

ACEF/1213/13927 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade Nova De Lisboa

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

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

A3. Ciclo de estudos:

Lógica Computacional

A3. Study cycle:

Computational Logic

A4. Grau:

Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):

Regulamento n.º 125/2010, Diário da República, 2.ª série □— N.º 38 □— 24 de Fevereiro de 2010

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Informática

A6. Main scientific area of the study cycle:

Informatics

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

481

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

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

120

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

2 anos (4 semestres)

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

2 years (4 semesters)

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

10

A11. Condições de acesso e ingresso:

Podem candidatar-se ao curso os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal em Engenharia Informática ou afim, ou os titulares do grau de licenciado ou equivalente legal com um currículo profissional ou científico que revele capacidade correspondente às aptidões padrão em Lógica Computacional e em língua inglesa.

Os candidatos ao mestrado que reúnam as condições de natureza académica e curricular enunciadas no parágrafo anterior são selecionados e seriados pela Comissão Científica do mestrado. Os critérios de seleção são publicitados previamente e incluem, entre outros, os seguintes:

- *Classificação de Licenciatura;*
- *Currículo académico e científico;*
- *Experiência profissional relevante;*
- *Eventual entrevista ou prova de admissão.*

No âmbito do Mestrado Europeu em Lógica Computacional (EMCL - cf. A.18) são especialmente considerados os conhecimentos dos candidatos em Lógica, Programação Declarativa e Inteligência Artificial.

A11. Entry Requirements:

Candidates to the Master in Computational Logic should hold a B.Sc.degree or legal equivalent in Computer Science or related, or hold a BSc degree or equivalent, with a professional or scientific curriculum that reveals their adequate capability and skills in Computational Logic and in standard English.

Candidates for the Master meeting the academic and curricular requirements outlined in the previous paragraph and serials are selected by the Scientific Committee of the Master. The selection criteria are advertised in advance and include, among others, the following:

- *Classification of Degree;*
- *Academic and scientific curriculum;*
- *Relevant professional experience;*
- *A possible admission test or interview.*

In the European Master in Computational Logic (EMCL - cf. A.18) knowledge in the topics of Logic, Declarative Programming and Artificial Intelligence is particularly scrutinised.

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

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

Não

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular

Mapa I -

A13.1. Ciclo de Estudos:

Lógica Computacional

A13.1. Study Cycle:

Computational Logic

A13.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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

| Área Científica / Scientific Area | Sigla / Acronym | ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS | ECTS Optativos / Optional ECTS* |
|---|-----------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Informática / Informatics | INF | 80 | 36 |
| Ciências Humanas e Sociais / Social Sciences and Humanities | CHS | 4 | 0 |
| (2 Items) | | 84 | 36 |

A14. Plano de estudos**Mapa II - - 1.º Ano / 1.º Semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Lógica Computacional***A14.1. Study Cycle:***Computational Logic***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*1.º Ano / 1.º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 1st Semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|---|------|--------------------------------|
| Fundamentos da Lógica Computacional / Foundations | INF | Semestral / Semester | 252 | T:45 PL:45 | 9 | Obrigatória / Mandatory |
| Programação em Lógica com Restrições / Logic and Constraint Programming | INF | Semestral / Semester | 252 | T:45 PL:45 | 9 | Obrigatória / Mandatory |
| Módulo Avançado 1 / Advanced Module 1* | INF | Semestral / Semester | 336 | depende da UC escolhida/dependent of choice | 12 | Optativa / Elective |
| (3 Items) | | | | | | |

Mapa II - - 1.º Ano / 2.º Semestre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Lógica Computacional***A14.1. Study Cycle:***Computational Logic*

A14.2. Grau:
Mestre

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

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1.º Ano / 2.º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|---|------|--------------------------------|
| Lógicas Avançadas / Advanced Logics | INF | Semestral / Semester | 224 | T:36 PL: 36 | 8 | Obrigatória / Mandatory |
| Sistemas Integrados Baseados em Lógica / Integrated Logic Systems | INF | Semestral / Semester | 224 | T:36 PL: 36 | 8 | Obrigatória / Mandatory |
| Presentation and Communication Skills ** | CHS | Semestral / Semester | 56 | depende da UC escolhida/dependent of choice | 2 | Optativa / Elective |
| Módulo Avançado 2 / Advanced Module 2 * | INF | Semestral / Semester | 336 | depende da UC escolhida/dependent of choice | 12 | Optativa / Elective |

(4 Items)

Mapa II - - 2.º Ano / 3.º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Lógica Computacional

A14.1. Study Cycle:
Computational Logic

A14.2. Grau:
Mestre

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

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2.º Ano / 3.º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 3rd Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Projeto / Project | INF | Semestral / | 448 | OT:28 | 16 | Obrigatória / |

| | | Semester | | | | Mandatory |
|---|-----|-------------------------|-----|---|----|---------------------|
| Módulo Avançado 3 / Advanced Module 3 * | INF | Semestral / Semester | 336 | depende da UC escolhida/dependent of choice | 12 | Optativa / Elective |
| Presentation and Communication Skills ** | CHS | Semestral / Semester | 56 | depende da UC escolhida/dependent of choice | 2 | Optativa / Elective |

(3 Items)

Mapa II - - 2.º Ano / 4.º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Lógica Computacional

A14.1. Study Cycle:

Computational Logic

A14.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano / 4.º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 4th Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|--|---------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------|--------------------------------------|
| Dissertação em Lógica Computacional / Computational Logic Master Thesis | INF | Semestral / Semester | 840 | OT:42 | 30 | Obrigatória / Mandatory |

(1 Item)

Mapa II - - 1.º e 2.º Ano - Opções - Módulos Avançados 1, 2 e 3 na FCT/UNL

A14.1. Ciclo de Estudos:

Lógica Computacional

A14.1. Study Cycle:

Computational Logic

A14.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º e 2.º Ano - Opções - Módulos Avançados 1, 2 e 3 na FCT/UNL

A14.4. Curricular year/semester/trimester:*1st and 2nd Year - Electives - Advanced Module 1, 2 e 3 in FCT/UNL***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|--|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Representação do Conhecimento e do Raciocínio / Knowledge Representation and Reasoning | INF | Semestral / Semester | 168 | T:28; PL: 28 | 6 | Optativa / Elective |
| Sistemas Multi-Agente / Multi-Agent Systems | INF | Semestral / Semester | 168 | T:28; PL: 28 | 6 | Optativa / Elective |
| Pesquisa e Otimização / Search and Optimization | INF | Semestral / Semester | 168 | T:28; PL: 28 | 6 | Optativa / Elective |
| Complementos de Restrições / Complements to Constraints | INF | Semestral / Semester | 168 | T:28; PL: 28 | 6 | Optativa / Elective |
| Conceitos e Tecnologias XML / Concepts and Technologies of XML | INF | Semestral / Semester | 168 | T:28; PL: 28 | 6 | Optativa / Elective |
| Web Semântica / Semantic Web | INF | Semestral / Semester | 168 | T:28; PL: 28 | 6 | Optativa / Elective |

(6 Items)

Mapa II - - 1.º e 2.º Ano - Opções - Presentation and Communication Skills na FCT/UNL**A14.1. Ciclo de Estudos:***Lógica Computacional***A14.1. Study Cycle:***Computational Logic***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1.º e 2.º Ano - Opções - Presentation and Communication Skills na FCT/UNL***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st and 2nd Year - Electives - Presentation and Communication Skills in FCT/UNL***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units | Área Científica / Scientific Area (1) | Duração / Duration (2) | Horas Trabalho / Working Hours (3) | Horas Contacto / Contact Hours (4) | ECTS | Observações / Observations (5) |
|---|---------------------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------|--------------------------------|
| Comunicação Técnica e Científica / Scientific and Technical Communication | CHS | Semestral / Semester | 84 | TP:28 | 3 | Optativa / Elective |

(1 Item)

Perguntas A15 a A16**A15. Regime de funcionamento:**

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

n/a

A15.1. If other, specify:

n/a

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

Pedro Manuel Corrêa Calvente Barahona

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

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

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

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

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

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

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

<sem resposta>

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

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

professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

O Mestrado em Lógica Computacional (MCL) inicialmente oferecido por 5 Universidades Europeias incluindo a Universidade Nova de Lisboa (UNL), a Universidad Politécnica de Madrid (UPM) em Espanha, a Free University of Bozen-Bolzano (FUB) em Itália, a Technische Universität Wien (TUW) na Áustria e a Technische Universität Dresden (TUD) na Alemanha, é reconhecido pela Comissão Europeia no âmbito do programa Erasmus Mundus (EM), como Mestrado Europeu em Lógica Computacional (EMCL).

Sendo o EMCL oferecido por várias universidades, para além dos órgãos de gestão interna da FCT e da UNL (cf. secção 2) existe uma Comissão Conjunta que integra representantes de todas as universidades, que reúne regularmente (2 vezes por ano). Ela propõe regras de funcionamento comuns a todas as universidades parceiras (e conformes com os regulamentos e leis locais), e assegura a gestão do EMCL (e.g. admissão de estudantes, distribuição pelas universidades, docentes convidados e mobilidade dos docentes).

Inicialmente todas as universidades ofereciam as unidades curriculares (UC) obrigatórias do 1º ano, e algumas UC opcionais. Na nova acreditação pelo programa Erasmus Mundus, a partir de 2011/12, o consórcio deixou de contar com a UPM, passando a contar com o National Centre for Information and Communications Technologies (NICTA), da Austrália, e para garantir uma formação mais uniforme optou por centralizar o ensino do 1º ano na TUD e FUB, sendo os estudantes distribuídos por todas as universidades no 2º ano (é ainda permitido, um estágio no NICTA, entre o 1º e 2º ano, financiado pelo EM).

Estas alterações propostas pela Comissão Conjunta e aceites por todas as universidades parceiras, levaram a ligeiras alterações no plano publicado no DR N.º 38 de 24 Fevereiro 2010, que estão em processo de submissão à DGES para posterior publicação. Neste contexto, o Plano de Estudos apresentado aqui é o praticado atualmente, sendo apenas apresentadas fichas da UC obrigatórias e das UC optativas oferecidas pela UNL. De notar que, tal como nas outras universidades, as UC que integram o MCL são comuns a outros cursos (o Mestrado em Engenharia Informática, MEI, no caso da UNL), pelo que apesar do pequeno número de alunos, tal não acarreta ineficiência de utilização de recursos, permitindo antes partilhar os recursos existentes com novos alunos.

Em conformidade com o acordo entre as 4 universidades, são creditados aos alunos créditos obtidos em unidades curriculares obrigatórias e optativas de uma das outras universidades. Os alunos que terminam o seu curso na UNL recebem 3 diplomas, concedidos pelas TUD, FUB e UNL, sendo o suplemento ao Diploma elaborado pela TUD, coordenadora do consórcio.

Notas:

** Cada universidade pode organizar os módulos avançados da forma mais apropriada à sua organização, devendo os alunos obter os 12 ECTS nas UC que compõe os respetivos módulos.*

*** Presentation and Communication Skills - No 2º e 3º semestres cada aluno deve obter um total de 4 ECTS.*

A18. Observations:

The Master in Computational Logic (MCL) was initially offered by 5 European universities including the Universidade Nova de Lisboa (UNL), the Universidad Politécnica de Madrid (UPM) in Spain, the Free University of Bozen-Bolzano (FUB) in Italy, the Technische Universität Wien (TUW) in Austria and the Technische Universität Dresden (TUD) in Germany, and was accredited by the European Commission under the Erasmus Mundus Programme (EM), as the European Master in Computational Logic (EMCL).

