

PERA/2223/1600134 — Apresentação do pedido

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

NCE/16/1600134

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2017-04-05

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE.

2. Síntese de medidas de melhoria do ciclo de estudos desde a avaliação anterior, designadamente na sequência de condições fixadas pelo CA e de recomendações da CAE (Português e em Inglês, PDF, máx. 200kB).

[2._fctuc_sm_2c_seguranca_informatica_v2.1.pdf](#)

3. Alterações relativas à estrutura curricular e/ou ao plano de estudos(alterações não incluídas no ponto 2).

3.1. A estrutura curricular foi alterada desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Não

3.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

3.1.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

<no answer>

3.2. O plano de estudos foi alterado desde a submissão do guião na avaliação anterior?

Não

3.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

3.2.1. If the answer was yes, present an explanation and justification of those modifications.

<no answer>

4. Alterações relativas a instalações, parcerias e estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem (alterações não incluídas no ponto 2)

4.1. Registaram-se alterações significativas quanto a instalações e equipamentos desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.1.1. Em caso afirmativo, apresentar uma breve explanação e fundamentação das alterações efetuadas.

<sem resposta>

4.1.1. If the answer was yes, present a brief explanation and justification of those modifications.

<no answer>

4.2. Registaram-se alterações significativas quanto a parcerias nacionais e internacionais no âmbito do ciclo de estudos desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.2.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.2.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

4.3. Registaram-se alterações significativas quanto a estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.3.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.3.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

4.4. (Quando aplicável) registaram-se alterações significativas quanto a locais de estágio e/ou formação em serviço, protocolos com as respetivas entidades e garantia de acompanhamento efetivo dos estudantes durante o estágio desde o anterior processo de avaliação?

Não

4.4.1. Em caso afirmativo, apresentar uma síntese das alterações ocorridas.

<sem resposta>

4.4.1. If the answer was yes, present a synthesis of those changes.

<no answer>

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Universidade De Coimbra

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UC)

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Ciclo de estudos.

Mestrado em Segurança Informática

1.3. Study programme.

Masters in Informatics Security

1.4. Grau.

Mestre

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.5. Despacho_DR_MestSegInf.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.

Informática

1.6. Main scientific area of the study programme.

Informatics

1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

481

1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

520

1.7.3. Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

480

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

120

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

2 anos (4 semestres)

1.9. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 63/2016, of September 13th):

2 years (4 semesters)

1.10. Número máximo de admissões.

20

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

<sem resposta>

1.10.1. Intended maximum enrolment (if different from last year) and respective justification.

<no answer>

1.11. Condições específicas de ingresso.

Podem candidatar-se:

a) Os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em Eng Informática, Ciências da Computação, Comunicações e Multimédia, Eng de Sistemas e Informática, Eng Eletrot, Eng Eletrot e de Comput, Eng Eletrot e de Telecomunicações.

Os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em outras áreas da Eng e das Ciências Exatas e Naturais;

b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1º ce organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo, nas áreas referidas na alínea a);

c) Titulares de um grau académico superior obtido no estrangeiro, nas áreas referidas na alínea a), que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo CC/FCTUC;

d) Em casos devidamente justificados, os detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo CC/FCTUC;

1.11. Specific entry requirements.

The following can apply:

a) Holders of a bachelor's degree or legal equivalent in: Computer Eng, Computer Science, Communications and Multimedia, Systems and Computer Eng, Electrical Eng, Electrical and Computer Eng, Electrical and

Telecommunications Eng. Holders of a bachelor's degree or legal equivalent in other areas of Eng and Exact and Natural Sciences;

b) Holders of a foreign higher academic degree awarded following a 1st cycle of studies organized in accordance with

the principles of the Bologna Process by a State adhering to this Process, in the areas referred to in paragraph a);
c) Holders of a higher academic degree obtained abroad, in the areas referred to in paragraph a), which is recognized as meeting the objectives of the degree by the FCTUC Scientific Council;
d) In duly justified cases, holders of an academic, scientific or professional curriculum, which is recognized as attesting the ability to carry out this cycle of studies by the Scientific Council of the Faculty;

1.12. Regime de funcionamento.

Pós Laboral

1.12.1. Se outro, especifique:

-

1.12.1. If other, specify:

-

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

O MSI será ministrado no Departamento de Engenharia Informática, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

1.14. Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB).

[1.14._Regulamento_805_A_2020_24_09_RAUC_creditacoes_compressed.pdf](#)

1.15. Observações.

Uma vez que o sistema interno de garantia da qualidade da UC produz regularmente, para diversos contextos, dados consistentes e fiáveis para o último ano letivo fechado, optou-se por tomar como ano de referência (ano n) para os dados das secções 5.1, 5.2, 6.1.1, 6.3.1 e 8 o ano letivo de 2021/2022.

1.15. Observations.

Since UC's internal system of quality assurance regularly produces, to various purposes, robust and trustworthy data for the last completed academic year, we chose as reference for the data (year n) in sections 5.1, 5.2, 6.1.1, 6.3.1 and 8 the academic year of 2021/2022.

2. Estrutura Curricular. Aprendizagem e ensino centrados no estudante.

2.1. Percursos alternativos, como ramos, variantes, áreas de especialização de mestrado ou especialidades de doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável)

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

2.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

2.2. Estrutura Curricular -

2.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor, ou outra (se aplicável).

<sem resposta>

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

<no answer>

2.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Segurança Informática / Informatics Security	SEC	102	0	
Direito / Law	DIR	6	0	
Opção Aberta / Open Option	OPT	0	12	
(3 Items)		108	12	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

2.3.1. Formas de garantia de que as metodologias de ensino e aprendizagem são adequadas aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, favorecendo o seu papel ativo na criação do processo de aprendizagem.

A UC garante o alinhamento na definição das Fichas de Unidade Curricular, de forma que os objetivos de aprendizagem, competências, métodos de ensino e avaliação sejam coerentes. O Conselho Científico analisa e valida as FUC e o Conselho Pedagógico analisa e discute estas matérias. Procurou-se ainda garantir a promoção desta adequação através da análise dos resultados dos inquéritos pedagógicos e definição de ações de melhoria, quando aplicável – estes inquéritos avaliam a perceção dos estudantes sobre os resultados da aprendizagem alcançados. Adicionalmente, ainda no âmbito dos inquéritos, os comentários dos estudantes e docentes são analisados e classificados, permitindo a identificação de aspetos a ajustar nas metodologias de ensino e aprendizagem e sua adequação aos objetivos de aprendizagem definidos. Esta informação é utilizada pela Coordenação do C.E. e Direção da UO, para definir e implementar melhorias.

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

The UC guarantees the alignment in the definition of the Course Unit Files (CUF) so that the learning outcomes, skills, teaching methods and evaluation are coherent. The Scientific Council analyzes and validates the CUF and the Pedagogical Council analyzes and discusses these matters. It was also sought to ensure the promotion of this adequacy by analyzing the results of the pedagogical surveys and defining improvement actions, when applicable these surveys assess the students' perception of the learning outcomes achieved and the overall average appraisal of the learning is requested. Additionally, still in the scope of the surveys, the comments of the students and teachers are analyzed and classified, allowing the identification of aspects to be adjusted in teaching and learning methodologies and their adequacy to the defined learning outcomes. This information is used by the Coordination of the Study Programme and the Direction of the Faculty to define and implement improvements.

