de competências no que diz respeito ao desenho e projecto de um sistema embebido.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

This course has a strong practical component during term time. Practical work will be introduced taking into account the progress achieved in the exposure of the material of the theoretical and practical lessons. The practical assignments and the mini-project, have the main objective to put students under a project and development environment for real applications, in order to obtain skills in the design of an embedded system.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Peter Marwedel. Embedded System Design. Springer, Berlin; 2nd Print (1. November 2005) ISBN-10: 0387292373.
2. Chris Nagy. Embedded Systems Design Using the TI MSP430 Series (Embedded Technology), Newnes Publishers, 2003.
3. Wayne Wolf, Computers as Components: Principles of Embedded Computing Systems Design, Morgan Kaufmann Publishers, 2000.

Anexo IV - Redes Cooperativas / Cooperative Networks

3.3.1. Unidade curricular:

Redes Cooperativas / Cooperative Networks

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

António Alberto dos Santos Pinto

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

Pedro Filipe Cruz Pinto

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular de Redes Cooperativas aborda os novos paradigmas na formação de redes de comunicações (baseadas em IP), nomeadamente as redes cooperativas. Por conseguinte, pretende-se formar conhecimento fundamental sobre os diferentes tipos de redes formadas pelo princípio da cooperação e os seus desafios em diferentes áreas como o controlo de acesso, mobilidade, segurança, routing, entre outras. Estes conhecimentos permitem potenciar a aplicação destes tipos de redes em novas realidades e novos cenários.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

The cooperative network curricular unit focus the new paradigms regarding communication networks formation (IP-based), namely the cooperative networks. Though, the objective is to provide fundamental skills about different types of networks driven by cooperation principles and the corresponding challenges in different domains as access control, mobility, security, routing, among others. This knowledge can favor the deployment of these networks in new realities and scenarios.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

• Introdução: Introdução às redes cooperativas: conceito de cooperação, objectivos e níveis de cooperação, auto-configuração e auto-organização.
• Redes Ad-hoc móveis (MANET): características e implementações; Controlo de acesso, mobilidade, routing, QoS, segurança em redes ad-hoc.

• Redes Mesh e Multi-hop Relay: características e implementações. Mobilidade, routing e QoS em redes mesh. Normas IEEE 802.11s, IEEE 802.16 e IEEE 802.16j
• Redes de Sensores: características e implementações. Segurança, Routing e QoS em redes de sensores. Norma 802.15.4.
• Redes Veiculares (VANET): características e implementações. Mobilidade e routing em VANETs. Norma IEEE 802.11p.

3.3.5. Syllabus:
• Introduction: Introduction to cooperative networks: concept of cooperation, objectives and cooperation levels, self-configuration and self-organization.
• Mobile Ad-hoc Networks (MANET): characteristics and implementations; Access-control, mobility, routing, QoS, security in ad-hoc networks.
• Mesh and Multi-hop Relay Networks: characteristics and implementations. Mobility, routing and QoS in mesh networks. IEEE 802.11s, IEEE 802.16 and IEEE 802.16j standards.
• Sensor Networks: characteristics and implementations. Security, Routing and QoS in Sensor networks. 802.15.4 Standard.
• Vehicular Networks (VANET): characteristics and implementations. Mobility and routing in VANETs. IEEE 802.11p Standard.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
• No tópico inicial (Introdução) o foco está no conhecimento básico do tipo de redes cujo funcionamento se centra em volta da cooperação. São apresentadas possíveis definições para o conceito de cooperação em redes cooperativas e apresentados possíveis objetivos. Da mesma forma, também são abordados os conceitos de autoconfiguração e auto-organização importantes para este tipo de redes.
• Nos tópicos seguintes (redes MANET, Mesh e Multi-hop relay, sensores e VANETs) são apresentados vários tipos de redes que têm na sua génese o funcionamento cooperativo entre os vários nós. Em cada um destes tópicos são abordados os desafios específicos de cada uma destas soluções e apontadas as possibilidades para a sua aplicação em cenários atuais.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.
• The initial topic (Introduction) focuses the basic knowledge of networks centered on cooperation principles. Possible definitions around the concept of cooperation and possible objectives are presented regarding the formation of cooperative networks. Also, important topics for this type of networks are addressed, as auto-configuration and self-organization items.
• The following topics networks (MANET, Mesh and Multi-hop relay, sensors and VANETs) focus on various types of networks that are based on cooperation between multiple nodes. In each of these topics, specific challenges are studied with the objective of these networks deployment in actual scenarios.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A unidade curricular funcionará com recurso a exposições teóricas sobre os tópicos presentes no programa e a realização de alguns trabalhos de investigação e implementação relacionados com a temática das redes cooperativas.
A avaliação será obtida pela média ponderada das duas componentes acima assinaladas (teórico-prático e prática) da seguinte forma:
Componente teórico-prático = realização de exame sobre os conteúdos abordados e os trabalhos realizados (com um peso de 40% na classificação final).
Componente prática = Documentação sobre os trabalhos de investigação e implementação sobre os diferentes tipos de redes estudados (com um peso de 60% na classificação final).
Os trabalhos propostos abordam sob ponto de vista da implementação e/ou investigação os 4 tipos de redes enumerados no programa (MANET, Mesh e Multi-hop relay, Sensores e VANETs).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The course comprehends the detail exposition of all topics of the syllabus and also the development of research and implementation studies related to the cooperative networks thematic.
The evaluation will be obtained by the weighted average of two components (theoretical and practical ones) in the following manner:
Theoretical Component = by an exam about the program topics and about the research and implementation studies (weighted in 40% of the final classification).
Practical Component = Documents and reports concerning research and implementation efforts concerning the different types of networks studied (weighted in 60% of the final classification).
Os trabalhos propostos abordam sob ponto de vista da implementação e/ou investigação os 4 tipos de redes enumerados no programa (MANET, Mesh e Multi-hop relay, Sensores e VANETs).

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

curricular.

A metodologia de ensino escolhida pretende favorecer a aquisição de conhecimento e treino sobre novos paradigmas de formação de redes, nomeadamente as que são baseadas em princípios de cooperação. Assim, é necessária a exposição e discussão dos temas propostos.
Além disso, é pretendido dotar os participantes de know-how sobre a investigação e aplicação deste tipo de redes em cenários atuais. Neste âmbito, foram previstos trabalhos de investigação e implementação cujo objetivo é aplicar os conhecimentos estudados e desenvolver protótipos para a sua aplicação em novos cenários.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

The chosen methodology intends to provide the knowledge and training regarding a group of new networking paradigms, namely those that are based on cooperation principles. Thus, it is necessary to present and discuss the proposed topics.

Moreover, it is intended to give participants the know-how to deploy this type of networks in real scenarios. In this context, practical work, namely in research and implementation actions will be important to provide enough knowledge in the area and even provide means to deploy prototypes in new scenarios.

3.3.9. Bibliografia principal:

Savo Glisic and Beatriz Lorenzo - Advanced Wireless Networks: Cognitive, Cooperative and Opportunistic 4G Technology (Second Edition) – Wiley 2009
K. J. Ray Liu, Ahmed K. Sadek, Weifeng Su, Andres Kwasinski - Cooperative Communications and Networking - Cambridge University Press 2009
Kaveh Pahlavan and Prashant Krishnamurthy – Principles of Wireless Networks: A unified approach – Prentice Hall 2002

Anexo IV - Computação Móvel / Mobile Computing

3.3.1. Unidade curricular:

Computação Móvel / Mobile Computing

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Sara Maria da Cruz Maia de Oliveira Paiva

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

SaSara Maria da Cruz Maia de Oliveira Paiva

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Compreender a importância que os dispositivos móveis actualmente representam nas soluções empresariais, em vários sectores. Perceber os problemas subjacentes à concepção de aplicações móveis, assim como as especificidades a nível de guidelines dos diferentes ambientes de desenvolvimento. Desenvolver capacidade para analisar, especificar e desenvolver aplicações para dispositivos móveis com acesso a dados locais e remotos. Perceber o objectivo e diferentes cenários em que a sincronização de dados é útil. Compreender as principais questões que se colocam aos dispositivos móveis em termos de segurança

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

Understand the importance that mobile devices currently represent in business solutions in various sectors. Understand the issues behind the design of mobile applications, as well as the specific guidelines in terms of the different development environments. Develop capacity to analyze, specify and develop applications for mobile devices with access to local and remote data. Understand the purpose and different scenarios in which the data synchronization is useful. Understand the major issues facing mobile devices in terms of security.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Introdução às aplicações móveis
Desafios e problemas fundamentais da computação móvel
Guidelines de desenvolvimento de interfaces móveis
Incorporação de funcionalidade em interfaces
Acesso a dados locais e remotos (serviços)
Sincronização de dados
Segurança no acesso a dados /serviços e de aplicações

3.3.5. Syllabus:

• Introduction to mobile applications

• Challenges and fundamental problems of mobile computing
• Guidelines for the development of mobile interfaces
• Incorporation of functionality into interfaces
• Access to local and remote data (services)
• Data synchronization
• Security in accessing data /services and applications