Being jointly offered by several universities, in addition to the internal organs of the FCT and UNL (cf. Section 2) the EMCL has a Joint Commission that includes representatives from all universities and meets regularly (twice a year). It proposes operating rules common to all partner universities (complying with local laws and regulations), and manages the EMCL (e.g. admission of students and their distribution among the universities, invited lecturers and lecturers mobility).

In the initial organization, all universities offered the mandatory courses (UC) of the 1st year, and some elective UC. Through the re-accreditation by the Erasmus Mundus program, from 2011/12 the consortium no longer includes the UPM, but accepted the National Centre for Information and Communications Technologies (NICTA), Australia, as associated member, and to ensure a more uniform preparation, decided to centralize the teaching of the 1st year at the TUD and FUB, students being distributed across all universities in the 2nd year (an internship at NICTA, is possible between the 1st and 2nd year, funded by EM).

These amendments proposed by the Joint Commission and accepted by all partner universities to slight changes in the curriculum published in the "Diário da República" N.º 38 of 24 February 2010, are being submitted to DGES for further publication. In this context, the Study Plan presented here is that in current practice, and only includes the data files of the mandatory UC lectured at TUD and FUB, and the elective UC offered at UNL. Note that as in other universities, UC in the MCL study plan are shared with other courses (in the case of UNL with the Master in Computer Science and Engineering) so the small number of students does not cause an inefficient use of resources, rather it

allows sharing existing resources with new students.

In accordance with the agreement between the 4 universities, all credits obtained by UNL students in compulsory and optional courses from the other universities are credited at the UNL. Students completing their programme at UNL receive 3 degrees granted by TUD, FUB and UNL, and a Diploma Supplement issued by TUD, the consortium coordinator.

Notes:

** Each university should organise the Advanced Modules as more appropriate to its internal organization; the students should obtain 12 ECTS in the UC that compose these modules.*

*** Presentation and Communication Skills - In the 2nd and 3rd semestres, a student should obtain a total of 4 ECTS.*

A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

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

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Formar mestres com conhecimentos, capacidade de compreensão e competências em Lógica Computacional ao nível requerido pelos artigos 15.º e 18.º do Dec.-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março (alterado pelo Dec. Lei n.º 107/2008, de 25 de Junho), nomeadamente:

- a) Proporcionar um conhecimento aprofundado da Lógica Computacional, incluindo aspectos na fronteira do conhecimento.*
- b) Desenvolver a capacidade dos estudantes de trabalhar seguindo métodos científicos, e dotá-los de aptidões para utilizar ferramentas informáticas, bases técnicas e métodos científicos para desenvolvimento da atividade profissional.*
- c) Permitir que os estudantes planeiem os seus estudos, escolhendo opções apropriadas tendo em vista aplicações práticas.*
- d) Preparar os estudantes para a crescente internacionalização da ciência e indústria, promovendo estadias em universidades e outras instituições no estrangeiro.*
- e) Enfrentar a complexidade de forma inovadora, demonstrando capacidade crítica, iniciativa e criatividade.*

1.1. Study cycle's generic objectives.

The MCL aims at educating professionals with knowledge, comprehension and skills in Computational Logic at a Master level required by Article 15.º and 18.º of Decree-Law n. No. 74/2006 of 24 March (amended by Decree Law no. 107/2008 of 25 June), namely to:

- a) Provide a thorough knowledge of Computational Logic, including aspects on the frontier of knowledge.*
- b) Develop the ability of students to work following scientific methods, and equip them with skills to use tools, techniques and scientific basis and methods for the development of professional activity.*
- c) Allow students to plan their studies by choosing appropriate options with a view on practical applications.*
- d) Prepare students for the increasing internationalization of science and industry, promoting visits at universities and other institutions abroad.*
- e) Innovatively address the complexity, demonstrating judgment, initiative and creativity.*

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

A FCT/UNL é uma instituição de ensino superior universitário dirigida às áreas de Ciência e de Engenharia, que tem como missão desenvolver:

- a) Uma Investigação científica competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares, incluindo a investigação orientada para a resolução de problemas que afetam a sociedade;*
- b) Um ensino de excelência, com ênfase crescente na investigação realizada, veiculado por programas académicos competitivos a nível nacional e internacional;*
- c) Uma base alargada de participação interinstitucional orientada para a integração das diferentes culturas científicas, com vista à criação de sinergias inovadoras para o ensino e para a investigação;*
- d) Uma forte ligação à sociedade, transferência de conhecimentos, tecnologias e serviços, quer no plano interno, quer no plano internacional, capaz de contribuir para o desenvolvimento social e para a qualificação dos recursos humanos.*

O curso de Mestrado em Lógica Computacional contribui para a formação de especialistas com o nível adequado ao desenvolvimento de projeto e de atividades de inovação, bem como à investigação científica. Apesar da sua especificidade, este curso insere-se na área mais geral de Informática, com fortes ligações à Matemática, onde continua a existir uma enorme procura de recursos humanos cada vez mais sofisticados, necessários para a criação de produtos e serviços inovadores e competitivos, geradores de vantagens económicas em todas as áreas da sociedade.

Este curso insere-se numa aposta de internacionalização da formação pós-graduada da escola, tirando partido de competências de excelência instaladas, bem como das parcerias bem estabelecidas com universidades europeias de prestígio nesta área científica.

Mais especificamente, o curso é promovido por em parceria com várias universidades europeias de grande prestígio, como atestado pela sua integração e financiamento pelo programa Erasmus Mundus. Nesse sentido, o curso confirma a excelência do ensino e investigação realizados na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, e no seu Departamento de Informática, e promove a sua integração no contexto científico europeu.

Finalmente, o curso contribui ainda para formar estudantes preparados para aceder a um 3º ciclo (Doutoramento),

potenciando a investigação realizada no Departamento de Informática e nos seus Centros de Investigação, bem como as suas ligações a instituições congéneres internacionais.

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

FCT / UNL is an institution of higher education, focused on the areas of Science and Engineering, which aims to develop:

- a) A Scientific research, internationally competitive, specializing in interdisciplinary areas, including research aimed at solving problems that affect society;*
- b) A school of excellence, with increasing emphasis on the investigation, supporting competitive academic programs nationally and internationally;*
- c) A broader base of institutional participation oriented towards the integration of different scientific cultures, with a view on the creation of synergies for innovative teaching and research;*
- d) A strong connection to society, the transfer of knowledge, technologies and services, either domestically or internationally, thus contributing to social development and the qualification of human resources.*

The Master in Computational Logic contributes to the training of specialists with the appropriate level of project development and innovation activities, as well as scientific research. Despite its specificity, this program is part of the more general area of IT, with strong links to Mathematics, where a great demand exists for increasingly sophisticated manpower, necessary to create innovative products and services, generating competitive economic advantages in all areas of society.

This program is a component of the strategy for internationalization of postgraduate training at UNL, taking advantage of existing excellence in the area as well as the well-established partnerships with prestigious European universities in its field.

More specifically, the program is organized in partnership with a number of prestigious European universities, as attested by their integration and funding from the Erasmus Mundus program. In this sense, the program confirms the excellence in teaching and research conducted in the Faculty of Science and Technology of the New University of Lisbon, and in its Department of Computer Science, and promotes their integration into the European scientific context.

Finally, the program also helps to prepare students to proceed to a 3rd cycle (PhD) leveraging research in the Department of Computer Science and its Research Centres and its links with similar international organisations.

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

A definição do curso, nomeadamente os seus objectivos e as unidades curriculares (UC) oferecidas pelo Departamento adequadas à especialidade de Lógica Computacional, envolveu a participação das estruturas e dos docentes do Departamento de Informática, nomeadamente os mais envolvidos na sua docência.

De notar que o curso é organizado num consórcio internacional, e destina-se a uma audiência internacional, incluindo exterior à Europa, pelo que grande parte da divulgação a potenciais candidatos e a informação prestada aos estudantes é centralizada pela Universidade Técnica de Dresden que coordena o consórcio, mas que permite aos estudantes acesso à informação disponibilizada por cada universidade do consórcio.

A nível da FCT/UNL, é mantida informação atualizada e detalhada sobre cada UC no sistema de gestão académica (CLIP), que é disponibilizada aos estudantes na altura das suas inscrições bem como no seu dia-a-dia.

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

The definition of the MCL, including its objectives and the courses offered by the Department in the area of Computational Logic, involved the participation of structures and faculty of the Department of Computing, most notably those involved in its teaching.

Note that the program is organized in a international consortium, and is intended for an international audience, including outside Europe, so much of the information to potential candidates and that provided to students is centralized by the Technical University of Dresden, which coordinates the consortium, including links that allow students to access information provided by each university of the consortium.

At FCT / UNL, updated and detailed information is kept about each course in the academic management system (CLIP), which is available to students at the time of their registration as well as during their daily activity.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

Estrutura local (UNL e FCT):

- Reitor, depois de ouvido o Colégio de Diretores, aprova o ciclo de estudos (CE)*
- Conselho Científico da FCT pronuncia-se sobre a criação (ou revisão) do CE, plano de estudos e sobre as propostas de nomeação do Coordenador e Comissão Científica do curso; delibera sobre a distribuição do serviço docente (DSD);*
- Conselho Pedagógico da FCT pronuncia-se sobre a criação do CE e plano de estudos; define orientações pedagógicas; promove inquéritos para avaliar o curso;*
- Presidente do Departamento, ouvido o Conselho do Departamento, propõe criação (ou revisão) do CE e respetivos Coordenador e Comissão Científica; elabora a proposta de DSD;*
- Coordenador do CE, coadjuvado pela Comissão Científica: funções de direção e coordenação global do curso (e.g. propostas de alteração do plano de estudos, coordenação e atualização dos conteúdos programáticos, coordenação*

das avaliações dos estudantes).

No âmbito do EMCL, existe ainda uma Comissão Conjunta (cf A.18)

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

Local structures (UNL and FCT)

-The Rector, after hearing the Council of Deans, approves the study cycle (SC);

-Scientific Council of FCT issues pronouncements on the creation (or review) of the SC and corresponding plan, and on the proposal for appointment of the Coordinator and the Scientific Committee of the SC; approves allocation of academic service (DSD);

-Pedagogical Council of FCT issues pronouncement on the creation of the SC and the syllabus; sets pedagogical guidelines; promotes evaluation surveys;

-Head of Department, having heard the Department Council: proposes the creation of SC and the respective Coordinator and Scientific Committee; elaborates the DSD proposal; analyses proposals of SC reviews;

-SC Coordinator, assisted by the Scientific Committee: overall coordination of SC (e.g. regular monitoring, coordination/updating of modules, coordination of students evaluation, periodical review of SC).

In the scope of the EMCL, there is an additional Joint Committee (cf. section A.18)

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

- Participação dos docentes (genérico): assegurada através da sua representação nos Conselhos Científico e Pedagógico da FCT, no Conselho de Departamento, na Comissão Científica do Ciclo de Estudos, na Comissão da Qualidade do Ensino da FCT (CQE-FCT) e no Conselho da Qualidade do Ensino da UNL (CQE-UNL).

- Participação específica dos docentes: realização, no final de cada semestre, de inquéritos aos docentes que lecionaram unidades curriculares (UC) para avaliar a sua perceção sobre o respetivo funcionamento; elaboração de um relatório semestral de cada UC pelos respetivos Regente e Responsável.