2.3.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A UC procura, desde logo, garantir esta verificação através da aplicação do inquérito pedagógico, sendo solicitado a estudantes e docentes que avaliem a adequação da carga de esforço exigida (se foi ligeira, adequada, moderadamente pesada ou excessiva).

2.3.2. Means of verifying that the required average student workload corresponds to the estimated in ECTS.

The UC seeks, first and foremost, to guarantee this verification through the application of the pedagogical survey, where students and teachers are asked to assess the adequacy of the required workload (whether if it was low, adequate, moderately heavy or excessive).

2.3.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem.

O docente define a avaliação de acordo com os objetivos de aprendizagem da u.c. que coordena, face aos objetivos gerais do curso. Estes aspetos, bem como a adequação da avaliação aos objetivos, estão definidos na ficha da u.c., analisada e validada pelo Conselho Científico, e disponibilizada no início do ano letivo. A verificação da coerência é feita: em reuniões com o corpo docente/discente e do Conselho Pedagógico; análise de inquéritos pedagógicos, nomeadamente comentários de estudantes, permitindo identificar aspetos a ajustar nas metodologias de avaliação e sua adequação aos objetivos de aprendizagem; no relatório anual de autoavaliação do curso/ciclo de estudos, elaborado pela Coordenação e aprovado pela Direção. Na elaboração deste relatório, idêntico ao guião da A3ES, são considerados os resultados do ingresso, frequência, eficiência formativa e inquéritos pedagógicos, sendo a

informação utilizada na definição de medidas de melhoria a implementar no(s) ano(s) seguinte(s).

- 2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.**
The head lecturer defines the assessment according to the learning objectives of the course unit (c.u.), in view of the general objectives. These aspects, as well as the appropriateness of the assessment to the objectives, are set out in the c.u., reviewed and validated by the Scientific Council, and made available at the beginning of the school year. The consistency check is made: in meetings with the faculty/student and the Ped. Council; analysis of pedagogical surveys (PS), namely student comments, allowing the identification of aspects to be adjusted in the evaluation methodologies and their adequacy to the learning objectives; the annual self-assessment report of the course/study cycle, prepared by the Coordination and approved by the Board. In the preparation of this report, similar to A3ES report, the results of admission, frequency, formative efficiency and PS are considered, and the information used in the definition of improvement measures to be implemented in the next year(s).

2.4. Observações

2.4 Observações.

A coordenação está sempre sempre em proximidade com os estudantes e atenta ao retorno dado por eles com vista a melhorias.

2.4 Observations.

The coordination has a policy of proximity with the students and is always listening their feedback for future improvements.

3. Pessoal Docente

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

3.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos.

*Nuno Antunes, Coordenador, coord-msi@dei.uc.pt
 Bruno Sousa, Vice-coordenador, coord-msi@dei.uc.pt*

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

3.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Nuno Manuel dos Santos Antunes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Ciências e Tecnologias da Informação	100	Ficha submetida
Edmundo Heitor da Silva Monteiro	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Engenharia Electrotécnica - Especialidade de Informática	100	Ficha submetida
Bruno Miguel de Oliveira Sousa	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Ferreira Simões	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática (área de Gestão de Sistemas e Redes)	100	Ficha submetida
Marco Paulo Amorim Vieira	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Fernando Pedro Lopes Boavida Fernandes	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Informática	100	Ficha submetida
Paulo José Osório Rupino da Cunha	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Informática	100	Ficha submetida
Naghmeh Ramezani Ivaki	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Information Science and Technology	100	Ficha submetida

Tiago José dos Santos Martins da Cruz	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor	Engenharia Informática - Comunicações e telemática	100	Ficha submetida
				900	

<sem resposta>

3.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

3.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

3.4.1.1. Número total de docentes.

9

3.4.1.2. Número total de ETI.

9

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

3.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral / Number of teaching staff with a full time employment in the institution.*

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	9	100

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

3.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor / Academically qualified teaching staff – staff holding a PhD

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	9	100

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialised teaching staff of the study programme

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	9	100	9
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0	0	9

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

3.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente / Stability and development dynamics of the teaching staff

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	9	100	9
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0	9

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.
O Departamento de Engenharia Informática emprega 6 funcionários não docentes a tempo integral por tempo indeterminado.

4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.
The Informatics Engineering Department has 6 full-time staff members for administrative duties.

4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.
 - 4 titulares de licenciaturas universitárias
 - 2 titulares do Ensino Secundário (12o ano)
Estes funcionários asseguram a gestão da infraestrutura informática e a gestão dos laboratórios de apoio ao mestrado. Garantem o apoio administrativo, logístico e atendimento geral dos alunos.

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.
 - 4 university graduates
 - full-time high school 12th grade graduates
These staff members support the management of the informatics infrastructure and laboratories of the master program. They also provide administrative and logistic support, as well as student support.

5. Estudantes

5.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Estudantes inscritos no ciclo de estudos no ano letivo em curso

5.1.1. Total de estudantes inscritos.
 45

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	84.44
Feminino / Female	15.56

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular / Students enrolled in each curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular / 1st curricular year	25
2º ano curricular / 2nd curricular year	20
	45

5.2. Procura do ciclo de estudos.

5.2. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º de candidatos / No. of candidates	29	35	40
N.º de colocados / No. of accepted candidates	28	30	25
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez/ No. of first time enrolled	21	25	18
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	105	113.33	111.67
Nota média de entrada / Average entrance mark	120.63	130.89	134.58

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

O MSI recebe todos os anos cerca de metade dos seus alunos vindos do mercado de trabalho, tendo concluído os seus estudos em informática anos antes.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

MSI receives every year approximately half of his students coming back from the labour market, having concluded their Informatics studies several years before.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	4	9	8
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	4	6	5
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	3	3
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

6.1.2. Apresentar relação de teses defendidas nos três últimos anos, indicando, para cada uma, o título, o ano de conclusão e o resultado final (exclusivamente para cursos de doutoramento).

N/A

6.1.2. List of defended theses over the last three years, indicating the title, year of completion and the final result (only for PhD programmes).

N/A

6.1.3. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

As diferenças não são significativas, existem pequenas diferenças ao longo dos anos que não são razão para preocupação.

Os valores mais baixos merecem as seguintes notas:

- SA (02033330): 11 aprov./15 aval. (73.33%).

A u.c. de seminários acontece em paralelo com o estágio/dissertação no segundo ano, e muitas vezes os alunos inscrevem-se sem a real intenção de fazer a disciplina naquele ano ou desistem a meio porque não conseguem acomodar com o estágio e trabalho.

Ainda assim, os que conseguem levar a disciplina até ao fim têm um bom nível de aproveitamento e apresentam trabalhos dignos de nota.

6.1.3. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and the respective curricular units.

The existing differences are not considered significant.

The lowest results are the following

- SA (02033330): 11 approv./15 eval. (73.33%).

The seminars c.u. is part of the second year, in parallel with the dissertation/internship. It is frequent that the students enroll with the real intention to complete the course or that they are not able to accommodate in parallel with the dissertation/internship and their employments.

Still, the students that are able to follow the course until the end are able to reach the learning goals effectively.

6.1.4. Empregabilidade.

6.1.4.1. Dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos (estatísticas da DGEEC ou estatísticas e estudos próprios, com indicação do ano e fonte de informação).