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Para cada componente dos conteúdos programáticos, é apresentado o grupo de objectivos para o qual contribuem:
1. Introdução às aplicações móveis
Objectivos:
Compreender a importância que os dispositivos móveis actualmente representam nas soluções empresariais, em vários sectores.
Perceber os problemas subjacentes à concepção de aplicações móveis.
2. Desafios e problemas fundamentais da computação móvel
Objectivos:
Compreender a importância que os dispositivos móveis actualmente representam nas soluções empresariais, em vários sectores.
Perceber os problemas subjacentes à concepção de aplicações móveis.
3. Guidelines de desenvolvimento de interfaces móveis
Objectivos:
Perceber as especificidades a nível de guidelines dos diferentes ambientes de desenvolvimento
4. Incorporação de funcionalidade em interfaces
Objectivos:
Analisar, especificar e desenvolver aplicações para dispositivos móveis com acesso a dados locais e remotos
5. Acesso a dados locais e remotos (serviços)
Objectivos:
Analisar, especificar e desenvolver aplicações para dispositivos móveis com acesso a dados locais e remotos
6. Sincronização de dados
Objectivos:
Perceber o objectivo e diferentes cenários em que a sincronização de dados é útil.
7. Segurança no acesso a dados /serviços e de aplicações
Objectivos:
Compreender as principais questões que se colocam aos dispositivos móveis em termos de segurança

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

For each component of the syllabus is presented the group of objectives that contribute to it:
1. Introduction to mobile applications
Objectives:
Understand the importance that mobile devices currently represent in business solutions in various sectors.
2. Challenges and fundamental problems of mobile computing
Objectives:
Understand the importance that mobile devices currently represent in business solutions in various sectors.
Understand the issues behind the design of mobile applications, as well as the specific guidelines in terms of the different development environments.
3. Guidelines for the development of mobile interfaces
Objectives:
Understand the issues behind the design of mobile applications, as well as the specific guidelines in terms of the different development environments.
4. Incorporation of functionality into interfaces
Objectives:
Develop capacity to analyze, specify and develop applications for mobile devices with access to local and remote data.
5. Access to local and remote data (services)
Objectives:
Develop capacity to analyze, specify and develop applications for mobile devices with access to local and remote data.
6. Data synchronization
Objectives:
Understand the purpose and different scenarios in which the data synchronization is useful.
7. Security in accessing data /services and applications
Objectives:
Understand the major issues facing mobile devices in terms of security.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina será dada com recurso a explicações teóricas sobre as várias matérias, introduzindo os conceitos básicos e preparando os alunos para a realização de trabalhos práticos para consolidar os conhecimentos.
Em termos de avaliação:
Realização de quatro trabalhos práticos com os pesos de 15%, 15%, 20% e 20%, respectivamente (nota mínima de 9,5 valores na média dos quatro trabalhos)
Realização de um teste teórico-prático, com um peso de 30% na nota final (nota mínima de 9,5 valores)

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course will be given using theoretical explanations on various subjects, introducing the basics and preparing students for practical work to consolidate the knowledge.
In terms of evaluation:
• Carrying out practical work with four weights of 15%, 15%, 20% and 20%, respectively (minimum score of 9.5 on the average)
• Implementation of a theory test and practical, with a weight of 30% of the final grade (minimum grade of 9.5)

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

O objectivo principal da disciplina é que os alunos aprendam a desenvolver aplicações para ambientes móveis o que só se torna possível com uma grande componente prática. O número de trabalhos da disciplina visa justamente ir de encontro a esse objetivo.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

The main objective of this course is that students learn to develop applications for mobile environments which only becomes possible with a large practical component. The number of work discipline seeks precisely to go against that goal.

3.3.9. Bibliografia principal:

Beginning Android Application Development (Wrox Programmer to Programmer) by Wei-Meng Lee (Paperback - Apr 19, 2011)
Hello, Android: Introducing Google's Mobile Development Platform (Pragmatic Programmers) Ed Burnette (Paperback - Aug 4, 2010)
iPhone: The Missing Manual, 4th Edition by David Pogue (Aug 31, 2010)
Beginning iPhone 4 Development: Exploring the iOS SDK by David Mark, Jack Nutting and Jeff LaMarche (Jan 28, 2011)
Professional Windows Phone 7 Application Development: Building Applications and Games Using Visual Studio, Silverlight, and XNA (Wrox Programmer to Programmer) by Nick Randolph and Christopher Fairbairn, (Nov 9, 2010)
Microsoft Silverlight Edition: Programming Windows Phone 7 by Charles Petzold (Dec 28, 2010)

Anexo IV - Sensores de Fibra Óptica / Optical Fiber Sensors

3.3.1. Unidade curricular:

Sensores de Fibra Óptica / Optical Fiber Sensors

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Gaspar Mendes do Rego

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

Paulo Sérgio de Amorim Caldas

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Fabricar e caracterizar componentes em fibra óptica nomeadamente redes de Bragg e de período longo. Compreender os mecanismos de formação das redes e conhecer as suas propriedades. Ter noção das aplicações dos sensores de fibra óptica e saber optar pelos componentes ópticos que melhor se adequam à medição de uma determinada grandeza física. Conhecer os vários tipos de sensores e as respectivas técnicas de interrogação. Desenvolver um protótipo laboratorial de um sensor de fibra óptica ou implementar uma rede de sensores em fibra óptica.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

To fabricate and characterize optical fiber components, namely, fiber Bragg gratings and long period fiber gratings.

To understand the formation mechanisms of fiber gratings and their properties. To have knowledge of the applications of optical fiber sensors and to know the best choice of optical components to measure a specific physical quantity. To know the different type of optical sensors and their interrogation techniques. To develop a lab prototype of an optical fiber sensor or to implement an optical fiber sensor network.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

• Conceitos básicos sobre sensores
Grandeza a medir, elemento sensor (transdutor), canal de comunicação e processamento.
Tipos de sensores. Sensores de fibra óptica: propriedades e aplicações.
• Sensores baseados em intensidade
• Sensores baseados em comprimento de onda e polarização
Redes de Bragg e LPG
Fabricação e caracterização de Redes de Bragg e de Período Longo.
Influência dos parâmetros de fabricação nas propriedades das redes.
Mecanismos de formação, teoria de acoplamento de modos e propriedades das redes.
Técnicas de interrogação.
Aplicações como sensores
Técnicas de aumento da sensibilidade aos parâmetros físico-químicos.
Redes de período longo com filmes finos.

• Sensores baseados em variações de fase
Interferómetros e técnicas de interrogação.

• Sensores distribuídos e redes de sensores
Multiplexagem de sensores.
• Sensores Multi-parâmetro
• Sensores em fibras poliméricas e as suas aplicações
• Realização de um mini-projecto

3.3.5. Syllabus:

• Sensors basic concepts
• Types of optical fiber sensors
• Optical sensors based on fiber gratings and their applications
• Distributed fiber sensors and sensor networks
• Polymeric optical fiber sensors and their applications
• Mini-project

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Todos os módulos contribuem para o conhecimento dos diferentes tipos de sensores, as técnicas de interrogação aplicadas e para as aplicações dos sensores. Os sensores de fibra óptica mais usados são baseados em redes de difracção e por conseguinte esse módulo, mais desenvolvido, cumpre vários objectivos: a fabricação e a caracterização de componentes ópticos, principalmente de redes de difracção; o conhecimento aprofundados das propriedades das redes e dos mecanismos de formação das mesmas é decisivo para que o aluno escolha os dispositivos ópticos que melhor se adequam à determinação de um parâmetro físico particular; prepara o aluno para novas situações no âmbito da monitorização. O mini-projecto permitirá perceber qual o grau de compreensão e de integração do conhecimento transmitido nos diversos módulos.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

To a certain extent all modulus contributes to the knowledge of the different type of sensors, the interrogation techniques and sensors applications. Optical fiber sensors based on gratings are the most used and, therefore, this is the more developed modulus and has several purposes: fabrication and characterization of optical components, mainly fiber gratings; the deep knowledge on the gratings properties and on the mechanisms of formation is crucial for students to have knowledge of the best choice of optical devices to fit a particular requirement concerning the determination a physical quantity; prepares students for new situations concerning monitoring of physical parameters. The mini-project allows assessing the degree of understanding and integration of the knowledge transmitted in the different modulus.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular será leccionada com recurso a explicações teóricas sobre as várias matérias, introduzindo os conceitos fundamentais, analisando artigos científicos em tópicos mais avançados e preparando os alunos para a realização de trabalhos práticos para consolidar os conhecimentos.
Em termos de avaliação:
Realização de três trabalhos práticos e de um mini-projecto com os pesos de 10%, 10%, 10% e 30%, respectivamente (nota mínima de 9,5 valores na média dos quatro trabalhos)

Realização de um teste teórico-prático, com um peso de 40% na nota final (nota mínima de 9,5 valores)

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course will be given using theoretical explanations on various subjects, introducing the fundamental concepts, analyzing scientific papers in more advanced topics and preparing students for practical work to consolidate the knowledge.
In terms of evaluation:
• Carrying out practical work and a mini-project with four weights of 10%, 10%, 10% and 30%, respectively (minimum score of 9.5 on the average)
• Implementation of a theory test and practical, with a weight of 40% of the final grade (minimum grade of 9.5)

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

O objectivo principal da unidade curricular é de que os alunos dominem os conceitos fundamentais associados aos sensores de fibra óptica baseados em redes de difracção, e de que motivados pelas vantagens da sua utilização sejam capazes de desenvolver protótipos laboratoriais para monitorização ambiental ou, por exemplo, de estruturas em Engenharia Civil ou Naval, entre outras. A exposição da matéria e discussão de artigos científicos visa dotá-los de conhecimento fundamental e espírito crítico essenciais para um bom desempenho na componente laboratorial direccionada para o saber fazer. Por outro lado, estas ferramentas servirão de pilares à realização de projectos finais na área dos sensores de fibra óptica.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

The main goal of this course is that students have the fundamental knowledge concerning optical sensors based on fiber gratings and that motivated by the advantages of their use be able to develop lab prototypes for environmental monitoring or to monitor, for instance, civil or naval infrastructures. Through the adopted teaching methodologies it is expected that the students acquire the fundamental knowledge and to develop a critical look that are essential for a good performance in the lab. On the other hand, these tools are essential for those that plan to develop the final project on these subjects.