- Participação dos estudantes: assegurada através da sua representação no Conselho Pedagógico da FCT, na CQE-FCT e no CQE-UNL. Para além disso, são feitos inquéritos aos estudantes para avaliar a sua perceção sobre o funcionamento das UC, sobre o desempenho dos docentes nas diversas UC e sobre a sua satisfação global com o curso e a Faculdade.

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

-Participation of academic staff (general): ensured by their representation in the Scientific and Pedagogical Councils, in the Department Council, in the Scientific Committee of SC, in the FCT Teaching Quality Committee and in the UNL Teaching Quality Council.

-Specific involvement of academic staff: participation in surveys that assess their perception on the functioning of the modules they taught and on their satisfaction with the working conditions; preparation of an evaluation report for each module by the staff responsible for it.

-Participation of students: ensured through their representation in the Pedagogical Council, in the FCT Teaching Quality Committee and in the UNL Teaching Quality Council. In addition, participation in surveys to assess their perception about the modules and the performance of the lecturers, and in surveys aimed at assessing their overall satisfaction with the study cycle and the School.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Estruturas locais:

- UNL: Conselho da Qualidade do Ensino; Gabinete de Apoio à Qualidade do Ensino

- Faculdade (FCT): Comissão da Qualidade do Ensino, Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino (RGQE), Unidade de Gestão da Qualidade (UGQ), Conselho de Departamento, Comissão Científica do Ciclo de Estudos.

Principais mecanismos:

- Inquéritos aos estudantes sobre Unidades Curriculares (UC), curso e FCT; inquéritos aos docentes sobre UC e FCT;

- Relatório elaborado pelo Regente de cada UC e validado pelo Responsável pela UC (posteriormente analisado pelo Coordenador do curso, coadjuvado pela Comissão Científica, pelo Presidente do Departamento responsável pelo curso e pela UC e pelo RGQE);

- Relatório de monitorização anual do curso elaborado pelo Coordenador do mesmo, coadjuvado pela Comissão Científica (a partir de 2012/13);

- Relatório anual (todos os cursos da FCT) elaborado pelo RGQE (1ª vez em 2013).

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

Local structures:

- UNL: Teaching Quality Council and Teaching Quality Office

- FCT: Teaching Quality Council, Responsible for Teaching Quality (RGQE), Quality Management Unit (UGQ), Department Council, Scientific Committee of study cycle

Main mechanisms:

- Students surveys to assess modules, lecturers, study cycle and FCT; academic staff surveys to assess modules functioning and working conditions;

- Report prepared by each module Regent and validated by the respective Responsible (afterwards analyzed by the Coordinator, assisted by the Scientific Committee, by the Head of Department responsible for the study cycle and for

the module, and by the RGQE);

- *Annual monitoring report of the study cycle prepared by the Coordinator, assisted by the Scientific Committee (starting in 2012/13);*
- *Annual Report (all FCT study programmes) prepared by RGQE (1st time in 2013).*

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

Sendo um processo transversal a toda a instituição, são vários os responsáveis pela implementação dos mecanismos locais de garantia da qualidade do Ensino:

- A nível da UNL:

Vice-Reitora Professora Maria Arménia Carrondo – Responsável pela Qualidade do Ensino dos 1º e 2º ciclos de estudos e Mestrados Integrados da UNL;

Conselho da Qualidade do Ensino da UNL, presidido por Sir William Wakeham – tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino da Universidade.

- Na FCT:

Subdiretora Professora Zulema Lopes Pereira – Coordenadora da Unidade de Gestão da Qualidade

Subdiretor Professor Jorge Lampreia – Responsável pela Garantia da Qualidade do Ensino

Comissão da Qualidade do Ensino, presidida por um membro externo, Professor Carlos Costa - tem por missão assegurar o funcionamento do Sistema de Gestão da Qualidade do Ensino da FCT.

Coordenador do ciclo de estudos.

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

Being a transverse process across the whole institution, there are several academics responsible for the implementation of local quality assurance mechanisms:

- At UNL:

Vice Rector Professor Maria Arménia Carrondo – responsible for the quality of the teaching of 1st and 2nd study cycles of the UNL;

UNL Teaching Quality Council, chaired by Sir William Wakeham, which ensures the operation of the teaching quality assurance system across the university.

FCT:

Vice-Dean Professor Zulema Lopes Pereira – Coordinator of the Quality Management Unit;

Vice-Dean Professor Jorge Lampreia – Responsible for the quality of teaching

Teaching Quality Committee, chaired by an external member, Professor Carlos Costa, which ensures the operation of the teaching quality management system across the School.

Coordinator of the study cycle.

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

A Gestão da Qualidade do Ensino da Faculdade assenta na auscultação periódica aos estudantes e docentes através de questionários elaborados especificamente para aferir, no primeiro caso, a satisfação com as unidades curriculares (UC), com o curso e com a FCT e, no segundo caso, com as UC lecionadas e com a FCT. O sistema de gestão académica (CLIP) suporta a recolha e divulgação de informação. O CLIP disponibiliza também outros dados e indicadores necessários para a elaboração dos relatórios de avaliação das UC, o que é feito online pelos vários intervenientes.

Após recolha de toda a informação, caberá ao Coordenador do Ciclo de Estudos elaborar o relatório anual de monitorização do curso (a partir de 2012/13) e, periodicamente, preparar o relatório de autoavaliação do mesmo.

Um vetor importante na avaliação do ciclo de estudos é a opinião dos diplomados que é recolhida periodicamente a nível do OBIP-Observatório da Inserção Profissional dos Diplomados da UNL.

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

The School teaching quality management is based on periodic auscultation to students and academic staff through questionnaires designed specifically to assess their satisfaction. Students have to evaluate modules, lecturers, study cycle and FCT while staff evaluates modules operation and FCT. The academic management system (CLIP) supports the information collection and dissemination. CLIP also provides other data and indicators for the preparation of evaluation reports of modules, which is carried out online by the various players.

After collecting all the information, the programme Coordinator will prepare the annual monitoring report of the study cycle (starting in 2012/13) and, periodically, the self-evaluation report.

One important issue for the periodical assessment of the study cycle is the graduates opinion, which is periodically assessed by OBIP – Professional Insertion Observatory of UNL Graduates.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

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

A Qualidade do Ensino da FCT prevê que, quer no relatório de avaliação semestral de cada unidade curricular quer no relatório de monitorização anual de cada ciclo de estudos, sejam definidas ações destinadas a melhorar aspetos críticos que tenham sido detetados. No ciclo seguinte de avaliação/monitorização tem de se verificar se as ações foram implementadas e analisar quais foram os resultados. Independentemente desta periodicidade, compete ao Coordenador do curso detetar e propor ações corretivas sempre que se verifique algum aspeto menos positivo durante o funcionamento (anual) do ciclo de estudos.

A Comissão da Qualidade do Ensino da FCT procede à discussão global e avaliação de resultados, assim como à análise das ações de melhoria.

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

The Quality of Teaching at FCT implies that, both in the evaluation report of each course/module and in the annual monitoring report of each study programme, corrective/improvement actions are defined to improve critical aspects that might be detected. In the next cycle of evaluation/monitoring it has to be verified if the actions were implemented and the corresponding results have to be analyzed. Regardless of these periodical assessments, the programme Coordinator should propose and/or implement corrective actions whenever a less positive aspect is detected during the (annual) operation of the study cycle.

The FCT Teaching Quality Committee has to analyze and evaluate the global results as well as the improvement actions.

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

O Mestrado em Lógica Computacional foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010.

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

The Master in Computational Logic obtained a preliminary accreditation by A3ES in 2010.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

| Tipo de Espaço / Type of space | Área / Area (m ²) |
|---|-------------------------------|
| Salas de aula (gerais) / Classrooms (general) | 3806 |
| Anfiteatros (gerais) / Auditoriums (general) | 1912 |
| Salas de estudo (gerais) / Study rooms (general) | 2019 |
| Salas de estudo com computadores (gerais) / Study rooms with computers (general) | 666 |
| Gabinetes de estudo individual / Individual Study Rooms | 120 |
| Gabinetes de estudo em grupo / Group Study Rooms | 80 |
| Biblioteca (1 sala de leitura informal, 1 sala de exposições, 1 auditório, 550 lugares de leitura) / Library (1 informal reading room, exhibition hall 1, auditorium 1, 550 seats of reading) | 6500 |
| Reprografia / Reprography | 186 |
| Laboratórios de ensino (gerais) / General teaching laboratories | 133 |
| Salas de alunos de utilização livre com computador ou mesa de trabalho / Free-use rooms for students equipped with computer or desk | 170 |
| Laboratórios de ensino com computadores específicos para o curso / Teaching laboratories with specific computers for this study programme | 689 |

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

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

| Equipamentos e materiais / Equipment and materials | Número / Number |
|--|-----------------|
| Televisor plasma / plasma TV | 2 |
| Salas servidores e de infra-estrutura informática (área total 100m ²) / Server rooms | 6 |
| Salas de reuniões com datashow de acesso livre (área total 64m ² com total de 27 lugares-9 por sala) / meeting rooms | 3 |
| Salas de alunos de utilização livre com computador ou mesa de trabalho (área total 170m ² e 88 lugares) / open access self service labs | 6 |
| Sala de seminários com datashow e videoconferência (área total 55m ² e 50 lugares) / Seminar room | 1 |
| Sala de reuniões departamental com datashow e videoconferência (área total de 80 m ² com 20 lugares) / departamental meeting room | 1 |
| Monitores TFT 22 (para ligação de portáteis) / TFT monitors | 60 |

| | |
|--|-----|
| Laboratórios de Investigação (área total 300m2 para ocupação máxima de 73 colaboradores) / Labs for students | 8 |
| Laboratórios de Ensino Informática com datashow (área total 700m2 com 300 lugares - 30 por sala) / Teaching Labs with datashow | 10 |
| Infraestruturas de rede sem fios (APs) / Wireless APs | 17 |
| Infraestruturas de rede com fios (switches) / Wireless switches | 34 |
| Infraestrutura de controlo de acessos suportada em cartões magnéticos / magnetic card based access control system | 34 |
| Impressoras para docentes, serviços e pós-graduação / Printers | 4 |
| Gabinetes e salas para pessoal administrativo e técnico (área total 170 m2 e ocupação de 9 pessoas) / Offices for tech and admin staff | 7 |
| Gabinetes docentes e investigadores (área total 830m2 para lotação máxima total de 80 pessoas) / offices for faculty | 38 |
| Fotocopiadora / Xerox copier | 2 |
| Antepara de segurança / Firewalls | 2 |
| Equipamento de video-conferência; 1 Sistema de som / Video conferencing system, sound system | 2 |
| Equipamento data show (portátil) / Data show (portable) | 3 |
| Equipamento data show (fixo) / Data Show (fixed) | 18 |
| Câmaras de video-vigilância / video surveillance system cameras | 10 |
| Computadores (serviços técnicos e administrativos) / PCs (tech and admin staff) | 10 |
| Computadores (serviços centrais) / PCs (central services) | 19 |
| Computadores (para alunos) / PCs (students) | 190 |
| Computadores (docentes) / PCs (faculty) | 70 |
| Computadores (CPUs) agregados em cluster (investigação) / clustered CPUs (research) | 110 |
| Computadores (CPUs) agregados em cluster (alunos) / clustered CPUs (students) | 12 |
| Computador portáteis tipo tablet / Tablet PC | 15 |

3.2 Parcerias

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

Este curso integra o Mestrado Europeu em Lógica Computacional, que é um curso promovido pela Comissão Europeia ao abrigo do programa Erasmus Mundus criado através da Decisão N.º 2317/2003/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 5 de Dezembro de 2003 e atualizado pela Decisão N.º 1298/2008/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 16 de Dezembro de 2008.