Estatísticas DGEEC

Fonte: <http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>

13 Total de diplomados entre 2018 e 2020 (2017/2018 e 2019/2020)

1 Total de desempregados com habilitação superior obtida entre 2018 e 2020

6.1.4.1. Data on the unemployment of study programme graduates (statistics from the Ministry or own statistics and studies, indicating the year and the data source).

Stats DGEEC

Source: <http://www.dgeec.mec.pt/np4/92/>

13 Total of graduates between 2018 and 2020 (2017/2018 e 2019/2020)

1 Total of unemployed graduated between 2018 e 2020

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Os alunos do MSI têm tido boa aceitação na indústria, uma larga fração dos nossos alunos termina o seu curso com estágio/dissertação em empresas da área de segurança informática.

Os dados correspondem a uma amostra pequena, em que é observável 1 diplomado no desemprego, algo que para já não é razão para preocupação face ao que observamos para a maioria dos diplomados.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

The MSI graduates have been well accepted in industry. A large fraction of our students concludes the degree with dissertation/internship in informatics security companies.

The data corresponds to a small sample in which it is possible to observe 1 unemployed graduate, something that for now it is not reason for concern, considering what is observed in the majority of the graduates.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

6.2.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua actividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centre for Informatics and Systems of the University of Coimbra	Excellent	University of Coimbra	9	Not necessary

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

6.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, ou trabalhos de produção artística, relevantes para o ciclo de estudos.

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/c8e8cba7-460b-3be2-3073-63512590bf98>

6.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<https://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/c8e8cba7-460b-3be2-3073-63512590bf98>

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

O MSI, pela sua estrutura que visa acomodar alunos que estão no mercado de trabalho, contribui activamente desde a criação para a formação avançada dos quadros das diferentes empresas a nível local e nacional. Para além disso, as disciplinas do MSI estão preparadas para serem lecionadas na forma de formação directa nas empresas locais, algo que aconteceu ainda apenas ocasionalmente desde a criação do curso mas que se prevê venha a aumentar nos próximos anos devido à oferta de micro-creditação da UC e das crescentes parcerias com empresas locais.

6.2.4. Technological and artistic development activities, services to the community and advanced training in the fundamental scientific area(s) of the study programme, and their real contribution to the national, regional or local development, the scientific culture and the cultural, sports or artistic activity.

MSI, as per its structure, aims to accommodate students that are enrolled in the professional market. MSI contributes actively to the creation of advanced training in the positions of different enterprises either in the local and national markets. Besides this, the diverse curricular unites are prepared to be provided in the form of direct training in the local enterprises. This has already happen since the creation of the MSI, and there is some expectation that this type of training might increase in the next years due to the UC's micro-accreditation offer and the increasing partnerships with local enterprises.

6.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais, incluindo, quando aplicável, indicação dos principais projetos financiados e do volume de financiamento envolvido.

Os Professores do MSI têm participado como parceiros em vários projectos de investigação nacionais e europeus, na área da segurança e privacidade. Por limitações de espaço, destacamos os 5 projectos internacionais mais relevantes. (H2020) ARCADIAN-IoT: Autonomous Trust, Security and Privacy Management Framework for IoT 2021-2024 | Budget UC: € 75000 | Total: € 5 894106

(H2020) VALU3S - Verification and Validation of Automated Systems' Safety and Security 2020-2023 | Budget UC: € 260000 | Total: € 25 125000

(CMU-PT) AIDA: Adaptive, Intelligent and Distributed Assurance Platform 2020-2022 | Budget UC: € 314071 | Total: € 1 198843

(H2020) ADVANCE - Addressing Verification and Validation Challenges in Future Cyber-Physical Systems 2019-2022 | Budget UC: € 220000 | Total: € 657800

(H2020) PoSeID-on Protection and control of Secured Information by means of a privacy enhanced Dashboard 2018-2020 | Budget UC: € 308145 | Total: € 2 541380

6.2.5. Integration of scientific, technologic and artistic activities in projects and/or partnerships, national or international, including, when applicable, the main projects with external funding and the corresponding funding values.

The professors of MSI have participated in several research projects at national and international level, in the area of

security and privacy. We outline the 5 most relevant international projects:

(H2020) ARCADIAN-IoT: Autonomous Trust, Security and Privacy Management Framework for IoT 2021-2024 | Budget

UC: € 75000 | Total: € 5 894106

(H2020) VALU3S - Verification and Validation of Automated Systems' Safety and Security 2020-2023 | Budget UC: €

260000 | Total: € 25 125000

(CMU-PT) AIDA: Adaptive, Intelligent and Distributed Assurance Platform 2020-2022 | Budget UC: € 314071 | Total: € 1 198843

(H2020) ADVANCE - Addressing Verification and Validation Challenges in Future Cyber-Physical Systems 2019-2022 |

Budget UC: € 220000 | Total: € 657800

(H2020) PoSeID-on Protection and control of Secured Information by means of a privacy enhanced Dashboard

2018-2020 | Budget UC: € 308145 | Total: € 2 541380

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes / Mobility of students and teaching staff

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados na instituição / Percentage of foreign students	11.11
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	6.25
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign academic staff (in)	9.09
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of academic staff (out)	100

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

6.3.2. Participação em redes internacionais com relevância para o ciclo de estudos (redes de excelência, redes Erasmus).

Automotive Cyber Security Academy (ACSA) - <https://etc.upt.ro/acsa2022/home.html>

O MSI está integrado na rede ACSA a partir de 2022 e os docentes vão organizar em Coimbra a próxima Escola de Verão no contexto dessa rede.

Financiado por ERASMUS Blended Intensive Programmes

UniCV Pós-Graduação em Segurança informática (PSI) 2022/2023

O MSI coopera com a Universidade de Cabo Verde para a realização da PSI, que inclui disciplinas lecionadas por docentes do MSI.

Financiado por Fundação Calouste Gulbenkian

6.3.2. Participation in international networks relevant for the study programme (excellence networks, Erasmus networks, etc.).

Automotive Cyber Security Academy (ACSA) - <https://etc.upt.ro/acsa2022/home.html>

MSI is integrated in the ACSA network from 2022 and the professors will organize in Coimbra the next Summer School in the context of this network.

Funded by ERASMUS Blended Intensive Programmes

UniCV Post-Graduation in Informatics Security (PSI) 2022/2023

MSI cooperates with the University of Cabo Verde for the organization of PSI, which includes courses lectured by MSI professors.

Funded by Fundação Calouste Gulbenkian

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Nada a adicionar.

6.4. Eventual additional information on results.

No info to add.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

7.1 Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES

7.1. Existe um sistema interno de garantia da qualidade certificado pela A3ES (S/N)?

Se a resposta for afirmativa, a Instituição tem apenas que preencher os itens 7.1.1 e 7.1.2, ficando dispensada de preencher as secções 7.2.

Se a resposta for negativa, a Instituição tem que preencher a secção 7.2, podendo ainda, se o desejar, proceder ao preenchimento facultativo dos itens 7.1.1 e/ou 7.1.2.

Sim

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

https://www.uc.pt/site/assets/files/692220/manual_do_sistema_de_gestao_v20.pdf

7.1.2. Anexar ficheiro PDF com o último relatório de autoavaliação do ciclo de estudos elaborado no âmbito do sistema interno de garantia da qualidade (PDF, máx. 500kB).