3.3.9. Bibliografia principal:

Eric Udd, Fiber optic sensors. An Introduction for Engineers and Scientists, Wiley, 2011
Francis T. S. Yu et al., Fiber optic sensors, 2nd Ed., CRC Press, 2008
Raman Kashyap, Fiber Bragg gratings, Academic Press, 2010
José M. Lópes-Higuera, Handbook of Optical Fibre Sensing Technology, Wiley, 2002
G. Rego, Arc-Induced Long-Period Fibre Gratings. Fabrication and Their Applications in Optical Communications and Sensing, PhD Thesis, University of Porto, 2006.
P. Caldas, Fiber Optic Sensing by Evanescent Field Interaction, PhD Thesis, University of Porto, 2011 (under revision).
L. Bilro, Metrologia Óptica com Fibra Polimérica, Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, 2011.

Anexo IV - Redes de Sensores em Ambientes Inteligentes / Sensor Networks for Smart Environments

3.3.1. Unidade curricular:

Redes de Sensores em Ambientes Inteligentes / Sensor Networks for Smart Environments

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Paulo Mateus Mendes

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

Carlos Jorge Enes Capitão de Abreu

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:

Pretende-se dotar os alunos com conhecimentos que lhes permitam desenvolver projectos de Redes de Sensores Sem Fios (RSSF) nos mais diversos cenários de utilização.
Objectivos específicos:
• Conhecer a arquitectura típica do hardware utilizado em RSSF identificando os seus principais componentes e características;
• Desenvolver software para RSSF;
• Identificar as principais aplicações das RSSF;
• Conhecer as principais tecnologias e protocolos de rede para RSSF;
• Identificar um Ambiente Inteligente;

• Projectar e desenvolver aplicações simples para Ambiente Inteligente.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

The goal is to equip the students with the knowledge to develop projects for Wireless Sensor Networks (WSN) in various usage scenarios.
Specific Objectives:
• To know the typical architecture of the WSN hardware, identifying the main components and characteristics;
• To develop software for WSN;
• To identify key applications of WSN;
• To know the major technologies and networking protocols for WSN;
• To identify an Intelligent Environment;
• To design and develop simple applications for Intelligent Environments.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução às Redes de Sensores sem fios;
2. Princípios, aplicações e standards de redes de sensores;
3. Plataformas de Hardware para Redes de Sensores sem fios;
4. Plataformas de Software para Redes de Sensores sem fios;
5. Tecnologias e Protocolos de Rede para Redes de Sensores sem fios;
6. Ambientes Inteligentes;
7. Aplicações de Redes de Sensores sem fios para Ambientes Inteligentes.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to Wireless Sensor Networks;
2. Principles, applications and standards of WSN;
3. Hardware Platforms for Wireless Sensor Networks;
4. Software Platforms for Wireless Sensor Networks;
5. Technologies and Network Protocols for Wireless Sensor Networks;
6. Intelligent Environments;
7. Applications of Wireless Sensor Networks for Smart Environments;

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos da unidade curricular estão intimamente ligados aos objectivos para os quais foi desenhada. O estudo:
• Da "Arquitectura típica de um nó sensor e suas principais características" e das "Plataformas de hardware para RSSF" permitirá ao aluno "Conhecer a arquitectura típica do hardware utilizado em RSSF identificando os seus principais componentes e características";
• De "Plataformas de software para RSSF" dotará os alunos com capacidade para "Desenvolver software para RSSF";
• Das "Aplicações e principais linhas de investigação" das RSSF assim como das "Aplicações de RSSF em ambientes inteligentes" permitirá aos alunos "Identificar as principais aplicações das RSSF";
• Das "Tecnologias e protocolos de rede para RSSF" permitirá aos alunos "Conhecer as principais tecnologias e protocolos de rede para RSSF";
• De "Ambientes inteligentes: Introdução" conferirá aos alunos capacidade para "Identificar um Ambiente Inteligente".
Os conhecimentos obtidos assim como os trabalhos práticos e miniprojectos realizados permitirão aos alunos "Projectar e desenvolver aplicações simples para Ambiente Inteligente.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

The syllabus of the course is closely related to the objectives for which it was created:
• "Architecture of a typical sensor node and its main characteristics" and "hardware platforms for WSN" allow the student to know the typical architecture of the WSN hardware used in identifying the main components and characteristics;
• "Software platforms for WSN" will provide students with the ability to "develop software for WSN;
• "Applications and main lines of research" of the WSN as well as "Applications of WSN in ambient intelligence" will allow students to identify the main applications of WSN;
• "Technologies and networking protocols for WSN" will allow students to learn the main technologies and networking protocols for WSN;
• "Smart Environments: Introduction" will give students the ability to identify an Intelligent Environment.
The knowledge thus obtained as well as the practical work undertaken will enable students in designing and developing simple applications for Intelligent Environments.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino utilizada terá por base a exposição dos conteúdos programáticos e sua discussão, a

realização de trabalhos práticos e de um miniprojecto. A exposição dos conteúdos programáticos permitirá transmitir conhecimento de base que será complementado com a leitura e discussão de artigos científicos relevantes. Desta forma, os alunos terão contacto com os mais recentes desenvolvimentos tecnológicos de cada tema. Por fim, para cimentar os conhecimentos apreendidos, serão realizados trabalhos práticos e um miniprojecto. Os trabalhos práticos permitirão que os alunos desenvolvam competências específicas em cada tema, o miniprojecto permite expor os alunos a problemas concretos que necessitam ser resolvidos de forma integrada com outras tecnologias.
A avaliação será contínua (alunos avaliados em diversos momentos ao longo do semestre, avaliação feita por meio de trabalhos práticos e teste aos conceitos teóricos) e Final para os que não tenham conseguido obter aprovação.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The teaching methodology will be based on the exposure of the syllabus and its discussion, practical work and a mini-project. The exposure of the syllabus will impart a knowledge base which will be supplemented with reading and discussion of relevant scientific papers. Thus, students will have contact with the latest technological developments in each subject. Finally, to cement the knowledge thus learned it will be carried out practical work and a mini-project. The practical work will enable students to develop specific skills in each subject, the mini project allows to expose students to real problems that need to be addressed in an integrated manner with other technologies.
The evaluation will be Continuous (students assessed at various times during the semester, evaluation through practical work and to test theoretical concepts) and Final for those who have not been able to obtain approval.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A exposição e discussão dos conteúdos programáticos em sala de aula complementada com actividades de pesquisa por parte dos alunos permitirá que estes apreendam e fiquem familiarizados com as matérias leccionadas. Os trabalhos práticos e o miniprojecto têm como objectivo colocar os alunos num ambiente de projecto e desenvolvimento de soluções para problemas reais com o objectivo de cimentar os conhecimentos teóricos previamente apreendidos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.
The presentation and discussion of the syllabus in the classroom supplemented with research activities by the students will make them to become familiar and seize the material taught. Practical work and the mini-project aim to put students in a project environment and develop solutions to real problems with the objective of cementing the theoretical knowledge learned previously.

3.3.9. Bibliografia principal:
1. "Handbook of Ambient Intelligence and Smart Environments"; Hideyuki Nakashima; Hamid Aghajan; Juan Carlos Augusto (eds.); Springer 2010;
2. "Wireless Sensor Networks Technology, Protocols, and Applications"; Kazem Sohraby; Daniel Minoli; Taieb Znati; Wiley 2007;
3. "Wireless Sensor Networks: A Networking Perspective"; Jun Zheng; Abbas Jamalipour; Wiley-IEEE Press 2009;
4. "Wireless Sensor Network Designs"; Anna Hac; John Wiley & Sons 2003;
5. "Wireless Sensor Networks: an information processing approach"; Feng Zhao, Leonidas J. Guibas; Morgan Kaufmann 2004.