O curso é oferecido por um consórcio de 4 Universidades Europeias incluindo, para além da Universidade Nova de Lisboa, a Technische Universität Dresden na Alemanha, a Free University of Bozen-Bolzano em Itália, e a Technische Universität Wien na Áustria, sendo ainda reconhecido pela Comissão Europeia no âmbito do programa Erasmus Mundus. Participa ainda no consórcio o Instituto Nacional para a Tecnologia da Informação e Comunicação da Austrália (NICTA).

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

This program is part of the European Master in Computational Logic, which is sponsored by the European Commission under the European Erasmus Mundus program established by Decision No 2317/2003/EC of the European Parliament and of the Council of 5 December 2003 and updated by Decision No. 1298/2008/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008.

The program is offered by a consortium of four European Universities including, in addition to the New University of Lisbon, the Technische Universität Dresden in Germany, the Free University of Bozen-Bolzano in Italy, and the Technische Universität Wien in Austria and is still recognized by the Commission Europe under the Erasmus Mundus program. The National Institute of Information and Communication Technology Australia (NICTA) also participates in the consortium as an associate member.

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

O Mestrado em Lógica Computacional integra a oferta educativa do Departamento de Informática a todos os três níveis de Bolonha. A ligação ao Mestrado em Engenharia Informática é feita através das unidades curriculares comuns aos dois mestrados.

A ligação ao Doutoramento é promovida nas dissertações, frequentemente inseridas em investigação em curso no Departamento e nos seus centros de investigação (CENTRIA e CITI), e que preparam os alunos interessados para um doutoramento.

A colaboração com outras instituições nacionais é feita, a nível da Dissertação, com intercâmbio sistemático de docentes nos respetivos júris.

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

The MSc in Computational Logic is part of the educational offer of the Department of Informatics at all three levels of Bologna. The connection to the Master in Computer Engineering is done across courses common to both masters.

The connection with the PhD programme is promoted in the dissertations, typically embedded in ongoing research in the Department and its research centers (CENTRIA and CITI), and which prepare interested students for a PhD.

Collaboration with other national institutions is done at the level of the dissertation, with systematic exchange of academic staff at the respective juries.

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

No Mestrado Europeu em Lógica Computacional, os estudantes deverão fazer o 1º semestre na Universidade Técnica de Dresden e o 2º semestre na Universidade Livre de Bolzano, sendo distribuídos por todas as universidades europeias do consórcio no 2º ano.

A distribuição é feita pela Comissão Conjunta, tendo em conta as preferências dos estudantes e o equilíbrio entre as instituições.

No acordo estabelecido entre as instituições, os estudantes poderão fazer os trabalhos práticos da UC de Projeto estágio no NICTA, entre os 1º e 2º anos, devendo este ser avaliado e creditado pela instituição onde o estudante passa o 2º ano.

Ao nível nacional, as políticas de constituição de júris das provas de mestrados do Departamento de Informática requerem a inclusão dum membro externo, o que permite a disseminação das atividades científicas realizadas no seio da comunidade. Reciprocamente, é comum a participação de elementos do DI em provas de mestrado de outras universidades portuguesas.

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

Students of the European Master in Computational Logic should spend the 1st semestre at the Technical University of Dresden and the 2nd at the Free University of Bolzano, being distributed through all European universities of the consortium in the 2nd year.

The distribution is made by the Joint Commission, taking into account the preferences of students and the balance between the institutions.

In the agreement between the institutions, students can do practical work for the Project UC in a NICTA internship, between the 1st and 2nd years, which is assessed and credited by the institution where the student stays in the 2nd year.

At national level, the policies followed in the Dep. of Comp. Science for the constitution of Masters dissertations juries require the inclusion of an external member, which allows the dissemination of scientific activities carried out within the community. Conversely, it is common the participation of DI elements in juries of other Portuguese universities.

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

Apesar de não estarem previstas práticas formais de relacionamento com a indústria, alguns estudantes do curso aproveitam o período de Verão entre os dois anos do curso para fazerem estágios em indústrias dos países em que se encontram, nomeadamente na Alemanha, onde estas práticas estão mais facilitadas.

Na UNL, as dissertações podem ser feitas em ambiente académico-empresarial, tendo sido aprovado no departamento um regulamento para o enquadramento das mesmas, que estabelece os procedimentos a adoptar quer no relacionamento com as empresas e outras instituições externas, quer na seleção e orientação dos temas de dissertação.

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

Although no formal practices of relationship with industry are in place, during the summer period between the two-year program some MCL students accept offered placements in industries of the countries where they are, particularly in Germany, where these practices are more common.

At UNL, the theses can be made in an academic-business environment, and the Department has approved a regulation for such framework, which establishes the procedures to be adopted in the relationship with business and other external institutions, both in the selection and supervision of themes dissertation.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Pedro Manuel Corrêa Calvente Barahona

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

Pedro Manuel Corrêa Calvente Barahona

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 Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Augusto Isaac Piló Viegas Damásio**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Augusto Isaac Piló Viegas Damásio

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 Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Francisco de Moura Castro Ascensão de Azevedo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Francisco de Moura Castro Ascensão de Azevedo

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 Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Alexandre Carvalho Pinheiro Leite**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

João Alexandre Carvalho Pinheiro Leite

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 Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Carlos Gomes Moura Pires****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Carlos Gomes Moura Pires***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Jorge Carlos Ferreira Rodrigues da Cruz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Jorge Carlos Ferreira Rodrigues da Cruz***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 Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Júlio Alves Alferes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Júlio Alves Alferes***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 Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa VIII - Ludwig Krippahl****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ludwig Krippahl***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 Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**Mostrar dados da Ficha Curricular****Mapa VIII - Alessandro Artale****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Alessandro Artale***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Free University of Bozen-Bolzano***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculty of Computer Science***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**Mostrar dados da Ficha Curricular****Mapa VIII - Steffen Hölldobler****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Steffen Hölldobler***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Technische Universität Dresden***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Technische Universität Dresden***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

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

Mapa VIII - Sergio Tessaris**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Sergio Tessaris***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Free University of Bozen-Bolzano***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculty of Computer Science***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

<sem resposta>

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro***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 Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

| Nome / Name | Grau / Degree | Área científica / Scientific Area | Regime de tempo / Employment link | Informação/ Information |
|---|---------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| Pedro Manuel Corrêa Calvente Barahona | Doutor | Computer Science | 100 | Ficha submetida |
| Carlos Augusto Isaac Piló Viegas Damásio | Doutor | Informática | 100 | Ficha submetida |
| Francisco de Moura Castro Ascensão de Azevedo | Doutor | Informática | 100 | Ficha submetida |
| João Alexandre Carvalho Pinheiro Leite | Doutor | Informática | 100 | Ficha submetida |
| João Carlos Gomes Moura Pires | Doutor | Informática / Inteligência Artificial | 100 | Ficha submetida |
| Jorge Carlos Ferreira Rodrigues da Cruz | Doutor | Informática | 100 | Ficha submetida |
| José Júlio Alves Alferes | Doutor | Informática | 100 | Ficha submetida |
| Ludwig Krippahl | Doutor | Bioquímica estrutural | 100 | Ficha submetida |
| Alessandro Artale | Doutor | Computer Science | | Ficha submetida |
| Steffen Hölldobler | Doutor | Computer Science | | Ficha submetida |
| Sergio Tessaris | Doutor | Computer Science | | Ficha submetida |
| Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro | Doutor | Ciências da Educação / Teoria Curricular e Ensino das Ciências | 100 | Ficha submetida |
| | | | 900 | |

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos**4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição**

9

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

100

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

9

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

100

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

9

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

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5**4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização**

Em 16 de Agosto de 2010 foi publicado em DR (2ª Série, nº 158) o Regulamento nº 684/2010 relativo à Avaliação do Desempenho e Alteração do Posicionamento Remuneratório dos docentes da UNL-Universidade Nova de Lisboa. A avaliação de desempenho abrange todos os docentes da UNL, tem em conta a especificidade de cada área disciplinar e considera todas as vertentes da respetiva atividade:

- a) Docência (e.g., diversidade de disciplinas ensinadas; disponibilização de material pedagógico; orientação de Dissertações de Mestrado e de Teses de Doutoramento; participação em júris);*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação (e.g., coordenação e participação em projetos de investigação e direção de unidades de investigação; publicação de artigos e livros; comunicações em congressos científicos; participação em órgãos de revistas científicas; patentes; participação em comissões, organizações ou redes científicas);*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica;*
- d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade (e.g., prémios e distinções académicas; relatórios no âmbito do estatuto da carreira docente; serviços prestados a outras entidades).*

As ponderações a considerar em cada vertente são as seguintes:

- a) Docência — entre 20 % e 70 %;*
- b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação — entre 20 % e 70 %;*
- c) Tarefas administrativas e de gestão académica — entre 10 % e 40 %;*
- d) Atividades de extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade — entre 5% e 40%*

A avaliação positiva é expressa numa escala de três posições (mínimo de 3 pontos e máximo de 9 pontos).

Compete ao Conselho Científico a condução do processo de avaliação de desempenho. Compete ao Conselho Pedagógico pronunciar -se na generalidade sobre o processo de avaliação de desempenho. Compete ao Reitor da UNL homologar os resultados da avaliação do desempenho.

A avaliação do desempenho é feita uma vez em cada triénio, sem prejuízo da monitorização anual, e releva para os

seguintes efeitos:

- a) *Contratação por tempo indeterminado dos professores auxiliares;*
- b) *Renovação dos contratos a termo certo dos docentes não integrados na carreira;*
- c) *Alteração do posicionamento remuneratório.*

Os docentes que acumulem um mínimo 18 pontos nas avaliações de desempenho deverão ter uma alteração do posicionamento remuneratório. Os docentes com avaliação considerada insuficiente em dois triénios consecutivos poderão sofrer as consequências previstas no Estatuto Disciplinar dos Trabalhadores que exercem Funções Públicas. A FCT elaborou o seu Regulamento em consonância com o da UNL, tendo definido métricas específicas para as áreas da Ciência e Engenharia. O Regulamento da FCT já foi aprovado e publicado no DR, 2ª Série, nº 193 de 4 de outubro 2012 (Despacho 13109/2012).

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

The rules for Performance Evaluation and Amendment of Position Remuneration of academic staff of UNL Universidade Nova de Lisboa were officially published in August 16, 2010 (Regulation 684/2010).

The regulation concerns the performance of the UNL academic staff in order to evaluate it based on merit and improve its quality.