[7.1.2._DEI_MSI_20172003_5dez.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

7.2.1. Mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos e das atividades desenvolvidas pelos Serviços ou estruturas de apoio aos processos de ensino e aprendizagem, designadamente quanto aos procedimentos destinados à recolha de informação (incluindo os resultados dos inquéritos aos estudantes e os resultados da monitorização do sucesso escolar), ao acompanhamento e avaliação periódica dos ciclos de estudos, à discussão e utilização dos resultados dessas avaliações na definição de medidas de melhoria e ao acompanhamento da implementação dessas medidas.

<sem resposta>

7.2.1. Mechanisms for quality assurance of the study programmes and the activities promoted by the services or structures supporting the teaching and learning processes, namely regarding the procedures for information collection (including the results of student surveys and the results of academic success monitoring), the monitoring and periodic assessment of the study programmes, the discussion and use of the results of these assessments to define improvement measures, and the monitoring of their implementation.

<no answer>

7.2.2. Indicação da(s) estrutura(s) e do cargo da(s) pessoa(s) responsável(eis) pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade dos ciclos de estudos.

<sem resposta>

7.2.2. Structure(s) and job role of person(s) responsible for implementing the quality assurance mechanisms of the study programmes.

<no answer>

7.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

<sem resposta>

7.2.3. Procedures for the assessment of teaching staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

<no answer>

7.2.3.1. Hiperligação facultativa ao Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente.

<sem resposta>

7.2.4. Procedimentos de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

<sem resposta>

7.2.4. Procedures for the assessment of non-academic staff performance and measures for their continuous updating and professional development.

<no answer>

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.*<sem resposta>***7.2.5. Means of providing public information on the study programme.***<no answer>***7.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.***<sem resposta>***7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.***<no answer>***8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria****8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos**

8.1.1. Pontos fortes

- 1 - Capacidade de acomodar trabalhadores estudantes, devido aos horários, modelo de ensino híbrido e acompanhamento assíncrono.*
- 2 - Forte componente técnica e prática em diversas u.c.*
- 3 - Estágios com 54 ECTS, que permite desenvolver trabalhos de grande qualidade e também envolver um grande número de empresas.*
- 4 - Flexibilidade para acomodar e operacionalizar novidades como estágios em universidades e empresas fora do país.*
- 5 - Capacidade de renovação e de melhoria (seja do modelo de funcionamento seja do corpo docente).*

8.1.1. Strengths

- 1- Capacity to accommodate students engaged in the professional market, due to the hybrid teaching model and asynchronous monitoring*
- 2- Strong technical and practical component in several c.u.*
- 3- Trainings with 54 ECTS that allow to develop works with excellent quality and the training also involves several enterprises.*
- 4- Flexibility to accommodate and operationalize novelties like training in universities and enterprises outside the country.*
- 5- Capacity to renew and enhance (considering functional aspects and from teaching body).*

8.1.2. Pontos fracos

- 1 - O curso está alinhado com os tópicos que servem de base para certificações de segurança tidas como referência na área, como a Comptia Sec+. Contudo há uma necessidade crescente de alinhar o curso com ameaças, técnicas emergentes, como monitorização de malware, dark web.*
- 2 - O curso ainda não é suficientemente conhecido e reconhecido no mercado.*
- 3 - A qualidade dos alunos precisa de continuar a melhorar. Apesar de ter havido melhorias Interna significativas, há sempre alguns alunos que têm lacunas que limitam o seu aproveitamento do curso.*

8.1.2. Weaknesses

- 1 - The degree is aligned with the topics of reference for security certifications, such as Comptia Sec+. However, there is a growing need to align the degree with threats, emerging techniques like malware monitoring and dark web.*
- 2 - The degree still is not known and recognised enough in the market.*
- 3 - The quality of students needs to keep improving. There were several improvements but there are students without the required skills and knowledge that limit their success in the course.*

8.1.3. Oportunidades

- 1 - Possibilidade de criar sinergias com projetos de investigação em curso, alguns deles de grande envergadura internacional e em áreas-chave da segurança informática - quer na vertente lectiva quer na vertente de dissertação/estágio.*
- 2 - Crescente procura por parte de empresas (quer para incentivar funcionários seus a frequentar o curso quer para captar alunos em dissertação/estágio).*
- 3 - Crescente participação de docentes do curso em iniciativas de segurança em redes de colaboração, e em*

academias de ciber-segurança.

4 - Maior interação com as empresas, potenciado pelas necessidades de formação destas, motivados tanto pela falta de quadros especializados em formação como pelos incentivos do PRR.

8.1.3. Opportunities

1 - Possibility to create synergies with research project, some of them international and in key security areas.

2 - Growing search by the companies (both to have their employers enrolling in MSI and also to recruit MSI graduate).

3 - Growing participation of the MSI professors in security initiatives of cooperation networks and cybersecurity academies.

4 - Higher interaction with enterprises coming from their needs of knowledge and also due to the lack of specialised persons. The incentive programs like PRR are also a relevant opportunity.

8.1.4. Constrangimentos

1 - Dificuldades logísticas na manutenção de equipamento especializado usado em algumas unidades curriculares. Os testbeds usados requerem algum investimento para se manterem atualizados e suficientemente representativos de cenários reais.

2 - O facto dos mestrados de especialização avançada, e este curso em particular, terem de estar sempre muito próximo das novas soluções no 'state of the art' e no 'state of the practice', coloca sobre o corpo docente um esforço adicional de continuamente alterar os tópicos.

3 - As Universidades são cada vez menos competitivas com o mercado, o que leva a não conseguir atrair nem fixar o pessoal docente mais qualificado para os mestrados de especialização avançada.

8.1.4. Threats

1 - Difficulties in the maintenance of the specialised equipment used in some c.u.s. The used testbeds require investment to keep up to date and representative of real scenarios.

2 - Advanced specialisation masters, particularly in security, must be always on top of the state of the art' e no 'state of the practice', puts the pressure on the professors to continuously renovate the topics and materials.

3 - The universities are less and less competitive which makes it harder and harder to attract and fixate the most qualified professors for advanced specialisation masters.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

[PFr 1] 1 - Desenvolver ações de maior proximidade com o mercado e com as empresas/indústrias de segurança.

[PFr 2] 2 - Promover ações de dinamização com ex-alunos já integrados no mercado de trabalho

[PFr 2] 3 - Desenvolver ações de maior proximidade com o mercado e com as empresas/indústrias de segurança.

[PFr 3] 4 - Desenvolver ações que permitam aumentar a proximidade com os estudantes de primeiro ciclo.

8.2.1. Improvement measure

[PFr 1] 1 - Develop actions of proximity with the market and security companies.

[PFr 2] 2 - Promote dynamization with ex-students that are already integrated in the labour market.

[PFr 2] 3 - Develop actions of proximity with the market and security companies.

[PFr 3] 4 - Develop actions that allow to increase the proximity of the fist cycle.

8.2.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

[PFr 1] 1 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 12 Mês(es).

[PFr 2] 2 - Prioridade Média; Tempo de implementação de 6 Mês(es).

[PFr 2] 3 - Prioridade Média; Tempo de implementação de 12 Mês(es).

[PFr 3] 4 - Prioridade Alta; Tempo de implementação de 24 Mês(es).

8.2.2. Priority (high, medium, low) and implementation time.

[PFr 1] 1 - Priority High; Implementation time 12 Month(s).