Anexo IV - Optimização e Segurança de Redes de Comunicação /Optimization and Security in Communication Networks

3.3.1. Unidade curricular:
Optimização e Segurança de Redes de Comunicação /Optimization and Security in Communication Networks

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):
António Alberto dos Santos Pinto

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:
António Alberto dos Santos Pinto

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:
A unidade curricular de otimização e segurança em redes de comunicação pretende dotar os alunos de competências em áreas fundamentais para a gestão e melhoria constante das redes de comunicações. Mais especificamente é pretendido o domínio nas áreas de otimização de níveis de serviço e na segurança de redes e sistemas para assim se permitir desenvolver competências para melhor monitorizar e analisar o atual

funcionamento de infraestruturas de comunicações e propor melhorias com base na otimização dos níveis de serviço definidos e implementação e monitorização contínua de mecanismos de segurança.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

The optimization and security in communication networks curricular unit aims to provide students the required skills in critical areas as management and constant improvement of communication networks. More specifically it focuses service levels optimization and security in communications and systems that intend to provide student the skills to better monitor and analyze the current operation of communications infrastructure and propose improvements based on the optimization levels service, defined through continuous monitoring, and promote the implementation of security mechanisms.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Módulo I – Introdução
• Introdução à gestão de infraestruturas de comunicações.
• Técnicas e ferramentas para a gestão de infraestruturas de comunicações
Módulo II – Otimização em Redes de Comunicação
• Identificação e definição de níveis de serviço.
• Metodologias para a otimização de níveis de serviço.
• Ferramentas e técnicas para a monitorização e avaliação contínua de níveis de serviço.
Módulo III – Tópicos avançados de Segurança em Redes de Comunicação
• Segurança de dados: vulnerabilidades, ataques e defesas associados.
• Segurança de sistemas: vulnerabilidades, ataques e defesas associados.
• Segurança em sistemas de larga-escala vulnerabilidades, ataques e defesas associados.
• Regulamentação e técnicas para auditoria de sistemas no contexto da segurança.

3.3.5. Syllabus:

Module I - Introduction
• Communications infrastructures management: an introduction.
• Techniques and tools for communications infrastructures management.
Module II - Optimization in Communication Networks
• Service levels identification and characterization.
• Methodologies to optimize service levels.
• Tools and techniques for continuous monitoring and service levels assessment.
Module III - Advanced Topics in Security Communication Networks
• Data security: vulnerabilities, attacks and defenses associated.
• Systems Security: vulnerabilities, attacks and defenses associated.
• Security in large-scale systems: vulnerabilities, attacks and defenses associated.
• Regulation and techniques to audit systems in the context of security.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Para cada objetivo definido, são apresentados os conteúdos que para ele contribuem:
• A unidade curricular de otimização e segurança em redes de comunicação pretende dotar os alunos de competências em áreas fundamentais para a gestão e melhoria constante das redes de comunicações.
Tópicos: Módulo I – Introdução.
• Mais especificamente é pretendido o domínio nas áreas de otimização de níveis de serviço e na segurança de redes e sistemas para assim se permitir desenvolver competências para melhor monitorizar e analisar o atual funcionamento de infraestruturas de comunicações e propor melhorias com base na otimização dos níveis de serviço definidos e implementação e monitorização contínua de mecanismos de segurança.
Tópicos: Módulo II – Otimização em Redes de Comunicação e Módulo III – Tópicos avançados de Segurança em Redes de Comunicação.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

For each objective, it's presented the content that contributes to it:
• the optimization and security in communication networks curricular unit aims to provide students the required skills in critical areas as management and constant improvement of communication networks.
Topics: Module I - Introduction.
• More specifically it focuses service levels optimization and security in communications and systems that intend to provide student the skills to better monitor and analyze the current operation of communications infrastructure and propose improvements based on the optimization levels service, defined through continuous monitoring, and implementation of security mechanisms.
Topics: Module II - Optimization in Communication Networks and Module III - Advanced Topics in Security Communication Networks.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular funcionará com recurso a exposições teóricas sobre os tópicos presentes no programa e a realização de alguns trabalhos de investigação e implementação relacionados com as temáticas de otimização e segurança em redes de comunicação.
A avaliação será obtida pela média ponderada das duas componentes acima assinaladas (teórico-prático e prática) da seguinte forma:
Componente teórico-prático: realização de exame sobre os conteúdos abordados e os trabalhos realizados (com um peso de 40% na classificação final).
Componente prática: Documentação sobre os trabalhos de investigação e implementação sobre os diferentes tipos de redes estudados (com um peso de 60% na classificação final).

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The course comprehends the detailed exposition of all topics of the syllabus and also the development of research and implementation studies related to the optimization and security in communication networks.
The evaluation will be obtained by the weighted average of two components (theoretical and practical ones) in the following manner:
Theoretical Component: by an exam about the program topics and about the research and implementation studies (weighted in 40% of the final classification).
Practical Component: Documents and reports concerning research and implementation efforts concerning the different types of networks studied (weighted in 60% of the final classification).

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A unidade curricular de otimização e segurança em redes de comunicação pretende dotar os alunos de competências nas áreas de otimização de níveis de serviço e na segurança de redes e sistemas. Por conseguinte, a metodologia de ensino escolhida com a exposição e discussão destes temas pretende favorecer um bom entrosamento nestas áreas. Além disso, é pretendido dotar os participantes de competência para a aplicação de ferramentas e técnicas nestas áreas e por isso os trabalhos de investigação e implementação cujo objetivo é aplicar os conhecimentos estudados e promover a sua possível aplicação.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.
The optimization and security in communication networks curricular unit aims to provide students the required skills in the areas as service levels optimization and security of networks and systems. Therefore, the teaching methodology chosen with the exposition and discussion of these issues aims to foster a good knowledge in these areas. Moreover, it is intended to provide the participants the skills for the application of tools and techniques in these areas and therefore the research and implementation will promote the skills for their possible application.

3.3.9. Bibliografia principal:
Principles of Computer Systems and Network Management - Verma, Dinesh Chandra – (Springer - Verlag New York Inc 2009)
Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the internet - James F. Kurose and Keith W. Ross – (Addison Wesley, 3rd Edition, 2005)
Computer Networks – Andrew S. Tanenbaum (4th edition) (Pearson Education 2003)
Network Management: Principles and Practice: Mani Subramanian (1999)

Anexo IV - Seminários / Seminars

3.3.1. Unidade curricular:
Seminários / Seminars

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):
Gaspar Mendes do Rego

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:
Serão convidadas especialistas nas matérias a desenvolver.

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:
Pretende-se complementar a informação sobre tópicos abordados nas unidades curriculares anteriores, em particular o Planeamento e a Gestão de Redes de Comunicações.
Apresentação de tópicos avançados na área do curso.
Desenvolver competências em áreas como a Gestão de Projectos e o Empreendedorismo e a Inovação.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

To extend the information presented in previous curricular units, in particular concerning Planning and Management of Communication Networks.
Present advanced topics in the areas of the course.
Develop competences in areas such as Entrepreneurship and Innovation and Project Management.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
A definir em cada ano. Contudo, e em articulação com a licenciatura em Engenharia Electrónica e Redes de Computadores estão desde já identificados três tópicos para a primeira edição.
Planeamento e a Gestão de Redes de Comunicações.
Gestão de Projectos
Empreendedorismo e a Inovação.

3.3.5. Syllabus:
• To be defined each year. However, in cooperation with the Electronics and Computer Networks Course, we have identified the following topics for the first edition:
Planning and Management of Communication Networks
Project Management
Entrepreneurship and Innovation

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
N/A

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.
N/A

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A unidade curricular será leccionada através de seminários.
Avaliação: Realização de um trabalho de pesquisa sobre um dado tema apresentado.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The course will be given through seminars.
Assessment: Research work on a particular topic presented during the seminars.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
N/A

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.
N/A

3.3.9. Bibliografia principal:
N/A

Anexo IV - Projecto ou Estágio / Project or Internship

3.3.1. Unidade curricular:
Projecto ou Estágio / Project or Internship

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):
Gaspar Mendes do Rego

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:
Todos os outros docentes.

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:
Planear o trabalho do Projecto ou de Estágio (enquadramento, metodologia, cronograma), aplicando conhecimentos e competências adquiridos nas áreas das Redes de Comunicações e Sensores.
Elaborar relatório preliminar fundamentado enquadrando o projecto / estágio.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:

Plan the work of the Project or Internship (contextualization, methodology, schedule), applying knowledge and skills acquired in the area of Communication Networks and Sensors.
Prepare fundamented preliminary report contextualizing the project / internship.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Métodos de Investigação.
Definição dos objectivos do Projecto/Estágio.
Elaboração de relatório preliminar fundamentado enquadrando o projecto / estágio.

3.3.5. Syllabus:

Research Methods.
Defining the objectives of Project / Internship.
Preparation of fundamented preliminary report contextualizing the project / internship.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objectivos definidos são concretizados durante as actividades de planeamento de projecto ou estágio, envolvendo a aplicação de técnicas, métodos e boas práticas de Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores, num dado domínio aplicacional.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

The defined objectives are achieved during the planning activities of project or internship work, involving the application of techniques, methods, and good practices of Communication Networks and Sensors engineering, in a given application domain.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Estudo preliminar e planeamento de projecto individual ou estágio e elaboração de relatório preliminar, por parte do aluno.
Apoio tutorial por parte de um docente designado como orientador do projecto ou estágio.
No caso de estágio em empresa, haverá também um orientador nomeado na empresa para apoio tutorial no local de trabalho.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Preliminary study and planning of individual project or internship and preparation of preliminary report by the student.
Tutoring by a teacher appointed as supervisor of the project or internship.
In the case of internship, there is also an advisor of the company for tutorial support in the workplace.