The performance evaluation covers all UNL academic staff, takes into account the specifics of each subject area and considers all aspects of their business:

- a) *Teaching (e.g., diversity of subjects taught, availability of teaching materials, supervision of Master and PhD, Theses, participation in boards of academic juries);*
- b) *Scientific research, development and innovation (e.g., coordination and participation in research projects and coordination of research units, publication of scientific articles and books, conference papers, participation in bodies of scientific journals, patents, participation in scientific committees, organizations or networks);*
- c) *Administrative and academic management activities (e.g., participation in bodies of UNL and UNL academic units);*
- d) *Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community (e.g., academic honours and awards, reports in the status of the teaching profession, services provision to other entities).*

The weights assigned to the above dimensions are:

- a) *Teaching - between 20% and 70%;*
- b) *Scientific research, development and innovation - between 20% and 70%;*
- c) *Administrative and academic management activities- between 10% and 40%;*
- d) *Extension activities, scientific dissemination and services delivery to the community - between 5% and 40%.*

The positive evaluation is expressed on a scale of three positions (minimum of 3 points and a maximum of 9 points).

At the academic unit level, the Scientific Council conducts the performance evaluation process and the Pedagogical Council issues an overall appreciation of it. The UNL Rector approves the results of the performance evaluation.

Performance evaluation is carried out once every three years, subject to annual monitoring, and is relevant for the following purposes:

- a) *Contract of assistant professors for an indefinite period;*
- b) *Renewal of temporary contracts for teachers that are not integrated in the regular academic career;*
- c) *Change of salary position.*

The salary position of teachers who accumulate a minimum of 18 points in performance evaluation may be upgraded. Teachers with performance evaluation considered insufficient in two consecutive three-year periods may suffer the consequences outlined in the Disciplinary Statute of Civil Servants.

FCT has developed its regulations in accordance with UNL's rules, having defined specific evaluation metrics for the Science and Engineering areas. The FCT regulations were already approved and officially published on the 4th of October 2012 (DR, 2nd Series, 193).

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

<https://docs.google.com/folder/d/0BzIzjVTzvQPd0pXVXE2OWpVWEE/edit>

4.2. Pessoal Não Docente

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

Participam em atividades de suporte à gestão do ciclos de estudos o seguinte pessoal não docente:

Maria Filipa Sardinha Chamorrinha Mira dos Reis - Coordenadora Técnica

Anabela Fonseca Nunes da Silva Duarte - Assistente Técnica

Paula Maria Gomes do Amaral Brás - Assistente Técnica

Sandra Rosa Rafael Rainha - Assistente Técnica

Apoio à coordenação e disseminação do curso, apoio aos docentes, atendimento dos estudantes.

Mário Alexandre Calvelas Ribeiro - Técnico de Informática - Grau 1 - Nível 1

Apoio à gestão dos laboratórios de ensino, da redes de computadores, dos serviços de impressão, e da manutenção de informação na web, incluindo atividades de ligação com a Divisão de Informática, que também disponibiliza recursos humanos sempre que necessário.

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

The following non academic staff participate in management support activities related to the study cycle:

Maria Filipa Sardinha Chamorrinha Mira dos Reis – Administrative Coordinator

Anabela Fonseca Nunes da Silva Duarte – Administrative Assistant

Paula Maria Gomes do Amaral Brás - Administrative Assistant

Sandra Rosa Rafael Rainha - Administrative Assistant

Support to program coordination and dissemination activities, support to the teaching staff, assistance and administrative interface with the students.

Mário Alexandre Calvelas Ribeiro – IT technical engineer - Grade 1 - Nível 1

Technical management of teaching laboratories, computer networks, printing services, web site information maintenance and update, including liaison activities with the central "Divisão de Informática", which also contributes with IT human resources whenever necessary.

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

- *Maria Filipa Mira dos Reis - Curso Complementar dos Liceus (equivalência 12º ano)*
- *Anabela Fonseca Duarte - 10º ano*
- *Sandra Rainha - 12º ano*
- *Paula Brás - 8º ano*
- *Mário Ribeiro - Curso de Técnico de Informática, nível 3 (equivalência 12º ano)*

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

- *Maria Filipa Mira dos Reis - equivalence 12th grade*
- *Anabela Fonseca Duarte - 10th grade.*
- *Sandra Rainha - 12th grade.*
- *Paula Brás - 8th grade.*
- *Mário Ribeiro - Computer Technician Course, level 3 (equivalence 12th grade)*

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

A avaliação do pessoal não docente é efetuada segundo o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública, o qual assenta na definição de objetivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objetivos a atingir por cada funcionário administrativo ou técnico são definidos no início de cada ano e estão alinhados com os objetivos estratégicos da instituição. A progressão do funcionário, a existir, dependerá da avaliação anual que é feita em função do cumprimento das metas fixadas.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The performance of non-academic staff is based on SIADAP-Integrated System for Performance Evaluation of Public Administration. SIADAP requires the definition and deployment of institutional objectives. The goals to be attained by the non-academic staff are aligned with the institution strategic objectives and are defined at the beginning of each year. The career progression of staff depends on their yearly evaluation, which is based on the degree of accomplishment of the pre-defined goals.

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

Nos últimos anos o pessoal não docente realizou cursos nas áreas de Informática, Línguas, Serviços Administrativos, Contabilidade e Resolução de Conflitos.

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

In recent years the non-academic staff held courses in Computing, Languages, Administration, Accounting and Conflict Resolution.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

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

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

| Género / Gender | % |
|-------------------|-----|
| Masculino / Male | 100 |
| Feminino / Female | 0 |

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

| Idade / Age | % |
|------------------------------|---|
| Até 20 anos / Under 20 years | 0 |
| 20-23 anos / 20-23 years | 0 |

24-27 anos / 24-27 years
28 e mais anos / 28 years and more

66.7
33.3

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

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

| Região de proveniência / Region of origin | % |
|---|------|
| Norte / North | 0 |
| Centro / Centre | 0 |
| Lisboa / Lisbon | 33.3 |
| Alentejo / Alentejo | 0 |
| Algarve / Algarve | 0 |
| Ilhas / Islands | 0 |

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

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

| Escolaridade dos pais / Parents | % |
|---------------------------------|------|
| Superior / Higher | 83.3 |
| Secundário / Secondary | 16.7 |
| Básico 3 / Basic 3 | 0 |
| Básico 2 / Basic 2 | 0 |
| Básico 1 / Basic 1 | 0 |

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

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

| Situação profissional dos pais / Parents | % |
|--|------|
| Empregados / Employed | 83.3 |
| Desempregados / Unemployed | 0 |
| Reformados / Retired | 0 |
| Outros / Others | 16.7 |

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

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

| Ano Curricular / Curricular Year | Número / Number |
|----------------------------------|-----------------|
| 1º ano curricular do 2º ciclo | 3 |
| | 3 |

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

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

| | 2010/11 | 2011/12 | 2012/13 |
|--|---------|---------|---------|
| N.º de vagas / No. of vacancies | 10 | 10 | 10 |
| N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates | 3 | 3 | 3 |
| N.º colocados / No. enrolled students | 3 | 3 | 3 |
| N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments | 3 | 3 | 3 |
| Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark | 0 | 0 | 0 |

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

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

Dada a especificidade e o número limitado de estudantes, bem como o escasso período de tempo que os estudantes permanecem na UNL (1 ano) não existem as estruturas formais de organização dos estudantes (Comissão Pedagógica) sendo os mesmos acompanhados pela Comissão Científica do MCL e respectivo Coordenador na UNL, que os direcionam para os docentes das várias UC para informação sobre os cursos existentes e temas da dissertação.

A nível da Faculdade, existem algumas estruturas globais de apoio aos estudantes, de que destacamos a Secção de Apoio ao Estudante, que presta apoio aos estudantes de intercâmbio e que é naturalmente a mais procurada pelos estudantes (estrangeiros) do MCL.

A nível Europeu realiza-se anualmente um workshop, organizado ora pela UNL ora pela TUW em que os alunos do EMCL se encontram com colegas e com os docentes das várias universidades participantes e recolhem informação sobre os módulos avançados e temas de dissertação para o seu 2º ano curricular.

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

Given the specificities and the limited number of students as well as the limited amount of time students stay at UNL (1 year) there are no formal structures of organization of students (Pedagogical Committee). Nevertheless, students are supported at UNL by the Scientific Committee and its MCL coordinator, who direct them to the lecturers of the offered courses and dissertation topics.

Within the FCT/UNL, there are some global structures to support students, namely the Student Support Section, which provides support to exchange students and that is the most sought after by the (foreign) students of the MCL.

At an European level, a workshop is held annually, organized either by UNL or by the TUW, where EMCL students meet with colleagues and faculty members of various partner universities and obtain information about the advanced modules and dissertation themes for their 2nd academic year.

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

No seu ingresso na UNL os estudantes do Mestrado Europeu em Lógica Computacional são apresentados aos seus colegas (apesar de apenas permanecerem 1 ano na UNL, os alunos de anos sucessivos costumam encontrar-se na UNL nos meses de Setembro e Outubro, em que os mais avançados, a terminar as suas teses, transmitem muitas informações úteis aos recém-chegados).

Tal como noutras universidades parceiras do EMCL, são organizadas semanalmente "Open Houses" (lanches em que são convidados todos os alunos e docentes do EMCL, bem como alguns alunos de doutoramento), que proporcionam um convívio informal, e promovem subsequentes interações mais formais, nomeadamente para aconselhar os estudantes sobre o seu percurso académico.

A nível do consórcio, o Workshop anual, alternadamente realizado em Viena e em Lisboa, é uma oportunidade para os alunos do EMCL poderem conviver entre eles e com os docentes das várias universidades e que os ajudam a escolher a universidade onde frequentam o 2º ano do curso.

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

In their arrival at UNL, students of European Master in Computational Logic are presented to their colleagues (although only staying one year at UNL, students in successive years often meet at UNL in the months of September and October, when more advanced students are finishing their theses, and convey much useful information to newcomers). Like in other partner universities of the EMCL, "Open Houses" are organized weekly (tea-time for all the EMCL students and faculty, and some PhD students), which provide informal meetings, and promote subsequent more formal interactions, namely to advise students on their academic record.

At the consortium level, the EMCL Workshop, alternately held in Vienna and Lisbon, is an opportunity for EMCL students to socialize with each other and with teachers of various universities and help them to choose the university where they attend the 2nd year of underway.

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

Na FCT existe a Secção de Apoio ao Estudante-Integração na Vida Ativa, a qual desenvolve, essencialmente, as seguintes atividades:

- *Promoção da inserção laboral de estudantes e diplomados;*
- *Divulgação de ofertas de emprego, estágios, concursos, cursos de pós-graduação e profissionais, programas de apoio à criação de autoemprego, bolsas de investigação ou de outro tipo em Portugal e no estrangeiro;*
- *Divulgação de informação sobre estudantes finalistas e diplomados, incluindo os respetivos CV, para efeitos de integração na vida profissional;*
- *Apoio a empresas no recrutamento de estudantes e de diplomados, através da organização, ao longo do ano, de apresentações e de entrevistas para recrutamento e da afixação de anúncios de recrutamento nas instalações da FCT e através da Internet;*

Existe uma plataforma de emprego online (<http://emprego.fct.unl.pt>) onde os estudantes e diplomados se inscrevem para receberem e responderem a ofertas de emprego e/ou estágio.

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

At FCT the Student Support Section–Integration in working life develops the following activities:

- *Promotion of insertion of students and graduates into the labor market;*
 - *Dissemination of information about vacancies, internships, contests, postgraduate and professional study programmes, programmes to support the creation of self-employment, research grants or other grants in Portugal and abroad;*
 - *Dissemination of information about students and graduates, including the respective curricula vitae, with the purpose of integrating them into the job market;*
 - *Support companies in the recruitment of students and graduates through organization of presentations and interviews, carried out throughout the year, and posting of recruitment advertisements on FCT premises and in the Internet;*
- In addition, there is an online job platform (<http://emprego.fct.unl.pt>) through which students and graduates can receive job and/or internships offers and apply for them.*

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

No final de cada edição, os estudantes devem responder a um inquérito sobre vários aspetos do funcionamento das UCs que frequentaram.