[PFr 2] 2 - Priority Medium; Implementation time 6 Month(s).

[PFr 2] 3 - Priority Medium; Implementation time 12 Month(s).

[PFr 3] 4 - Priority High; Implementation time 24 Month(s).

8.1.3. Indicadores de implementação

[PFr 1] 1 -

1 - Pelo menos uma aula convidada numa das unidades curriculares abrangendo tópicos emergentes (monitorização

de malware, dark web, auditoria de intrusão, business continuity).

2 - Revisão de conteúdos em pelo menos uma unidade curricular.

[PFr 2] 2 -

Pelo menos um vídeo de ex-alunos por semestre a ser divulgado nos canais sociais do departamento

[PFr 2] 3 -

2- Maior envolvimento da comunidade extra-acadêmica, através de pelo menos uma aula aberta, de palestras de oradores convidados.

3- Pelo menos uma iniciativa de dinamização do curso através dos órgãos promocionais da universidade.

[PFr 3] 4 -

Número de ações de proximidade aos alunos do primeiro ciclo.

8.1.3. Implementation indicator(s)

[PFr 1] 1 -

1 – At least one invited class covering emerging topics (malware monitoring, dark web, intrusion auditing, business continuity)

2 – Revision of the topics in at least one u.c.

[PFr 2] 2 -

At least one video of ex-students per semester shared in the social media of the department

[PFr 2] 3 -

2 - Higher involvement of the community extra-academy, through at least one open class with invited speakers

3 - At least one initiative to dynamize the degree through the promotional means of the University.

[PFr 3] 4 -

Number of Actions of proximity with the first cycle students.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

<sem resposta>

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

<no answer>

9.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

9.2.

9.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

<sem resposta>

9.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable).

<no answer>

9.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and number of credits to award the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
(0 Items)		0	0	

<sem resposta>

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - -

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

9.3.3 Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
--	--	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------	-----------------------------------

<sem resposta>

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Segurança em Tecnologias da Informação

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Segurança em Tecnologias da Informação

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Communication System Security

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

SEC

9.4.1.3. Duração:

1 sem

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

58

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Bruno Miguel de Oliveira Sousa (58)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular pretende dotar os alunos das capacidades técnicas necessárias à administração da segurança em tecnologias da informação. É dada particular ênfase os aspectos relativos aos sistemas de comunicação, redes emáticas, aos sistemas de informações organizacionais e aos sistemas distribuídos no geral. É objectivo compreender o conjunto de métodos e ferramentas que permitam capacitar os alunos para a realização das tarefas normalmente associadas a um especialista em Segurança em Tecnologias da Informação.

Os objectivos concretos da disciplina são os seguintes:

- *Segurança em Redes e Sistemas de Comunicação, com ênfase na Segurança na Internet*
- *Segurança das Aplicações, com ênfase nos aspectos de Privacidade dos Utilizadores*
- *Segurança de Sistemas de Informação, com ênfase nos aspectos relativos à Segurança em Bases de Dados, Comércio electrónico e sistemas distribuídos no geral.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objectives of this course are the following:

- *Informatics security*
- *Network security*
- *Security of informatics systems*

The student will gain knowledge and decision skills in the following areas:

- *Security mechanisms and technologies*
- *Most relevant security tools*
- *Security in informatics systems*
- *Security problems resolution in informatics systems*
- *Definition and implementation of organizational security politics*
- *Performance of tasks concerning security monitoring*
- *Practical tools and auditing*
- *Conception and installation of security solutions for informatics networks*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Aspectos fundamentais*
2. *Segurança em sistemas de comunicação*
3. *Segurança em sistemas de informação*
4. *Segurança na Internet*
5. *Segurança em comércio e transacções electrónicas*
6. *Controlo de acesso e detecção e prevenção de intrusões*
7. *Aspectos práticos e técnicas de Auditorias de segurança*

9.4.5. Syllabus:

1. *Basic information security concepts*
2. *Security in communication systems*
3. *Security in information systems*
4. *Internet security*
5. *Security in e-commerce and electronic transactions*
6. *Access control, intrusion detection and prevention*
7. *Practical Security audit tools and techniques*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O capítulo 1 debruça-se no essencial sobre os conceitos básicos e as metodologias e ferramentas fundamentais para a construção de infraestruturas informáticas organizacionais que sejam seguras. Os capítulos 2, 3 e 4 focam dimensões diferentes da segurança, em diferentes níveis de suporte da infraestrutura, nomeadamente: a segurança nas comunicações e nas ligações através da Internet, e a segurança nos sistemas de informação, incluindo a camada de dados nos os sistemas multicamada distribuídos. O capítulo 5 foca nos aspetos relativos às transações financeiras e comércio electrónico. O capítulo 6 foca-se nos aspectos relativos à detecção de intrusões e controlo de acesso em

infraestruturas de comunicação e informação. Finalmente, o capítulo 7 debruçam-se sobre diferentes aspectos práticos e técnicas para a realização de auditorias a serviços e redes informáticas.

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

Chapter 1 essentially focus on the basic concepts and on the fundamental methodologies and tools for deploying secure organizational computer infrastructures. Chapters 2 to 4 focus different security dimensions, at different levels of the infrastructure, namely: data layer, distributed systems, and external links via the Internet. On the other hand, chapter 5 addresses the detection of intrusions and access control. Finally, chapter 7 focus on different practical aspects and techniques to perform audit of service and computer networks.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T) : apresentações e discussão sobre os tópicos da unidade curricular.

Aulas práticas (PL): aplicação dos conceitos teóricos em exercícios e projetos.

As aulas teóricas serão também difundidas por teleconferência e serão gravadas para os alunos poderem acompanhar remotamente.

As aulas práticas podem também os trabalhos práticos ser desenvolvidos pelos alunos, em regime remoto e assíncrono, com apoio remoto dos docentes.

Nas aulas práticas e teóricas apresentação e discussão de casos de uso analisados pelos aluno

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture classes (T): presentation and discussion around the topics of the course.

Theoretical classes will also be broadcast by teleconference and will be recorded to allow the students to follow the classes remotely.

The practical assignments may also be developed by the students in remote and asynchronous mode with remote support of teachers.

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

Nesta disciplina o método de ensino fomenta o envolvimento do aluno desde o início da disciplina, procurando uma aprendizagem de conhecimentos e competências continua. É com este objetivo que são propostos trabalhos práticos que abordam aspetos centrais dos conceitos lecionados. A metodologia adotada pretende induzir o desenvolvimento de algumas competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Com o conhecimento e a compreensão das matérias lecionadas nas aulas teóricas e os trabalhos práticos estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, capacidade de abstração e generalização, em raciocínio matemático e crítico, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e, num nível mais avançado, da competência em análise e síntese. Estas últimas competências são ainda reforçadas pelos trabalhos práticos propostos que obrigam à instanciação dos conhecimentos em domínios específicos.

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

In this course the teaching approach stimulates continuous student involvement in order to achieve a continuous learning and acquisition of knowledge and competences. It is with this goal in mind that students have to perform regular assignments, usually motivated by discussions or doubts raised in theoretical classes, as well as to solve problems. The adopted teaching strategy intends to foster the acquisition of some generic instrumental personal and systematic competences.