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

Os objectivos definidos são desenvolvidos individualmente através de estudo individual, experimentação de ferramentas e tecnologias, estudo de casos e elaboração de relatório escrito preliminar.
O aluno terá apoio e orientação por um ou dois orientadores designados, da ESTG, no caso de desenvolvimento de projecto, e de um orientador da ESTG e outro da instituição onde decorre o estágio, no caso de trabalho de estágio em empresa.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.

The objectives are developed individually through individual study, experimentation of tools and technologies, case studies and preparation of a preliminary written report.
The student will have support and guidance by one or two supervisors appointed in the ESTG, in the case of project development, and a supervisor from the ESTG and a guidance counselor from the institution where the internship takes place, in case of internship in a company.

3.3.9. Bibliografia principal:

N/A

Anexo IV - Projecto ou Estágio / Project or Internship

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto ou Estágio / Project or Internship

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):
Gaspar Mendes do Rego

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:
Todos os outros docentes.

3.3.4. Objectivos de aprendizagem da unidade curricular:
Trabalho de Projecto/ Estágio Profissional:
Aplicação integrada de conhecimentos e de competências adquiridos ao longo do curso a novas situações.

Trabalho de Projecto:
Adopção de metodologias e estratégias apropriadas à aquisição, exploração e/ou análise de dados com vista à resolução de um problema específico das áreas de conhecimento do curso.
Elaboração de um relatório final que coloque em evidência a actualidade e a relevância das metodologias e técnicas utilizadas durante a fase de execução do projecto e/ou o conhecimento do estado da arte na especialidade em que se integra.

Estágio Profissional:
Integração do mestrando no exercício de uma actividade profissional ou no desenvolvimento de actividades em empresas.
Elaboração de relatório final fundamentado e reflexivo das actividades desenvolvidas em contexto real de trabalho, explicitando as competências profissionais adquiridas numa entidade de âmbito público ou privado.

3.3.4. Intended learning outcomes of the curricular unit:
To apply the knowledge obtained during the masters taught part (within classes) in the development of a project work or a professional internship.
Write a final report, according to the specific established.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Desenvolvimento do projecto ou estágio e elaboração de relatório final.

3.3.5. Syllabus:
Development of project or internship and writting of final report.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os objectivos definidos são concretizados durante as actividades de planeamento de projecto ou estágio, envolvendo a aplicação de técnicas, métodos e boas práticas de Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores, num dado domínio aplicacional.

3.3.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.
The defined objectives are achieved during the planning activities of project or internship work, involving the application of techniques, methods, and good practices of Communication Networks and Sensors engineering, in a given application domain.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Desenvolvimento de projecto individual ou estágio e elaboração de relatório final, por parte do aluno.
Apoio tutorial por parte de um docente designado como orientador do projecto ou estágio.
No caso de estágio em empresa, haverá também um orientador nomeado na empresa para apoio tutorial no local de trabalho.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Development of an individual project or internship and preparation of final report by the student.
Tutoring by a teacher appointed as supervisor of the project or internship.
In the case of an internship in an enterprise, there is also an advisor from the company that will also give tutorial support in the workplace.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os objectivos definidos são desenvolvidos individualmente através de estudo individual, experimentação de

ferramentas e tecnologias, estudo de casos e elaboração de relatório escrito.
O aluno terá apoio e orientação por um ou dois orientadores designados, da ESTG, no caso de desenvolvimento de projecto, e de um orientador da ESTG e outro da instituição onde decorre o estágio, no caso de trabalho de estágio em empresa.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes.
The objectives are developed individually through individual study, experimentation of tools and technologies, case studies and preparation of written report.
The student will have support and guidance by one or two supervisors appointed in the ESTG, in the case of project development, and a supervisor from the ESTG and a guidance counselor from the institution where the internship takes place, in case of internship in a company.

3.3.9. Bibliografia principal:
N/A

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1.1. Fichas curriculares dos docentes

Anexo V - Gaspar Mendes do Rego

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Anexo V - Paulo Jorge Campos Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Jorge Campos Costa

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Anexo V - Sara Maria da Cruz Maia de Oliveira Paiva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sara Maria da Cruz Maia de Oliveira Paiva

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Anexo V - Lúcia Maria Botas Bilro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Lúcia Maria Botas Bilro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Anexo V - Paulo Sérgio de Amorim Caldas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Sérgio de Amorim Caldas

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Anexo V - Carlos Jorge Enes Capitão de Abreu

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Jorge Enes Capitão de Abreu

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Anexo V - Pedro Filipe Cruz Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Filipe Cruz Pinto

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Anexo V - Paulo Mateus Mendes

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

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

Universidade do Minho

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Anexo V - António Alberto dos Santos Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Alberto dos Santos Pinto

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Adjunto ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
15

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Gaspar Mendes do Rego	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Paulo Jorge Campos Costa	Doutor	Área de Informatica e Automação Industrial	100	Ficha submetida
Sara Maria da Cruz Maia de Oliveira Paiva	Doutor	Sistemas de Informação	100	Ficha submetida
Lúcia Maria Botas Bilro	Doutor	Física - Optoelectrónica	30	Ficha submetida
Paulo Sérgio de Amorim Caldas	Mestre	Física	100	Ficha submetida
Carlos Jorge Enes Capitão de Abreu	Mestre	Engenharia Biomédica – Ramo de Instrumentação, Sinal e Imagem Médica	100	Ficha submetida
Pedro Filipe Cruz Pinto	Mestre	Redes e Serviços de Comunicação	100	Ficha submetida
Paulo Mateus Mendes	Doutor	Electrónica Industrial	10	Ficha submetida
António Alberto dos Santos Pinto	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	15	Ficha submetida
			655	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos

4.2.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição
6

4.2.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático cálculado após a submissão do formulário)
91,6

4.2.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos
6

4.2.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático cálculado após a submissão do formulário)
91,6

4.2.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor
3

4.2.3.b Percentagem dos docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático cálculado após a submissão do formulário)
45,8

4.2.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano
3

4.2.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático cálculado após a submissão do formulário)
45,8

4.2.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)
3

4.2.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo automático cálculado após a submissão do formulário)
45,8

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização.
A avaliação do desempenho dos docentes fez-se, até agora, de acordo com a legislação que regula o Ensino Superior, através da apresentação e avaliação nos Conselhos Científicos das Escolas do IPVC dos respectivos relatórios.
Decorre actualmente o período de preparação e implementação, nos termos do RJIES e ECDESP, dos regulamentos que hão-de reger estes processos, estando em fase final de concretização.
As medidas para a actualização do corpo docente não poderão ser vistas, no momento actual, afastadas da obrigação legal das instituições de ensino superior criarem condições aos seus docentes para fazerem ou concluírem a sua formação avançada, como condição básica da sustentabilidade do próprio subsistema, da própria instituição e do tão desejado acesso à carreira de que a grande maioria dos docentes se viu afastada desde sempre. Os programas PROTEC, destinado à formação avançada dos docentes do ensino superior politécnico, e da ADISPOR, contratualizado com universidades um pouco por toda a Europa, têm como objectivo não perder tempo e assegurar eficácia a esta necessidade imperiosa do subsistema.
A absoluta prioridade à formação avançada não tem impedido, mesmo assim, de haver uma atitude de incentivo e ajuda à actualização permanente do corpo docente, quer através de formação organizada no instituto, quer por apoio económico directo, quer pelo uso de recursos das instituições, quer, ainda, pela concessão do estatuto de bolseiro.
A própria existência do Sistema de Gestão da Qualidade, em que os processos de Formação e dos Recursos Humanos diagnosticam e implementam as necessidades formativas, apoia a política de formação da instituição. A instituição assume que a qualidade do seu processo de formação, de investigação e capacidade de prestação de serviços alimenta-se, basicamente, da formação dos seus docentes e funcionários.
De referir, nesta política de Melhoria da Qualidade, a implementação dos inquéritos de satisfação, quer dos

colaboradores quer de alunos, em particular dos inquéritos de qualidade de ensino, que de forma semestral avaliam a satisfação dos alunos referente às condições das Escolas, da inserção na Vida Académica, do Curso, das suas unidades curriculares e dos seus docentes. De acordo com o RJIES e com os estatutos do IPVC, todas estas informações são debatidas a nível do Conselho Técnico-Científico, do Conselho Pedagógico e das Comissões de Curso.

4.3. Academic staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating.

The performance evaluation of the academic staff has been made, so far, according to the law governing higher education, with the presentation and evaluation by the IPVC's schools of their respective reports.
It is currently undergoing a period of preparation and implementation, under the terms of RJIES and ECDESP, of the regulations that will govern these processes, being in the final stages of completion.
Measures to upgrade the academic staff cannot be seen, at present, apart from the statutory obligation of higher education institutions to create conditions for their teachers to make or complete their advanced training as a basic condition for the sustainability of the subsystem, the institution itself and the much-desired access to the career by the the great majority of teachers. PROTEC program, intended for advanced training of the polytechnic's academic staff, and ADISPOR's program, conventioned with universities across Europe, aim to loose no time in ensuring the effectiveness of this imperative need of the subsystem.
The absolute priority of advanced training hasn't been an obstacle to the existence of an attitude of encouragement and help to continually update the academic staff, through organized training in the institute, or by direct financial support, or, even, by granting the status of fellow.
The very existence of the Quality Management System, in which the Human Resources and Training processes diagnose and implement training needs, supports the training policy of the institution. The institution assumes that the quality of their training, research and service delivery capacity processes is fueled, basically, through the training of its academic and non-academic staff.
To mention, in this Quality Improvement policy, the implementation of satisfaction surveys, both for the staff and the students, in particular the quality surveys that semiannually assess students' satisfaction concerning the conditions of the schools, the insertion in the academic life, their curricular units and their teachers. According to the RJIES and to the statutes of IPVC, all such information is discussed within the Technical and Scientific Council, the Pedagogical Council and the Course Commissions.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente adstrito ao ciclo de estudos.