Os resultados destes inquéritos são mantidos no sistema de informação da FCT/UNL (CLIP) devendo os docentes, na autoavaliação das UCs de que são responsáveis, comentar as perceções dos estudantes, e sugerir medidas de melhoria, nomeadamente nos pontos em que a essa perceção esteja abaixo de um limiar considerado aceitável. A autoavaliação é subsequentemente validada pelo coordenador do Mestrado e pelo presidente do Departamento de Informática, para assegurar que as medidas consideradas necessárias sejam implementadas.

A nível europeu, os alunos do EMCL elaboram semestralmente um relatório da sua experiência nas diferentes universidades com informação útil para a integração no ambiente académico, mas também sobre o processo de aprendizagem.

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

At the end of each edition, students must answer a survey on various aspects of the functioning of the courses they attended.

The results of these surveys are maintained in the information system of the FCT / UNL (CLIP) and lecturers, in the self-assessment of the courses they are responsible of, should comment on the opinions of students, and suggest measures for improvement, particularly in situations where such opinion is below a threshold considered adequate. This self-assessment is subsequently validated by the Coordinator of the Master and the Head of the Department of Computer Science, to ensure that the measures deemed necessary are implemented.

At a European level, the EMCL students prepare a half-yearly report of their experience in different universities with useful information for integration into the academic environment, and also on the learning process.

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

A FCT tem um Coordenador geral do programa Erasmus (mobilidade na UE) e ainda coordenadores por área científica. À Secção de Apoio ao Estudante compete divulgar os acordos bilaterais no âmbito do Erasmus.^{[1][2]} Em 2010/2011 e 2011/12, os estudantes inscritos em cursos da área de Eng. Informática representaram, respetivamente, 10,1% e 17,1% do total de alunos Erasmus recebidos na FCT(incoming) e 22,6% e 23,9 % dos estudantes Erasmus enviados em mobilidade. Quanto ao número de pré-candidaturas e colocações Erasmus para 2012/2013, os cursos na área da Eng. Informática representaram 7,5% e 7,9%,respetivamente.

No caso do EMCL a Comissão Conjunta propõe a distribuição dos estudantes pelas universidades parceiras tendo em conta as suas preferências e um equilíbrio entre as instituições, sendo os créditos obtidos numa universidade acreditados em todas as outras em que o estudante prossegue os estudos do EMCL.

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

FCT has a general Erasmus (EU mobility program) Coordinator and also coordinators for the several scientific areas of study.^{[1][2]} The Student Support Section is responsible for the dissemination of Erasmus bilateral agreements. In 2010/2011 and 2011/12, Computer Science Engineering students represented, respectively, 10,1% and 17,1% of total incoming Erasmus students and 22,6% and 23,9 % of Erasmus students sent on mobility. As regards the number of applications and placements for Erasmus mobility in 2012/2013, the Computer Science Engineering programs represented 7,5% e 7,9%, respectively.

In the EMCL, the Joint Commission proposes the distribution of the students among the partner universities, taking into account students preferences and a balance between the institutions. The credits obtained in a university are accredited in all other universities where the students proceeds with the EMCL.

6. Processos

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

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

A operacionalização e avaliação do objetivos do Mestrado (ponto 1.1) são apresentados se seguida:

- *Proporcionar um conhecimento aprofundado da Lógica Computacional, incluindo aspetos na fronteira do*

conhecimento

Estes objetivos são prosseguidos pela generalidade das unidades curriculares (UC) da área de Informática, que estudam o estado da arte e as técnicas atualizadas nas respetivas especialidades, e em cuja avaliação os alunos deverão demonstrar os seus conhecimentos e competência

- Desenvolver a capacidade dos estudantes de trabalhar seguindo métodos científicos, e dotá-los de aptidões para utilizar ferramentas informáticas, bases técnicas e métodos científicos para desenvolvimento da atividade profissional
- Os trabalhos realizados nas UC do curso são geralmente realizados em grupo, o que promove o trabalho em equipa e treina os alunos para as suas dificuldades, nomeadamente planeamento do trabalho, assunção de responsabilidades e gestão de conflitos. Na dissertação os estudantes têm de demonstrar capacidade de executar um projeto de maior envergadura e complexidade, e onde são avaliadas as suas capacidades neste domínio.
- Permitir que os estudantes planeiem os seus estudos, escolhendo opções apropriadas tendo em vista aplicações práticas.

Em todo o curso os estudantes são encorajados a complementar as matérias explicitamente ensinadas com o estudo autónomo de outras fontes de informação (livros de texto e publicações científicas), aspeto central na Dissertação, onde o aluno tem bastante liberdade de escolha do tema entre os oferecidos. Antes disso, em cada um dos 3 primeiros semestres do curso, os estudantes devem escolher um módulo avançado entre os vários disponibilizados pelas universidades que estejam a frequentar.

- Preparar os estudantes para a crescente internacionalização da ciência e indústria, promovendo estadias em universidades e outras instituições no estrangeiro

Este objetivo é naturalmente alcançado pelo facto de o curso ser ministrado por um consórcio de 4 universidades europeias, e em que os estudantes têm de frequentar pelo menos duas delas. Nestas estadias têm oportunidade de entrar em contacto com investigadores de diferentes domínios da Lógica Computacional e da Informática em geral bem como das interações que as empresas têm a nível local com as universidades.

- Enfrentar a complexidade de forma inovadora, demonstrando capacidade crítica, iniciativa e criatividade.

Este é um objetivo comum a todas as atividades do curso, sendo os estudantes convidados a resolver os problemas de uma forma criativa e original, o que é bastante valorizado na respetiva avaliação.

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

The implementation and evaluation of the objectives of the Master (1.1) are as follows:

- Provide a thorough knowledge of Computational Logic, including aspects on the frontier of knowledge
- These objectives are pursued by most courses in the area of Informatics, who study state of the art and specialized techniques in their specialties, in the evaluation of which students will demonstrate their knowledge and competence
- Develop the ability of students to work following scientific methods, and equip them with skills to use tools, techniques and scientific basis and methods for the development of professional activity.

The project work done in the courses of the program is usually performed in a group, which promotes teamwork and trains students for its difficulties, including work planning, responsibility taking, and conflict management. In the dissertation students must demonstrate the ability to execute a project of greater scope and complexity, and where their skills are evaluated in the field.

- Allow students to plan their studies by choosing appropriate options with a view on practical applications.

Throughout the course students are encouraged to supplement the subjects explicitly taught with the study of other independent sources of information (text books and scientific publications). This is a key aspect in the Dissertation, where the student has sufficient freedom of choice of the subject among those offered. Before that, in each of the first 3 semesters of the program, students must choose between an advanced module provided by the various universities they are attending.

- Prepare students for the increasing internationalization of science and industry, promoting visits at universities and other institutions abroad.

This objective is achieved naturally by the fact that the Master program is taught by a consortium of four European universities, and students must stay in at least two of them. In those stays they have the opportunity to come into contact with researchers from different fields of Computational Logic and Computing in general as well as with the interactions that local companies have with these universities.

- Innovatively address the complexity, demonstrating judgment, initiative and creativity.

This is a common objective for all program activities, students are asked to solve problems in a creative and original way, which is highly regarded in their grading.

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

O Mestrado em Lógica Computacional (MCL) está conforme à reorganização do ensino superior português, universitário e politécnico, estabelecida pelo Decreto-Lei n.º 74/2006, com as alterações constantes no Decreto-Lei n.º 107/2008 (e que será referido adiante), que adotou como base dessa reorganização os princípios de Bolonha, enunciados no seu preâmbulo:

- A adoção do modelo de organização do ensino superior em três ciclos;
- A transição de um sistema de ensino baseado na ideia da transmissão de conhecimentos para um sistema baseado no desenvolvimento de competências, nomeadamente as definidas pelos descritores de Dublin;
- A adoção do sistema europeu de créditos curriculares (ECTS - European Credit Transfer and Accumulation System), baseado no trabalho dos estudantes.
- A criação de condições para que todos os cidadãos possam ter acesso à aprendizagem ao longo da vida, atribuindo aos estabelecimentos de ensino superior a responsabilidade pela sua seleção e criando condições para o reconhecimento da experiência profissional;

Neste contexto o Mestrado em Lógica Computacional, em conjunto com a licenciatura em Engenharia Informática, o Mestrado em Engenharia Informática e o doutoramento em Informática, é parte integrante da formação universitária completa oferecida na FCT/UNL na área de Informática, correspondendo ao 2º ciclo que confere o grau académico de mestre (art.º 4).

De acordo com o estabelecido genericamente para cursos de mestrado (alíneas a) a e) do artigo 15º), o curso confere o

grau de mestre na especialidade de Lógica Computacional, não tendo sido criadas subespecializações, previstas no n.º 2 do mesmo artigo.

Conforme o estabelecido no artigo 18.º, o MCL tem uma duração de 4 semestres (requer a obtenção de 120 créditos ECTS), e assegura que o estudante adquire uma especialização de natureza académica com recurso à atividade de investigação, de inovação ou de aprofundamento de competências profissionais.

De notar que a facilidade de acreditação de cursos obtidos noutras universidades europeias e da transferência de estudantes durante o seu percurso escolar, objetivos da reorganização do ensino europeu seguindo os princípios de Bolonha, são amplamente atingidos no MCL que é organizado conjuntamente por 4 universidades europeias (e uma instituição de investigação australiana), e em que a sua coordenação, bem como a mobilidade dos estudantes, é acreditada e financiada pelo programa europeu Erasmus Mundus.

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

The MSc in Computational Logic (MCL) conforms to the reorganization of the Portuguese higher education, polytechnic and university, established by Decree-Law n.º 74/2006, with the amendments contained in Decree-Law n.º 107/2008 (and will be referred to below), which adopted as the basis of this reorganization the Bologna principles, set out in its preamble:

- The adoption of the model of organization of higher education in three cycles;*
- The transition from a system of education based on the transmission of knowledge to a system based on skills development, especially those defined by the Dublin descriptors;*
- The adoption of the European system of curriculum credits (ECTS - European Credit Transfer and Accumulation System), based on the work of the students.*
- The creation of conditions so that all citizens can have access to lifelong learning, assigning the responsibility to higher education institutions for selecting and creating conditions for the recognition of professional experience; In this context the MSc in Computational Logic, together with the LEI and MEI (First and Second degrees in Computer Science and Engineering), and the PhD in Computer Science, is part of the comprehensive university education offered at FCT / UNL in the area of Informatics, corresponding to a 2nd cycle which gives the degree of Master (Art. 4). In accordance with the generic rules established for Master programs in article 15, a) to e)), the program gives a master's degree in the specialty of Computational Logic and does not have formal sub-specialties, under n.º 2 of the same article.*

As laid down in Article 18, the MEI has a duration of 4 semesters (it requires the completion of 120 ECTS), and ensures that the student gains a specialization of academic nature including research activity, innovation or deepening of professional skills.

Note that the facility in achieving an accreditation of courses from other European universities and in transferring students during their school careers, objectives of the reorganization of European education following the Bologna principles, are largely met in the MCL which is organized jointly by four European universities (and an Australian research institution), and where the coordination and mobility of students, is accredited and funded by the European program Erasmus Mundus.