The knowledge and understanding of the subjects taught in the theoretical classes and the assignments create the conditions for the development of the skills to solve problems, abstraction and generalization ability, in mathematical and critical reasoning, to apply in practice the theoretical knowledge. At a more advanced level, of competence in analysis and synthesis. These latter competences are further reinforced by the proposed assignments which will develop the knowledge in specific fields.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Cryptography and network security, Stallings, Pearson, 2017*
- *Segurança Prática em Sistemas e Redes com Linux, Jorge Granjal, FCA, 2017*
- *Segurança em Redes Informáticas, André Zúquete, FCA, 2006*
- *Computer Security: Principles and Practice, Stallings and Brown, Pearson, 2015*
- *Information Security: Principles and Practice, Stamp, Wiley, 2011*
- *Introduction to Computer Security, Goodrich & Tamassia, Pearson, 2014*

Anexo II - Criptografia

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Criptografia

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Cryptography

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

SEC

9.4.1.3. Duração:

1 sem

9.4.1.4. Horas de trabalho:

168

9.4.1.5. Horas de contacto:

58

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Fernando Pedro Lopes Boavida Fernandes (58)

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular tem como objetivo a aquisição de conhecimentos aprofundados sobre princípios, algoritmos e técnicas de criptografia. Serão abordados os principais algoritmos e normas de criptografia simétrica (DES, 3DES, AES, SHA, CMAC, GCM) e assimétrica (RSA, ECC). É fornecida uma visão abrangente de aplicações de sistema e de rede que recorrem a mecanismos criptográficos, incluindo Blockchain. São discutidos e analisados aspetos de gestão de chaves, políticas e procedimentos, incluindo o mecanismo Kerberos. São abordados e discutidos aspetos emergentes, como criptografia homomórfica e criptografia pós-quântica.

Espera-se que os estudantes adquiram/desenvolvam as seguintes competências-chave:

- Competências em avaliação e gestão de cibersegurança, análise e gestão de risco de segurança informática, avaliação e gestão de risco de segurança, no âmbito de sistemas informáticos e das organizações em que estes se inserem.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit aims to acquire advanced knowledge on cryptographic principles, algorithms, and techniques. The main algorithms and standards for symmetric cryptography (DES, 3DES, AES, SHA, CMAC, GCM) and asymmetric cryptography (RSA, ECC) will be covered. A comprehensive view of system-related and network-related cryptography applications will be provided, including Blockchain. Key management, policies, and procedures will be discussed and analysed, including the Kerberos mechanism. Emerging topics like homomorphic encryption and post-quantum cryptography will also be covered.

It is expected that the students acquire/develop the following core competencies:

- Skills on cyber security assessment and management, security risk analysis, security risk assessment and management at organization and system level.

- Practical application of the theoretical knowledge on security assessment and management, competences in analysis and synthesis, critical reasoning, and self-learning.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

#1 - Intro*Perspetiva histórica**Princípios criptográficos***#2 – Visão geral da criptografia simétrica***Técnicas clássicas de criptografia**Cifragem em sequência e em bloco***#3 - Cifragem em bloco***Redes de substituição-permutação**Redes de Feistel**Data Encryption Standard**Advanced Encryption Standard**Outros algoritmos***#4 – Funções de hash criptográficas***Requisitos de segurança**Secure Hash Algorithm***#5 – Códigos de autenticação de mensagens***MACs baseados em funções de hash**MACs baseados em cifras de blocos**Encriptação autenticada***#6 – Criptografia assimétrica***RSA**Criptografia de curvas elípticas***#7 – Infraestruturas de chave pública***Componentes e arquitetura**Estruturas de dados***#8 - Aplicações***Aplicações de sistema**Aplicações de rede***#9 - Blockchain***Aspetos estruturais**Aplicações e tecnologias**Contratos inteligentes***#10 – Gestão de chaves, políticas e procedimentos***Kerberos**Declarações de práticas***#11 – Questões emergentes***Criptografia homomórfica**Criptografia pós-quântica***9.4.5. Syllabus:****#1 - Intro***Historical perspective**Cryptography principles***#2 - Symmetric Cryptography overview***Classical encryption techniques**Stream cipher and block cipher modes***#3 - Block ciphers***Substitution-permutation networks**Feistel networks**Data Encryption Standard**Advanced Encryption Standard**Other algorithms***#4 - Cryptographic hash functions***Requirements and security**Secure Hash Algorithm***#5 - Message Authentication Codes***MACs based on hash functions**MACs based on block ciphers**Authenticated encryption***#6 - Asymmetric Cryptography***RSA**Elliptic curve cryptography***#7 - Public Key Infrastructure***Components and architecture**Data structures***#8 - Applications***System-related applications*

Network-related applications**#9 - Blockchain****Concept****Structural aspects****Applications and technologies****Smart contracts****#10 - Key management, policies and procedures****Kerberos****Key and certificate practice statements****#11 - Miscellaneous****Homomorphic encryption****Post-quantum cryptography**

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular
Esta unidade curricular tem como objetivo a aquisição de conhecimento e competências na área dos mecanismos e algoritmos de criptografia. Nesse sentido, são abordadas as técnicas e algoritmos (com ênfase nos algoritmos de criptografia) para a garantia de segurança e privacidade nas comunicações e processamento de informação.

9.4.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
This course aims to acquire knowledge and skills about encryption algorithms and mechanisms. In this sense, this curricular unit will address the techniques and algorithms (with emphasis on encryption algorithms) to guarantee security and privacy in communications and information processing.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas (T) : apresentações e discussão sobre os tópicos da unidade curricular.
Aulas práticas (PL): aplicação dos conceitos teóricos em exercícios e projetos.
As aulas teóricas serão também difundidas por teleconferência e serão gravadas para os alunos poderem acompanhar remotamente.
As aulas práticas serão também difundidas por teleconferência e serão gravadas, podendo também os trabalhos práticos ser desenvolvidos pelos alunos, em regime remoto e assíncrono, com apoio remoto dos docentes.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lecture classes (T): presentation and discussion around the topics of the course.
Lab classes (PL): application of theoretical concepts in projects.
Theoretical classes will also be broadcast by teleconference and will be recorded to allow the students to follow the classes remotely.
The practical assignments may also be developed by the students in remote and asynchronous mode with remote support of teachers.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A estratégia e o método de ensino adotado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Serão criadas condições para o desenvolvimento das competências para análise e síntese, resolução de problemas, tomada de decisão, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, adaptabilidade a novas situações, e em aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Serão criadas condições para o desenvolvimento das competências para análise e síntese, resolver problemas, decisão, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, adaptabilidade a novas situações, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The strategy and teaching methodology adopted seek to include students in the learning, leading to the development of not only specific technical competences, but also generic competences of instrumental, personal and systemic nature.

Examples and practical exercises presented in T and TP classes provide the conditions for the analysis and synthesis, problem solving, decision making and critical thinking, autonomous learning, adaptability to new situations and applying theoretical concepts learned to practical situations.