O pessoal não-docente adstrito ao ciclo de estudos é composto por 3 técnicos com formação superior na área da Electrónica e Redes de Computadores, afectos ao IPVC na área dos Sistemas e Tecnologias de Informação (STI).

5.1. Non academic staff allocated to the study cycle.

There are three technicians with BSc in the area of Electronics and Computer Networks allocated to IPVC in the department of Systems and Information Technologies.

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

A ESTG possui 5 anfiteatros, 25 salas para formação teórica e teórico-prática, 6 laboratórios de informática, 6 salas de estudo, 1 biblioteca com 1390m2 e 5 zonas de convívio, 1 reprografia, 1 cantina e 1 bar. Fazem ainda parte das instalações da ESTG um campo de jogos polivalente e um balneário.

Laboratórios especialmente destinados à leccionação prática de unidades curriculares do Mestrado em Engenharia de Redes de Computadores e Sensores, a ESTG possui:
- Laboratório de Fibras Ópticas e Telecomunicações com 61m2 (Aquisição do equipamento em execução através do Projecto "Capacitar para Formar"), capacidade para 25 alunos.
- Laboratório de Redes e Segurança (L3.8) com 54m2, 6 workstations HP e capacidade para 25 alunos. (Equipamento adquirido via Projecto "Capacitar para Formar").
- Laboratório de Sistemas Distribuídos com 48,3 m2 capacidade para 25 alunos.
- Laboratório de Programação (L3.9) com 66 m2, 15 terminais e capacidade para 30 alunos.

5.2. Facilities allocated and/or used by the study cycle (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.).

ESTG has 5 amphitheaters, 25 classrooms for theoretical or practical-theoretical training, six computer laboratories, six study rooms, a library with 1390m2 and 5 leisure areas, a print shop, a cafeteria and a bar. There is, yet, as part of the ESTG facilities, a multipurpose playground and a bathhouse.

Laboratories specially targeting practical classes of the Master in Communication Networks and Sensors

Engineering are:
- Fiber Optics and Telecommunications Lab with 61m2 (Equipment under acquisition through the Project "Capacitar para Formar"), capacity for 25 students.
- Networks and Security Lab (L3.8) with 54m2, 6 workstations HP and capacity for 25 students. (Equipment acquired through the Project "Capacitar para Formar").
- Laboratory of Distributed Systems with 48,3 m2, for Wireless Sensor Networks and Embedded Systems and capacity for 30 students.
- Laboratory of Programming (L3.9) with 66 m2, 15 terminals and capacity for 30 students.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).
O Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores utilizará:
• 6 Workstations da HP com vários dispositivos de rede e segurança;
• 1 mesa óptica, 2 breadboards, 3 máquinas de fusão, uma infra-estrutura para a fabricação de redes de período longo, 2 analisadores de espectros ópticos, 1 OTDR, 1 kit amplificador EDFA, vários dispositivos em fibra óptica, várias fontes de luz: 2 fontes de luz branca, LEDS e Lasers, várias carruagens de deslocamento;
• Dispositivos de telecomunicações: carrier ethernet, GPON OLT, software de Planeamento;
• 3 Dezenas de plataformas de hardware para redes de sensores.
• os meios informáticos (hardware e software) disponíveis no laboratório de programação.

5.3. Indication of the main equipments and materials allocated and/or used by the study cycle (didactic and scientific equipments and materials and ICTs).
The Master program in Master in Communication Networks and Sensors Engineering will use:
• 6 HP Workstations with several networks and security devices;
• 1 optical table, 2 breadboards, 3 fusion splicers, one infrastructure for LPFGs fabrication, 2 optical spectral analyzers, 1 OTDR, 1 kit EDFA amplifier, several fiber optic devices, several optical power sources: 2 white light sources, LEDS and Lasers, several translational stages;
• Telecommunication devices: carrier ethernet, GPON OLT, Planning software;
• 3 tens of hardware platforms for sensor networks;
• the informatics means (hardware e software) available in the programming lab.

6. Actividades de formação e investigação

6.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.
O IPVC não tem centros de investigação na área científica específica do ciclo de estudos. Contudo todos os docentes na área científica predominante do curso pertencem a centros de investigação como os laboratórios Associados do INESC-Porto e do IT-Aveiro, ou o centro Algoritmi da Universidade do Minho ou o ISR-Porto.

6.1. Research Centre(s) duly recognised in the main scientific area of the new study cycle and its mark.
The IPVC has not research centers in the specific scientific area of the course. However all collaborators in the main scientific area of this course, belong to research centers such as INESC-Porto and IT-Aveiro (Associated Labs), and the Algoritmi Center in Minho University or ISR-Porto.

6.2. Indicação do número de publicações científicas da unidade orgânica, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos três anos.
44

6.3. Lista dos principais projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área de ciclo de estudos.
Os recursos humanos que suportam esta formação, têm participado em vários projectos de I&D financiados pela FCT:
•Aquamonitor - Sensores em fibra óptica para monitorização da qualidade da água aplicados à determinação de dióxido de carbono dissolvido em aquacultura;
•Dispositivo híbrido electro-óptico para análise celular individual em sistema de microfluídica;
•Endurance - Fiabilidade a Longo Prazo de Sensores de Bragg em Fibra Óptica para Monitorização Estrutural em Engenharia Civil
•WO-NET: Wavelength Division Multiplexing and OCDMA for Broadcast and Select Networks
•Wide Band Optical Fibre Amplifier for Dense Wavelength Division Multiplexed Networks
•MEMS Micro-Antennas for Wireless Biomedical Devices
•Improved and innovative techniques for the diagnosis and monitoring of historical masonry
•Wireless biomedical microsystem for neural implants

•Development of Integrated Systems for Smart Interiors (MIT)
•AAL4ALL - Padrão de Cuidados Primários para Serviços de AAL (QREN)

6.3. Indication of the main projects and/or national and international partnerships where the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study cycle are integrated.

The human resources that support this study cycle, have been participating in several FCT projects:
Aquamonitor – Optical fiber sensors for monitoring the water quality applied to the determination of carbon dioxide in aquaculture
•Electro-optic hybrid device for a single cellule analysis in microfluidic systems
•Endurance – Long term reliability of optical fiber Bragg sensors for structural monitoring in Civil Engineering
•WO-NET: Wavelength Division Multiplexing and OCDMA for Broadcast and Select Networks
•MEMS Micro-Antennas for Wireless Biomedical Devices
•Improved and innovative techniques for the diagnosis and monitoring of historical masonry
•Wireless biomedical microsystem for neural implants
•Development of Integrated Systems for Smart Interiors (MIT)
•AAL4ALL - Padrão de Cuidados Primários para Serviços de AAL (QREN)

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objectivos da instituição.

O IPVC tem larga experiência em projectos relacionados com o planeamento e a implementação de Redes de Nova Geração em fibra óptica em particular naquelas desenvolvidas no Norte do País: Alto Minho, Terra Quente, Douro (AMVDS) e Porto.
O Grupo Disciplinar do IPVC responsável por esta proposta de formação está envolvido na criação de dois Laboratórios, um de Fibras ópticas e Telecomunicações e outro de Redes e Segurança no âmbito da Operação "NORTE-05-0227-FEDER-000023 - IPVC - Capacitar para Formar", tendo por base a criação de condições óptimas ao desenvolvimento de trabalhos e projectos na área, quer de âmbito de formação inicial ou de formação avançada, e à possibilidade de exportar estes projectos-piloto de efeito demonstrador ou protótipos para um âmbito regional e de implementação efectiva fazendo uso da parceria com as redes comunitárias regionais.
Participação no Projecto "Habitat Sustentável" em que serão utilizados sensores para a monitorização de parâmetros físicos.

7.1. Describe these activities and if they correspond to market needs and to the mission and objectives of the institution.

IPVC has large experience in projects related to planning and implementation of Optical Fiber Next Generation Networks namely those located in the North of Portugal: Alto Minho, Terra Quente, Douro (AMVDS) and Porto.
The team of IPVC responsible for this proposal is in charge of the implementation of two labs, one of Optical fibers and Telecommunications and te other of Networks and Security in the context of "NORTE-05-0227-FEDER-000023 - IPVC - Capacitar para Formar", that is arrowed towards the development of optimal conditions for projects in those areas, and to the possibility to export this pioneer projects or prototypes to the regional environment and to the effective implementation making use of the community regional networks.
Colaboration in the project "Habitat Sustentável" a zero-house energy in which will be used sensors to monitoring physical parameters.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da previsível empregabilidade dos graduados por este ciclo de estudos com base nos dados do MTSS.