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

As bases de garantia da qualidade da UNL, definidas pelo Conselho de Garantia da Qualidade do Ensino, preveem que as revisões curriculares sejam efetuadas de 5 em 5 anos ou de 6 em 6 anos.

No entanto, podem ser feitas revisões sempre que tal se justifique (e.g., orientações estratégicas da Escola, recomendações decorrentes de avaliações efetuadas por entidades externas). Como exemplo do 1.º caso, refere-se a recente revisão (com efeitos a partir de 2012/13) que foi feita com o objetivo de introduzir competências complementares comuns a todos os cursos de 1.º e 2.º Ciclo e Mestrados Integrados da FCT/UNL (Perfil Curricular FCT: <http://www.fct.unl.pt/perfil-curricular-fct>).

A atualização científica e de métodos de trabalho é feita pelos responsáveis das unidades curriculares e restantes docentes de acordo com os últimos desenvolvimentos científicos e as boas práticas de ensino e aprendizagem. Neste domínio, o envolvimento dos docentes em atividades científicas é de extrema importância.

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

The quality assurance guidelines defined by the UNL Teaching Quality Council predict that the curricular reviews are carried out every 5 or 6 years.

However, reviews can be undertaken when justified (e.g, strategic guidelines of the School, recommendations resulting from evaluations conducted by external entities). An example of the 1st case is the recent review (implemented in 2012/13) of all the 1st and 2nd study cycles and Integrated Masters of FCT/UNL in order to introduce transferable skills in all programmes (FCT Curricular Profile: <http://www.fct.unl.pt/perfil-curricular-fct>).

Generally, the update of scientific and work methodologies is carried out by those responsible for the courses and the other teachers according to the latest scientific developments and best practices of teaching and learning. The research activities developed by the academic staff are extremely important in this area.

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

O Mestrado em Lógica Computacional inclui a dissertação no seu plano de estudos, sendo aquela a principal componente para uma integração dos estudantes em investigação científica. Muitos dos temas propostos aos estudantes inserem-se em projetos científicos em desenvolvimento no departamento, o que permite aos alunos, não só uma exposição a vários temas na fronteira do conhecimento, mas também serem inseridos em equipas e ambientes de investigação.

Neste contexto, e sempre que justificado, a coordenação do EMCL e o Departamento de Informática fomentam a apresentação destes trabalhos de dissertação em eventos científicos adequados, disponibilizando algum financiamento para esse efeito. A nível preparatório, os estudantes são convidados a apresentar o seu trabalho de

dissertação num workshop realizado com a participação de estudantes e docentes de todas as universidades parceiras no EMCL.

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

The MCL includes in its curriculum the dissertation, which is the main component for the integration of students into scientific research. Many of the issues proposed to pupils fall into scientific projects under development in the department and its research centers (CITI and CENTRIA), which allows students not only to be exposed to various topics at the frontier of knowledge, but also to be inserted into teams and research environments. In this context, and when applicable, the coordination of the EMCL and the Department of Computer Science encourage the submission and presentation of papers resulting from these dissertations in appropriate scientific events, providing some funding for that purpose. At a preparatory level, students are invited to present their dissertation work in a workshop with the participation of students and lecturers from all partner universities in the EMCL.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Fundamentos da Lógica Computacional / Foundations

6.2.1.1. Unidade curricular:

Fundamentos da Lógica Computacional / Foundations

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

Steffen Hölldobler - T:45h; PL:45h

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

n/a

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

n/a

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

Este módulo oferece uma introdução abrangente à Lógica Computacional abrangendo as subáreas principais, bem como os seus principais métodos e técnicas. Depois de recordar noções básicas da lógica proposicional e de primeira ordem, a teoria da complexidade e de álgebra computacional, são coberto as áreas de raciocínio equacional, dedução, teoria da prova, abdução e indução, raciocínio não-monótono, a lógica baseada em desenvolvimento de programas, processamento de linguagem natural e aprendizagem automática bem como a lógica e o conexionismo. Após a conclusão do módulo os alunos deverão ter conhecimento dos fundamentos da lógica proposicional e de primeira ordem e deverão dominar as técnicas básicas destes tópicos. Além disso, devem obter conhecimento sobre a lógica computacional e das suas principais subáreas, bem como as técnicas e métodos básicos nelas aplicados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The module offers a comprehensive introduction to Computational Logic covering the main subareas as well as the main methods and techniques. After recalling basic notions from propositional and first order logic, complexity theory and computer algebra, the areas of equational reasoning, deduction, proof theory, abduction and induction, non-monotonic reasoning, logic-based program development, natural language processing and machine learning as well as logic and connectionism are covered.

After completion of the module students shall have fundamental knowledge of propositional and first-order logic and shall master the basic skills of these subjects. Moreover, they shall know the field of Computational Logic and its main subfields as well as the basic techniques and methods applied there.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O módulo consiste em dois cursos: "Lógica" e "Ciência da Lógica Computacional".

O curso de "Lógica" aborda a lógica proposicional e de predicados de primeira ordem. Depois de recordar a sintaxe e semântica, o curso aborda alguns conceitos básicos como formas normais, substituição, e unificação. Os estudantes serão expostos aos procedimentos de prova, como o cálculo de resolução e conceitos relacionados, tais como coerência, solidez e decidibilidade.

O curso de "Ciência da Lógica Computacional" abrange as áreas de dedução automática e sistemas automatizados de dedução, raciocínio equacional, representação de conhecimento e raciocínio, lógica baseadas em bases de dados, desenvolvimento de programas, desenho de linguagens, semântica e métodos de verificação, a lógica computacional e a aprendizagem automática, e a lógica computacional e o processamento de linguagem natural.

6.2.1.5. Syllabus:

The module consists of two courses: 'Logic' and 'Science of Computational Logic'.

The course 'Logic' will introduce you to propositional logic and first-order predicate logic. After recalling syntax and

semantics it covers some basic concepts like normal forms, substitution and unification. Students will be introduced to proof procedures such as the resolution calculus and related concepts such as soundness, completeness and decidability.

The course 'Science of Computational Logic' covers the areas of automated deduction and automated deduction systems, equational reasoning, knowledge representation and reasoning, logic-based databases, program development, language design, semantics and verification methods, computational logic and machine learning, computational logic and natural language processing.

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

O curso de "Lógica" é um curso que se destina a promover a transição de outros cursos, e que deve trazer todos os estudantes a um nível básico comum de conhecimento em lógica.

O curso de Ciência da Lógica Computacional deve introduzir aos estudantes uma ampla gama de áreas fundamentais em Lógica Computacional.

Como indicado no nome do módulo (Fundamentos) os estudantes devem obter através deste módulo, ensinado no primeiro semestre do plano de estudos, uma boa base para seus estudos subsequentes.

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

The course 'Logic' is intended as a bridging course that shall bring all students to a common basic level of knowledge in logic.

The course 'Science of Computational Logic' shall introduce the students to a broad range of fundamental areas in Computational Logic.

As the name of the module -- foundations -- says the students shall obtain through this module, which is taught in the first semester of the entire curriculum, a good foundation for their further studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este módulo é composto de aulas e tutoriais com uma extensão total de 120 horas, sendo requerido estudo individual adicional. Os dois cursos "Lógica" e "Ciência da Lógica Computacional". são ambos compostos de 30 horas de aulas teóricas e 30 horas de práticas, são ambos atribuídos a este módulo de Fundamentos.

Com este módulo serão adquiridos 9 créditos ECTS. A nota final dada ao módulo é a media aritmética (não ponderada) das notas obtidas em cada um dos exames dos dois cursos.

A avaliação dos estudantes é feita através de dois exames - um escrito no curso de "Lógica" e outro oral no curso de "Ciência da Lógica Computacional".

Os estudantes são convidados a fazer comentários sobre os cursos aos seus professores. Como o número de estudantes é pequeno - geralmente não mais de duas dezenas - este feedback é fornecido em reuniões informais entre estudantes e professores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This module consists of lectures and tutorials of a total extent of 120 hours. Additional private study is required. The two courses Logic and Science of Computational Logic, each consisting of 30 hours of lectures and 30 hours of tutorials, are both assigned to this module.

With this module 9 credits will be acquired. The final mark given for the module results from the (unweighted) arithmetical mean of the marks obtained in each of the two examinations.

The evaluation of students is composed of two examinations -- a written one in the course 'Logic' and an oral one in the course 'Science of Computational Logic'.

Students are asked to provide feedback about the courses to the lecturers. Since the number of students is rather small -- usually not more than 2 dozens -- this feedback is provided in informal meetings between students and lecturers.

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

Os objetivos dos cursos de que é composto o módulo de Fundamentos são:

a) a aquisição de conhecimento sobre Lógica e áreas básicas da Lógica Computacional;

b) a aquisição e formação de competências no raciocínio formal-matemático.

O objetivo a) é feito basicamente em aulas teóricas, onde os principais conceitos e teoremas respectivos das áreas envolvidas são apresentados.

O objetivo b) é obtido em aulas práticas e tutoriais, onde os estudantes devem desenvolver demonstrações em interação entre si e o tutor.

Para conseguir uma avaliação contínua dos estudantes, são passados trabalhos para casa e / ou realizados testes intercalares.

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

The objectives of the courses the module foundations is composed of are:

a) the acquisition of knowledge about logic and basic areas of Computational Logic;

b) the acquisition and training of skills in formal-mathematical reasoning.

Objective a) is basically achieved in lectures, where the main concepts and respective theorems of the areas involved are presented.

Objective b) is pursued in accompanying tutorials, where the students shall develop proofs in interaction among themselves and the tutor.

To achieve a somewhat continuous assessment of the students, home works are given and/or mid-term exams are carried out.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- S. Hölldobler: *Logik und Logikprogrammierung, Band I: Grundlagen; Synchron Publishers GmbH, 2009 (English version as script available)*
- S. Hölldobler et al.: *Logik und Logikprogrammierung, Band II: Aufgaben und Lösungen; Synchron Publishers GmbH, 2011 (English version as script available)*
- First-Order Logic and Automated Theorem Proving by Melvin Fitting. Springer-Verlag, 1990. Second edition, 1996.*
- David A. Plaisted. *Equational reasoning and term rewriting system. In D. M. Gabbay, C. J. Hogger and J. A. Robinson, editors, Handbook of Logic in Artificial Intelligence and Logic Programming, volume 1, chapter 5. Oxford University Press, Oxford, 1993.*
- A.C. Kakas, R.A. Kowalski and F. Toni. *Abductive Logic Programming. Journal of Logic and Computation, 2(6):719-770, 1993.*
- G. Antoniou. *A tutorial on default logics. ACM Computing Surveys, 31(4):337-359, 1999.*

Mapa IX - Programação em Lógica com Restrições / Logic and Constraint Programming**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Programação em Lógica com Restrições / Logic and Constraint Programming

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

Steffen Hölldobler - T:45h; PL:45h

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

n/a

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

n/a

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

Com este módulo, o estudante deve adquirir uma compreensão detalhada dos fundamentos teóricos da programação em lógica e com restrições. Os estudantes ganharão uma visão aprofundada de uma linguagem de programação em lógica, e desenvolvem as capacidades para desenhar programas nesta linguagem, para desenvolver resolvedores de restrições, e para modelar problemas como programas de restrições. Eles também adquirirão conhecimentos de áreas de aplicação da programação em lógica e restrições, e obterão conhecimento e experiência sobre a execução de programas lógicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

With this module students acquire a detailed understanding of the theoretical foundations of logic and constraint programming. They will gain insight into a logic programming language, and they develop the skills to systematically design logic programs, to develop constraint solvers, and to model problems as constraint programs. They also acquire knowledge of the application areas of logic and constraint programming, and they gain insight into the execution of logic programs.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O módulo é composto por três cursos: "Fundamentos da Programação em Lógica", "Fundamentos da Programação por Restrições", e "Engenharia da Programação em Lógica".