With the practical group project, students can develop their analysis and synthesis, problem solving, decision making and critical thinking, autonomous learning, adaptability to new situations, applying theoretical concepts learned to practical situations, planning and management as well as researching.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *William Stallings, "Cryptography and Network Security – Principles and Practice", 8th edition, Pearson Education Inc., 2019*
- *F. Boavida, M. Bernardes, "Introdução à Criptografia", FCA, 2019*
- *Jonathan Katz, Yehuda Lindell, "Introduction to Modern Cryptography", CRC Press, 3rd Edition, 2020 (2nd Edition, 2015)*
- *Niels Ferguson, Bruce Schneier, Tadayoshi Kohno, "Cryptography Engineering – Design Principles and Practical Applications", Wiley Publishing, Inc., 2010*
- *Roland van Rijswijk, Martin Oostdijk, "Applications of Modern Cryptography – Technologies, Applications and Choices", SURFNet B. V., 2010*
- *Douglas Stinson, "Cryptography: Theory and Practice", ISBN 1-58488-508-4, 2005*
- *Christof Paar and Jan Pelzl, "Understanding Cryptography: A Textbook for Students and Practitioners", Springer, ISBN 978-3-642-04100-6, 2009*

Anexo II - Conceção e Desenvolvimento de Software Seguro**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:***Conceção e Desenvolvimento de Software Seguro***9.4.1.1. Title of curricular unit:***Design and Development of Secure Software***9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***SEC***9.4.1.3. Duração:***1 sem***9.4.1.4. Horas de trabalho:***168***9.4.1.5. Horas de contacto:***58***9.4.1.6. ECTS:***6***9.4.1.7. Observações:***<sem resposta>***9.4.1.7. Observations:***<no answer>***9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Marco Paulo Amorim Vieira (28)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Nuno Manuel dos Santos Antunes (28)***9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

Esta unidade curricular tem como objetivo a aquisição de conhecimentos sobre técnicas avançadas para o desenvolvimento de software seguro. Os alunos deverão dominar os diferentes aspetos do desenvolvimento de software com requisitos de segurança estritos, sendo capazes de identificar alternativas e de escolher e aplicar as mais adequadas a cada situação. Serão consideradas as diferentes fases do ciclo de vida do software. Pretende-se que o aluno adquira competências na análise, desenho, desenvolvimento e validação de software seguro.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this course is to provide knowledge on advanced techniques for the development of secure software. It is expected that students master the different aspects of developing software with security requirements, being able to identify existing alternatives and selecting and implementing the most adequate ones. The course considers the different phases of the software development lifecycle, from requirements engineering to testing. Beyond acquiring knowledge on the fundamentals of the area, students are expected to gain competences in the analysis, design, development and validation of secure software through their application in real-world case studies.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- **Conceitos sobre segurança: Vulnerabilidades, Ameaças e Ataques**
- **Fundamentos sobre segurança de software**
- **Engenharia de requisitos para software seguro**
- **Arquitetura e desenho de software seguro**
- **Programação segura**
- **Deteção de vulnerabilidades e testes de segurança**
- **Segurança de software de uma perspetiva organizacional**
- **Fundamentos de avaliação de segurança: Métricas, Medição, Testes Padronizados e Análise de Riscos**

9.4.5. Syllabus:

- **Security Concepts: Vulnerabilities, Threats, and Attacks**
- **Software Security Foundations**
- **Requirements Engineering for Secure Software**
- **Secure Software Architecture and Design**
- **Secure Programming**
- **Vulnerability Detection and Security Testing**
- **Software Security from an Organization Perspective**
- **Security evaluation fundamentals: Metrics, Measurements, Benchmarking, and Risk Analysis**

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Esta unidade curricular tem como objetivo a aquisição de conhecimento e competências em software seguro. Nesse sentido, são abordados conceitos, técnicas e ferramentas nas diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de software, desde a engenharia de requisitos e desenho de arquitetura, até à codificação, validação e avaliação. Para além de aulas expositivas de conteúdos, serão usados exemplos e casos de estudo que facilitem a compreensão destes temas.

Serão estudados conceitos fundamentais sobre software seguro, estabelecendo as bases para entender as principais ameaças e ataques existentes. Os aspetos relacionados com deteção de vulnerabilidades e testes são depois apresentados, completando a visão sobre as diferentes fases do ciclo de vida do desenvolvimento. Finalmente, são apresentados fundamentos sobre avaliação de segurança em diferentes perspetivas, nomeadamente em métricas e medição de segurança, testes padronizados e análise de risco.

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

The aim of this course is providing knowledge and developing competences in secure software. With that goal in mind, we address concepts, techniques, and tools for the different phases of the software development lifecycle, ranging from requirements engineering and architectural design, to coding, assessment and validation. In addition to traditional classes for presenting the fundamentals, case studies and examples will be used to facilitate understanding the different topics addressed.

The course starts by studying fundamental concepts on secure software, establishing the basis for understanding the main threats and attacks nowadays. From the architectural design the focus goes to detailed design and coding applying adequate techniques and guidelines. Finally, are presented fundamental concepts on security assessment from different perspectives, including security metrics and measurement, benchmarking and risk analysis.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T): apresentação e discussão de técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de software seguro, com foco em cada uma das fases do ciclo der vida de desenvolvimento; análise e discussão de exemplos concretos; discussão de Casos de Estudo reais sobre vulnerabilidades e ataques a sistemas de software.

Aulas práticas (PL): aplicação dos conceitos teóricos em exercícios; tutoriais práticos sobre ferramentas específicas der apoio ao desenovimento de software seguro; acompanhamento dos projetos práticos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes (T): presentation and discussion of techniques and tools for the development of secure software, focusing on each of the phases of the development lifecycle; analysis and discussion of examples; discussion of real Case Studies on vulnerabilities and attacks on software systems.

Practical classes (PL): application of theoretical concepts in exercises; practical exercises on tools to support the development of secure software; support to the practical assignments.

9.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. A estratégia e o método de ensino adotado procuram envolver os alunos no processo de aprendizagem e na sua valorização pessoal, e assim levar ao desenvolvimento, para além de competências técnicas específicas, de competências genéricas, de natureza instrumental, pessoal e sistémicas.

Serão criadas as condições para o desenvolvimento das competências para análise e síntese, resolução de problemas, tomada de decisão, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, adaptabilidade a novas situações, e em aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Serão criadas as condições para o desenvolvimento das competências para análise e síntese, resolver problemas, decisão, raciocínio crítico, aprendizagem autónoma, adaptabilidade a novas situações, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos adquiridos nas aulas teóricas e práticas-laboratoriais, planear e gerir, e investigar.

9.4.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. The strategy and teaching methodology adopted seek to include students in the learning, leading to the development of not only specific technical competences, but also generic competences of instrumental, personal and systemic nature.

Examples and practical exercises presented in T and TP classes provide the conditions for the analysis and synthesis, problem solving, decision making and critical thinking, autonomous learning, adaptability to new situations and applying theoretical concepts learned to practical situations.

With the practical group project, students can develop their analysis and synthesis, problem solving, decision making and critical thinking, autonomous learning, adaptability to new situations, applying theoretical concepts learned to practical situations, planning and management as well as researching.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- J. Viega and G. McGraw, *Building secure software: how to avoid security problems the right way*. Addison-Wesley, 2001.
- M. Howard and D. E. Leblanc, *Writing Secure Code*, 2nd ed., Microsoft Press, 2002.
- G. Hoglund and G. McGraw, *Exploiting Software: How To Break Code*. Pearson Education, 2004.
- M. Howard, et al. , *19 Deadly Sins of Software Security: Programming Flaws and How to Fix Them*, McGraw-Hill, 2005.
- C. J. Berg, C. Berg, and P. G. Neumann, *High-Assurance Design: Architecting Secure and Reliable Enterprise Applications*, Addison-Wesley Professional, 2005.
- M. Schumacher et al , *Security Patterns: Integrating Security and Systems Engineering*, Wiley, 2006.
- G. McGraw, *Software Security: Building Security In*. Addison-Wesley Professional, 2006.
- J. H. Allen et al, *Software Security Engineering: A Guide for Project Managers*, Addison-Wesley Professional, 2008.
- M. Howard and S. Lipner, *The security development lifecycle*. O'Reilly Media, Incorporated, 2009.