É de referir a elevada empregabilidade dos diplomados com grau de mestre na área 52- Engenharia e Técnicas Afins, pois os dados de desemprego relativamente a estes diplomados inscritos nos Centros de Emprego do IEFP-MTSS é, menor que 0,6%.

8.1. Evaluation of the graduates' forseen employability based on MTSS data.

The employability of master graduates has a high rate in area 52-Engineering. The rate of unemployment of graduates in this area, inscribed in employment centre (IEFP-MTSS), is less than 0,6%.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES).

Apesar da grande atractividade das licenciaturas da Área da Electrónica e Redes, alguns dos nossos diplomados do 1º ciclo não são atraídos para os cursos de 2º Ciclo, pois o primeiro emprego é, geralmente, conseguido em empresas da área em Lisboa e Porto. Em 2010 cerca de metade dos alunos licenciados em Engenharia Electrónica e Redes de Computadores ingressou em cursos de Mestrado, em particular na Universidade do Minho.

A nossa expectativa é a de conseguir a continuidade dos estudos de parte dos nossos futuros licenciados e a de captar o interesse de alguns dos nossos licenciados a trabalhar na região e ainda de outros a trabalhar na área das telecomunicações no centro do país.

8.2. Evaluation of the capacity to attract students based on access data (DGES).

Despite the considerable attractiveness of graduation study programs in the area of Electronics and Computer Networks, some of our graduate students are not attracted to postgraduate studies. The main reason is because the first job of these students is achieved in companies located in Lisbon and Oporto. This carries the difficulty to continue their studies in our institution.

Our expectation is to be able to keep our future graduated students and attract our former graduated engineers working in Minho and also those working in the telecommunications field in the center region.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que leccionam ciclos de estudos similares.

O IPVC faz parte da Associação dos Politécnicos do Norte (APNOR) que integra também o Instituto Politécnico do Porto, o Instituto Politécnico do Cávado e do Ave e Instituto Politécnico de Bragança.

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study cycles.

IPVC belongs to North Polytechnic Association (APNOR), which is composed also by polytechnic institute of Porto, polytechnic institute of Cávado e Ave and polytechnic institute of Bragança.

9. Fundamentação do número total de ECTS do novo ciclo de estudos

9.1. Justificação do número total de unidades de crédito e da duração do ciclo de estudos com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006.

Este é o primeiro mestrado em Portugal particularmente centrado nas questões relacionadas com sensores. Tradicionalmente os mestrados nacionais são de 120 ECTS (2 anos), enquanto as referências inglesas apontam para o equivalente a 60 ECTS (1 ano). Num dos cursos ingleses, a componente lectiva decorre em 2 semestres e o terceiro semestre é dedicado à tese em contexto industrial, o que vem de encontro ao mínimo de 90 ECTS estipulado para os mestrados a nível nacional. Este valor parece-nos aceitável se atendermos ainda ao facto de que mesmo nos mestrados com 4 semestres a tese se desenrolar em pouco mais de um semestre. Assim, a distribuição de ECTS é de 45 nas unidades curriculares relativas ao desenvolvimento de competências base na área ET, 7,5 em Informática, 5 em Seminários que dependendo da formação inicial dos mestrandos poderão ser de aprofundamento de tópicos da especialidade ou ter uma vertente complementar, e os restantes 32,5 ECTS são destinados a projecto ou estágio.

9.1. Justification of the total number of credit units and of the duration of the study cycle, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006.

This is the first master in Portugal dedicated to the issues of sensors and sensor networks. In general the national masters have 120 ECTS (2 years) while the British references points towards an equivalente to 60 ECTS (1 ano), inclusive for masters related to sensors. In a British course, lectures occur during the first two semesters and the third is dedicated to an industrial project, fulfilling the minimum of 90 ECTS for a national. This value is reasonable if we consider that in most of the 2-year master degrees, the thesis occurs during slightly more than one semester. Thus, the total of ECTS was fixed in 90 ECTS, where 45 ECTS will be obtained in courses related with development of skills in the Electronics and Telecommunications (ET) area, 7,5 in Informatics, 5 in Seminars that depending on the students background may be related to discuss state of the art topics in the ET area or dedicated to complementary issues, the other 32,5 ECTS will be the master project or internship.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares.

A legislação que regula a organização dos curricula resultantes da implementação do Processo de Bolonha determina que esta organização tenha como base o número de horas de trabalho dos estudantes (HT), medidas através de créditos (ECTS).

O número de créditos de cada unidade curricular baseou-se nos seguintes princípios orientadores:

a) 40 semanas de trabalho lectivo anual, 1620 horas, sendo 32 de aulas e 8 de avaliação e sua preparação;

b) 40 horas de trabalho semanal para os alunos, sendo 12 horas de contacto com os docentes (aulas teóricopráticas, ensino prático e laboratorial) e 28 horas de trabalho autónomo;

c) 1 Unidade de Crédito (ECTS) = 27 horas de trabalho.

d) Funcionamento semestral das unidades curriculares à semelhança da generalidade dos cursos de Mestrado em

Escolas do Ensino Superior Europeias.

9.2. Methodology used for the calculation of ECTS credits

The legislation that regulates the organization of studies plan, resulting of implementation of Bologna process, determines that the base of calculation must be the total of work done by the students, measure through credits (ECTS).
The number of credits of each curricular unit was based in the follow guiding principles:
a) 40 weeks of school year work, 1620 hours, where 32 of lessons and 8 of evaluation and its preparation;
b) 40 hours of work in a week, where 12 hours of contact with the teachers (theoretical-practical lessons, practical lessons and laboratorial lessons) and 28 hours of autonomous work;
c) 1 credit Unit (ECTS) = 27 hours of work.
d) Half-yearly courses (curricular units), as the most of the master degrees in European higher education schools.

9.3. Indicação da forma como os docentes foram consultados sobre o método de cálculo das unidades de crédito.

Os créditos do novo plano curricular para o qual se solicita a criação foram previstos com base no inquérito realizado aos docentes responsáveis pelas várias unidades curriculares, relativamente ao trabalho pessoal do aluno fora da sala de aula, tendo em consideração os respectivos objectivos de aprendizagem.

9.3. Indication of the way the academic staff was consulted about the method for calculating the credit units.

The credits of the new master degree were foreseen based on a questionnaire made to the teachers responsible by the curricular units. In these surveys it was asked the amount of work that should be done by the students outside of classes, according to the learning objectives.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com a duração e estrutura semelhantes à proposta.

•• Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações, do Instituto Superior Técnico – 120 ECTS
• Mestrado em Redes e Serviços de Comunicações, Universidade do Minho – 120 ECTS
• MSc in Sensors and Sensing Systems – Universidade de Aston – Inglaterra – (1 ano)
• MSc in Sensor and Networks – Universidade de Heriot Watt – Escócia – (1 ano + 6 meses de projecto industrial)
• MSc in Electromagnetic Sensor Networks with Industrial Studies – Universidade de Birmingham- Inglaterra – (1 ano + 6 meses de projecto industrial)

10.1. Examples of study cycles offered in reference institutions of the European Area of Higher Education with similar duration and structure to the proposed study cycle.

•• Master in Communication Networks Engineering – Instituto Superior Técnico – 120 ECTS
• Master in Services and Network Communications– Universidade do Minho – 120 ECTS
• MSc in Sensors and Sensing Systems –Aston University – England – (1 year)
• MSc in Sensor and Networks –Heriot Watt University – Scotland – (1 year + 1 semester industrial project)
• MSc in Electromagnetic Sensor Networks with Industrial Studies –Birmingham University – England – (1 year + 1 semester industrial project)

10.2. Comparação com objectivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior.

O ciclo de estudos do presente mestrado reúne um conjunto de competências diversas dentro das áreas de Física-Optoelectrónica, Electrónica e Automação, Telecomunicações e Informática. Fazendo uma análise comparativa com outros ciclos de estudos em instituições de referência, como o Mestrado em Engenharia de Redes de Comunicações, do Instituto Superior Técnico constata-se a existência comum de unidades curriculares que focam aspectos similares. No entanto, a presente proposta de mestrado tem um enfoque maior nos sensores e nas redes por eles formadas, como acontece nos mestrados das três instituições britânicas. Tipicamente os mestrados no Reino Unido são de 12 meses, contudo existem vários exemplos em que estenderam por mais um semestre a duração do mesmo para incluir o projecto industrial. Em Portugal, a preferência é para dois anos em que o projecto se desenrola em pouco mais de 6 meses. Existem no entanto casos como no Instituto Politécnico de Leiria em que o projecto de mestrado em Engenharia Electrotécnica – Telecomunicações decorre durante 12 meses. A estrutura proposta segue a dos cursos ingleses com 18 meses de duração.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study cycles offered in reference institutions of the European Area of Higher Education.

The study plan of the proposed master program meets a set of various skills in the fields of Optoelectronics, Electronics and Automation, Telecommunications Networks e Informatics. Comparing with others master degrees

in reference European institutions, such as the Master in
Network Communications Engineering of Instituto Superior Técnico we can evidence a common core of curricula units. However, in the present proposal we have a major concern on sensors and sensor networks as it happens in the three master courses in the UK. In general the MSc duration in UK is 12 months, nevertheless there are several examples from reference institutions where the master also comprises a 6 month industrial project after one year of lectures. In Portugal, the preference is for two years in which the project takes slightly more than 6 months. There are some cases as in Instituto Politécnico de Leiria where the project of the master course in Telecommunications takes 12 month. The structure of the course that we propose follows the British courses with 18 months duration.

11. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

11.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Anexo VI - Protocolos de Cooperação

Anexo VI - DSTelecom, FiberSensing e Wavecom

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
DSTelecom, FiberSensing e Wavecom

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
11.1.2._Protocolos de Colaboração.pdf

Anexo VII. Mapas de distribuição de estudantes

11.2. Anexo VII. Mapas de distribuição de estudantes. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)
Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.
<sem resposta>

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

11.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.
Os alunos de Mestrado que optarem por fazer estágio em empresa, e respectivo relatório de estágio/Mestrado, terão, como orientador por parte da instituição de ensino, um docente da área do projecto de estágio, e como orientador por parte da instituição de estágio, um colaborador de entre o pessoal técnico da instituição de estágio, com experiência profissional e formação adequada que lhe confiram competências compatíveis com as áreas tecnológicas abrangidas pelo projecto de estágio.
Assim, todos os docentes dos subgrupos de Física, de Electrónica e Telecomunicações, e Informática, em especial os docentes do ciclo de estudos proposto, estão disponíveis para orientar os estudantes nos estágios e prestar qualquer apoio necessário ao bom funcionamento desses períodos de formação em serviço.

11.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.
The Master students who choose to do an internship, and respective Master report, in a company will have as a coach designated by the educational institution, a teacher the same project area, and as supervisor of the internship enterprise or institution, an employee designated from its technical staff, with appropriate training and experience that give him skills consistent with the technological areas covered by the internship work.
Thus, all teachers of the subgroups of Physics, Electronics and Telecommunications, and Informatics, in particular the teachers of the proposed study cycle, are available to coach students in internships and provide any support necessary for the proper functioning of these in-service training periods.

11.4. Orientadores cooperantes

Anexo VIII. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Anexo VIII. 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.

<sem resposta>

Anexo IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço

11.4.2. Anexo IX. 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>

12. Análise SWOT do novo ciclo de estudos

12.1. Apresentação dos pontos fortes.

Corpo docente composto por 6 de doutores e 3 doutorandos na área dos sensores (1 obterá o doutoramento dentro de 1 mês). O IPVC conta ainda com a colaboração de mais 3 doutorandos na área das redes de sensores e de 2 candidatos a Especialista com mais de 20 anos de experiência na área das Telecomunicações.
3 docentes com experiência em projectos na área das redes de nova geração em fibra óptica.
Todos os docentes na área predominante do curso estão ligados a centros de investigação como o centro Algoritmi da UM, o ISR-Porto e os Labs Associados INESC-Porto e IT-Aveiro.
~200 publicações em revistas e em actas de conferências internacionais (com revisão) na área dos sensores.
Implementação de Labs de Fibras Ópticas e Telecomunicações e de Redes e Segurança e equipamentos (Capacitar p/ Formar)
A receptividade à celebração de protocolos de colaboração que permitirão a realização de estágios em empresas da área, localizadas na região Norte: DSTelecom, a FIberSensing e a Wavecom.

12.1. Strengths.

The academic staff has 6 PhD and 3 PhD students in the area of sensors (one finishs is PhD in one month). The IPVC has 3 more PhD students in the area of sensor networks and 2 potential specialists with more than 20 years of experience in the Telecommunications area.
Three engineers with experience in projects related to next generation optical fiber networks.
The team belongs to research centers such as Algoritmi in UM, ISR-Porto and the associated labs INESC-Porto and IT-Aveiro.
About two hundred scientific papers published in international journals and conference proceedings (with referees) in the sensors.
Implementation of the Fiber optics and Telecommunications and networks and security Labs and the respective equipments (project Capacitar para Formar)
The interest of some companies located in the North of Portugal in order to celebrate collaboration protocols that allow our students to do their project in an industrial environment: DSTelecom, FiberSensing and Wavecom.

12.2. Apresentação dos pontos fracos.

-Área com elevado potencial de crescimento mas relativamente recente quanto à implantação nacional.
-Dificuldade em captar alunos, visto o Curso ser leccionado numa Escola inserida num concelho e distrito com pouca população.

12.2. Weaknesses.

-Area with an enormous growth potential however with a recent implementation in Portugal.
-Difficulty in capturing students, since the study cycle is taught in a school belonging to a district and a county with little population.

12.3. Apresentação das oportunidades criadas pela implementação.

Atendendo às questões de monitorização ambiental, eficiência energética, à localização de pessoas e bens e em

última análise à internet das coisas, a área dos sensores será uma área de grande expansão nos próximos anos. As tecnologias abordadas, fibra óptica ou sem fios, terão os seus nichos de mercado dependendo da aplicação. Também as comunicações, resolvida que esteja a situação económica actual, terão um forte incremento fruto dos novos serviços proporcionados pelas tecnologias de banda larga. Embora haja cursos de mestrado com unidades curriculares semelhantes, não existe nenhum com um enfoque tão acentuado na temática dos sensores e das redes de sensores.
Esta é também uma oportunidade para o IPVC desenvolver um núcleo de investigação aplicada nas áreas das redes de comunicações e sensores (terá uma dezena de doutorados e especialistas e condições materiais existentes: rede Alto Minho e Labs) formando uma rede cooperante com as empresas e os centros de investigação da região.

12.3. Opportunities.
Environment monitoring, energetic efficiency, spot goods and people, and ultimately due to the internet of things, the area of sensors, independently of the technology: optical fiber or wireless, will have a huge growth in the next few years. The same will apply to communication networks as a result of new services due to wideband technologies. There is no other master degree with such a focus on sensors and sensor networks.
This is also a major opportunity for IPVC to develop an applied research center in the area of communication networks and sensors, since in 18 months we will be more than one ten of PhD and Specialists working in these areas, adding to the existent labs and equipments, Alto Minho fiber optic network and to the possibility of creating a cooperative network involving the research centers and companies in the north of Portugal. Both areas of communications and sensors can lead to multidisciplinary projects involving the different scientific areas of IPVC.

12.4. Apresentação dos constrangimentos ao êxito da implementação.
Captação de alunos para um curso com uma vertente tecnológica recente num contexto de dificuldades económicas e na presença de um tecido empresarial regional fraco nas áreas de redes de comunicações e sensores.
A existência de cursos em áreas afins noutras escolas na região norte. Contudo neste caso o facto de o curso estar estruturado para 3 semestres possa ser uma vantagem competitiva.

12.4. Threats.
Capture the attention of students for a course focused in recent technologies requiring maturation in a context of economic difficulties and also in the presence of weak regional business in the area of communications and sensor networks.
Existence of Master courses in related areas in other schools in the Northern Portugal. However, considering that this course is planned for 3 semesters can be a competitive advantage.

12.5. CONCLUSÕES
O curso que se apresenta aproxima as áreas de Redes de Comunicações e de Sensores, e tem por base o que se perspectiva que venha a ser a futura internet das coisas. Assim, as unidades curriculares que fazem parte do curso abordam temas que apresentam essa mesma convergência. O curso está estruturado em 3 semestres garantindo um equilíbrio entre a componente lectiva, requerida para complementar os curricula normais dos cursos de Engenharia Electrónica e Telecomunicações ou afins e a componente de natureza profissionalizante necessária ao saber fazer.
Este é um curso que aborda temáticas inovadoras e de grande aplicabilidade. Apesar das dificuldades que poderemos vir a sentir na captação de alunos, é nossa convicção de que estamos a desenvolver o potencial quer humano quer material necessário ao estabelecimento de redes de colaboração com empresas e centros de investigação aplicada, em particular na região norte.
A existência das infra-estruturas de fibra óptica, o investimento em laboratórios e equipamentos, a experiência técnico-científica do corpo docente e a aposta na formação de novos doutorados nestas áreas deixa antever a consolidação de conhecimento já evidenciado pela actual produção científica do grupo. Neste contexto, é nosso entendimento que o curso de mestrado agora proposto em Engenharia de Redes de Comunicações e Sensores vem dar continuidade à licenciatura em Engenharia de Redes de Computadores e complementar a oferta do IPVC ao nível do mestrado em particular na área de Informática.

12.5. CONCLUSIONS
This course merges the two areas of communication networks and sensors, based on the future perspective of the internet of things. Thus, the topics discussed in the curricular units also present that convergence. This course is planned for 3 semesters and guarantees equilibrium between the lectures component, required to complement the standard curricula of Electronics and telecommunications Engineering courses or similar ones, and the practical component associated to the know-how.
This course discusses innovative topics with great applicability. Despite the potential difficulties to have students, it is our conviction that we are developing the human and material potential required to establish cooperative networks between the companies and the applied research centers, in particular in the northern region.
The existent optical fiber infrastructures, the investment in labs and equipment, the technical-scientific experience of the course team and the formation of new PhD in these areas leads to knowledge consolidation as evidenced by the amount of scientific papers produced by the team.

In this context, it is our understanding that the proposed master course in Communication Networks and Sensors addresses some continuity to the BSc course in Electronics and Computer Networks Engineering course and complements the offer of the IPVC in which concerns master degrees especially in the area of informatics.