Anexo II - Avaliação e Gestão de Cibersegurança

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:
Avaliação e Gestão de Cibersegurança

9.4.1.1. Title of curricular unit:
Cyber Security Assessment and Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:
SEC

9.4.1.3. Duração:
1 sem

9.4.1.4. Horas de trabalho:
168

9.4.1.5. Horas de contacto:
58

9.4.1.6. ECTS:

6

9.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

9.4.1.7. Observations:

<no answer>

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):*Nuno Manuel dos Santos Antunes (58)***9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular tem como objetivo a aquisição de conhecimentos sobre avaliação e gestão de cibersegurança na perspetiva dos sistemas informáticos. Espera-se que os estudantes dominem os conceitos fundamentais em segurança informática, na perspetiva organizacional e empresarial. Será dada ênfase particular à perspetiva de risco de segurança. Os conhecimentos adquiridos serão instanciados em áreas de aplicação relevantes incluindo cloud, smart-cards e sistemas de pagamento, sistemas ciber-físicos e proteção de infraestruturas críticas.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this curricular unit is to provide knowledge regarding the foundations of cyber security assessment and management. It is expected that students master the fundamentals of security, with focus on the enterprise perspective. A strong emphasis is put on the security risk assessment and risk management, covering the whole process from the organization/system security requirements. Besides acquiring knowledge on the fundamentals of these areas, specific domains will be targeted, such as cloud, smart-cards and payment, cyber-physical systems, and critical infrastructure protection.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- *Introdução à avaliação e gestão de cibersegurança.*
- *Risco de segurança em sistemas informáticos: requisitos, elementos do risco e gestão de risco.*
- *Técnicas e ferramentas de avaliação de segurança em sistemas informáticos.*
- *Segurança na perspetiva de sistema de operação, deteção de malware, mecanismos de defesa e de tolerância a intrusões.*
- *Segurança e privacidade na perspetiva das organizações*
- *Aspetos económicos da segurança informática*
- *Avaliação e gestão de segurança em domínios específicos, tais como:*
 - o *Segurança em Cloud*
 - o *Smart cards e sistemas de pagamento*
 - o *Sistemas ciber-físicos*
 - o *Proteção de infraestruturas críticas*

9.4.5. Syllabus:

- *Introduction to cyber security assessment and management*
- *System security risk perspective: requirements, risk elements, and management frameworks*
- *Security assessment techniques and tools*
- *Computer security, malware detection and defense*
- *Enterprise security and privacy*
- *Economics of information security*
- *Security assessment and management in specific domain*
 - o *Cloud Security*
 - o *Smart cards and payment security*
 - o *Cyber-physical systems security*
 - o *Critical infrastructure protection*

9.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Esta unidade curricular tem como objetivo a aquisição de conhecimento e competências na área dos modelos e metodologias de segurança da informação. Nesse sentido, são abordados modelos e técnicas que permitem avaliar o

cumprimento de requisitos como o adequado investimento/retorno de investimento em segurança, focando domínios de aplicação tais como segurança em cloud, sistemas de pagamento, sistemas ciber-físicos e proteção de infraestruturas críticas.

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

The aim of this course is to provide knowledge and develop competences in models and methodologies for managing and assessing cyber security at system and enterprise level. With that goal in mind, we address models and techniques for analyzing and managing enterprise security and also privacy, as well as techniques for specific (but security-critical) domains, such as cloud, payment security, cyber-physical systems security, and critical infrastructure protection.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas (T) : apresentações e discussão sobre os tópicos da unidade curricular. Discussão de estudos de caso. Aulas práticas (PL): aplicação dos conceitos teóricos em exercícios, acompanhamento dos projectos práticos e apresentação de tutoriais práticos acerca de metodologias e/ou ferramentas relevantes na indústria.

As aulas do MSI acontecem a partir das 18h. As aulas serão difundidas por teleconferência e serão gravadas para os alunos poderem acompanhar remotamente.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecture classes (T): presentation and discussion around the topics of the course.

Lab classes (PL): application of theoretical concepts in exercises, support to the practical assignments and presentation of practical tutorials on methodologies and/or tools that are widely used in industry.

The MSI classes will take place after 18:00 (6pm). The classes will be broadcast by teleconference and will be recorded to allow the students to follow the classes remotely. The practical assignments may also be developed by the students in remote and asynchronous mode with remote support of teachers.

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

Nesta unidade curricular procura-se motivar e envolver os estudantes através de um processo contínuo de aprendizagem dos conceitos e discussão da sua aplicação prática em exemplos nos domínios de aplicação selecionados na unidade curricular. Para além de aulas magistrais, para explanação e discussão dos conceitos, serão usados pequenos projetos focando a aplicação prática dos conceitos aprendidos de forma a assegurar que os estudantes adquirem as competências esperadas. O facto de estes projetos serem efetuados em pequenos grupos ajuda a adquirir as competências técnicas num contexto mais realista, de trabalho em equipa, desenvolvendo também as competências de interação pessoal e de trabalho em equipa. Os projetos também complementa a aprendizagem com competências de comunicação escrita e oral (escrita de relatório final e apresentação e defesa, como parte da avaliação da unidade curricular) e de resolução de problemas em ambiente de equipa.

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

In this curricular unit the teaching methodologies promote students involvement since the beginning, with the goal of a continuous acquisition of knowledge and competences. In addition to lecturers, practical assignments targeting key aspects of the concepts taught and their applicability will play an important role in the learning process. With the comprehension of the concepts, with the resolution and oral defenses of the proposed problems and with the exam the conditions are set for the acquisition of competences in computer skills related to the study field, problem solving, autonomous learning, application of theoretical knowledge in practical activities, and oral and written communication. The fact that the assignments are carried out in small group allows the acquisition of competences in team work and interpersonal relationships.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Lawrence Gordon, Martin Loeb, "Managing Cybersecurity Resources: A Cost-Benefit Analysis", McGraw-Hill
- Ross Anderson, "Security Engineering", Wiley
- Ross Anderson, et al., "Security Economics and the Internal Market", ENISA, 2008
- Charles P. Pfleeger, et al., "Security in Computing", Prentice Hall, 2015
- Shimon K. Modi, "Biometrics in Identity Management: Concepts to Applications", Artech House 2011
- William Stallings, Lawrie Brown, "Computer Security: Principles and Practice", Pearson 2014
- Sumeet Dua, Xian Du, "Data Mining and Machine Learning in Cybersecurity", CRC Press, 2011
- Ralph Gross, Alessandro Acquisti, "Information Revelation and Privacy in Online Social Networks", ACM WPES, 2005.
- Yves-Alexandre de Montjoye, et al., "Unique in the crowd: The privacy bounds of human mobility", Nature Scientific Reports, 2013.
- Whitman, M., & Mattord, H. (2017). Principles of Information Security (6 ed). Cengage Learning.

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III

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

<sem resposta>

9.5.2. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>