O curso de "Fundamentos da Programação em Lógica" foca o paradigma de programação declarativa, que se concentra no que está a ser calculado, em vez de na forma como a computação é feita. Este curso introdutório aborda os temas fundamentais da unificação, semântica procedimental e declarativa, negação e da linguagem Prolog de programação em lógica.

O curso "Fundamentos da Programação por Restrições" é dedicado à combinação da programação em lógica e a resolução de restrições, incluindo restrições binárias, restrições sobre domínios finitos, restrições reais, e a utilização da linguagem de programação ECLIPSE.

O curso de "Engenharia da Programação em Lógica" é um curso de programação básica Prolog.

6.2.1.5. Syllabus:

The module consists of three courses: 'Foundations of Logic Programming', 'Foundations of Constraint Programming' and 'LP Engineering'

The course 'Foundations of Logic Programming' focuses on the declarative programming paradigm, which focuses on what is being computed rather than on how the computation takes place. This introductory course covers the fundamental topics of unification, procedural and declarative semantics, negation, and the logic programming language PROLOG.

The course 'Foundations of Constraint Programming' is devoted to the combination of logic programming and constraint solving, including binary constraints, constraints over finite domains, real-valued constraints, and the constraint programming language ECLIPSE.

The course 'LP Engineering' is a basic Prolog Programming Course.

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

Este módulo aborda os temas abaixo (por motivos práticos eles são lecionados em cursos):

Fundamentos da programação em lógica: a unificação, semântica procedimental, semântica declarativa, solidez e completude da resolução-SLD, negação em programas lógicos, terminação de programas lógicos; Fundamentos da programação por restrições: resolvidores de restrições completos, noções de consistência local, resolvidores de restrições incompletos, e propagação de restrições durante a pesquisa.

Prática de programação em lógica: a linguagem de programação Prolog, recursão, estruturas de dados especiais e bibliotecas, aplicações de programas lógicos.

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

This module deals with (for practical reasons these issues are distributed over three courses):

Foundations of logic programming: unification, procedural semantics, declarative semantics, soundness and completeness of SLD-resolution, negation in logic programs, termination of logic programs;

Foundations of constraint programming: complete constraint solvers, local consistency notions, incomplete constraint solvers, constraint propagation, search;

Practice of logic programming: the programming language Prolog, recursion, special data structures and libraries, applications of logic programs.

For practical reasons these issues are distributed over three courses.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este módulo é composto pelos cursos de Fundamentos da Programação em Lógica (30 horas de aulas teóricas e 15 horas de tutoriais), Fundamentos da Programação por Restrições (15 horas de aulas teóricas e 15 horas de tutoriais) e Engenharia de Lógica de Programação (45 horas de aulas de laboratório).

Com este módulo serão adquiridos 9 créditos ECTS. A nota final do módulo é dada pela média aritmética ponderada das notas obtidas, onde o exame escrito é ponderada com o fator 3 e do trabalho do projeto com o fator 1.

Os estudantes são convidados a fazer comentários sobre os cursos aos seus professores. Como o número de estudantes é pequeno - geralmente não mais de duas dezenas - este feedback é fornecido em reuniões informais entre estudantes e professores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The courses Foundations of Logic Programming (30 hours of lectures and 15 hours of tutorials), Foundations of Constraint Programming (15 hours of lectures and 15 hours of tutorials) and Logic Programming Engineering (45 hours of lab classes) are assigned to this module.

With this module 9 credits will be acquired. The final mark given for the module results from the weighted arithmetical mean of the marks obtained, where the written examination is weighted with factor 3 and the project work with factor 1.

Students are asked to provide feedback about the courses to the lecturers. Since the number of students is rather small -- usually not more than 2 dozens -- this feedback is provided in informal meetings between students and lecturers.

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

A combinação de aulas e tutoriais teóricos e trabalhos práticos sobre a programação destina-se a garantir que os estudantes obtenham conhecimentos teóricos da programação em lógica com restrições e obter alguma experiência na criação de programas.

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

The combination of theoretical lectures, tutorials and practical work on programming reach the aim that the students both achieve theoretical knowledge of constraint logic programming and get some experience in writing programs.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Sterling, L.; Shapiro, E.: *The Art of Prolog*, MIT Press, 1994
- O'Keefe, R.A.: *The Craft of Prolog*, MIT Press, 1994
- Clocksin, W.F.; Mellish, C.S.: *Programming in Prolog*, Springer-Verlag, 1987
- Bratko, I.: *Prolog Programming for Artificial Intelligence*, Addison-Wesley, 1986
- Apt, K.R.: *From Logic Programming to Prolog*, Prentice Hall, 1997
- Endriss, U.: *An Introduction to Prolog Programming*, 2000
- Miller, D.: *lambda-Prolog: An Introduction to the Language and its Logic*, 1998

Mapa IX - Lógicas Avançadas / Advanced Logics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Lógicas Avançadas / Advanced Logics

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

Alessandro Artale - T:36h; PL:36h

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

n/a

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

n/a

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

O objetivo deste módulo é introduzir os conceitos básicos para além da lógica de predicados de primeira ordem. A Ciência da Computação utiliza várias e diferentes lógicas e sistemas dedutivos. Famílias específicas de lógicas de diferentes áreas de aplicação são introduzidas, nomeadamente para representarem tempo e computação (lógicas temporais, lógicas modais,).

Neste módulo os estudantes desenvolvem uma compreensão mais profunda de algumas das lógicas além da lógica de primeira ordem. São apresentadas aos estudantes diferentes tipos de lógicas modais e que eles deverão ser capazes de aplicar noutras áreas da Ciência da Computação. Em particular, eles irão estudar a utilização de lógicas para a especificação e verificação de sistemas de hardware, e aprender a usar verificação de modelos para verificar propriedades de sistemas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this module is to introduce basic concepts beyond first-order predicate logics. In Computer Science many different logics and deductive systems exist. Specific families of logics aimed at different application areas are introduced: logics of time and computation (modal logics, temporal logics).

In this module students will develop a deeper understanding of some of the logics beyond first order logic. Students will be introduced to different of Modal Logics and they will be able to apply them to different area of Computer Science. In particular, they will appreciate the use of logics for the specification and verification of hardware systems, and they will learn how to use Model Checking to verify properties of systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O módulo consiste de dois cursos: "Lógicas não clássicas" e "Métodos formais."

-Lógicas não clássicas:

- Lógica Modal, conceitos básicos
- Modelos em Lógica Modal e satisfazibilidade
- Quadros ("tableaux") e validade.
- Solidez (fraca, forte) e completude.

-Métodos Formais:

- Modelação de Sistemas como Sistemas de Transição.

•Lógicas temporais:

- Lógica Temporal Linear (LTL)
- Lógica de Árvore Computação (CTL e CTL*)
- Verificação de Modelos de fórmulas CTL.
- Diagramas de decisão binários ordenados (OBDD s).
- Verificação Simbólica de Modelos CTL.
- Modelos vs. Teoria de Prova

6.2.1.5. Syllabus:

The module consists of two courses: "Non-classical Logic" and "Formal Methods".

-Non-classical Logic:

- Modal Logics basic concepts
- Modal Logics Models and satisfiability:
- Frames and validity:
- Soundness and (weak, strong) completeness.

-Formal Methods:

- Modelling Systems as Transition Systems.
- Temporal Logics:
- Linear Temporal Logic (LTL)
- Computation Tree Logic (CTL and CTL*)
- Model Checking CTL formulas.
- Ordered Binary Decision Diagrams (OBDD's).
- CTL Symbolic Model Checking.
- Model Checking Vs. Proof Theory

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

O primeiro curso apresenta noções básicas de lógicas modais e suas propriedades teóricas, enquanto o segundo explora as aplicações de classes específicas de lógicas. Os estudantes deverão ser capazes de compreender os fundamentos, assim como as aplicações do mundo real de lógicas que vão além do Lógica de Predicados de 1ª Ordem.

Os estudantes serão expostos ao estado da arte em ferramentas de verificação de modelos e deverão aprender a usá-las para resolver problemas práticos.

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

The first course introduces the basics of Modal Logics and its theoretical properties; while the second one explores the applications of specific classes of logics. The students will be able to understand the foundations as well as the real world applications of logics that go beyond FOL.

The students will be introduced to state of the arts Model Checking tools and they will learn how to use them to solve practical problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este módulo é composto de aulas e tutoriais com uma extensão total de 72 horas. Os cursos incluem aulas práticas laboratoriais onde os estudantes aplicam os conceitos adquiridos durante as aulas teóricas.

Os estudantes são obrigados a trabalhar num projeto prático, que faz parte da avaliação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This module consists of lectures and tutorials of a total extent of 72 hours. The courses include practical laboratories where the students apply the concepts acquired during the frontal lectures.

Students are required to work on a practical project which is part of the final evaluation.

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

A combinação de aulas teóricas, tutoriais trabalhos práticos em laboratórios e projetos de estudantes pretende alcançar o objetivo de que os estudantes obtenham quer o conhecimento teórico de formalismos lógicos além FOL quer a prática de utilização de técnicas avançadas para aplicar esses formalismos em problemas concretos.

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

The combination of theoretical lectures, tutorials and practical work on labs and student projects reach the aim that the students both achieve theoretical knowledge of logic formalisms beyond FOL and use advanced techniques to apply these formalisms to concrete problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Text Books

•*Logic in Computer Science--Modelling and Reasoning about Systems. Michael Huth and Mark Ryan. Publisher: Cambridge University Press, 2004.*

•*Model Checking. Edmund Clarke, Orna Grumberg and Doron Peled. Publisher: MIT Press, 1999.*

•*Modal Logic, by P. Blackburn, M. de Rijke and Y. Venema, in Cambridge Tracts in Theoretical Computer Science, vol. 53 (available in the FUB library)*

Book Chapters

•*Selected parts from the Handbook of Modal Logic (available in the FUB library), P. Blackburn, J. van Benthem, and F. Wolter (eds).*

•*Mandatory notes and exercises for modal logic*

Mapa IX - Sistemas Integrados Baseados em Lógica / Integrated Logic Systems**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas Integrados Baseados em Lógica / Integrated Logic Systems

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

Sergio Tessaris - T:36h; PL:36h

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

n/a

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

n/a

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

Este módulo pretende responder a uma procura no plano curricular de temas mais orientados para aplicações práticas. Embora o módulo tem uma base formal, ele inclui uma forte componente prática, utilizando ferramentas automatizadas e fornecendo uma revisão das principais aplicações. Os aspetos de educação, teoria da prova, demonstração automática de teoremas para a lógica proposicional e de primeira ordem são minuciosamente estudados, mencionando o módulo igualmente várias aplicações da Lógica Computacional.

Os estudantes devem entrar em contato com aplicações reais de sistemas baseados em lógica e obter uma sensação de como aplicar o conhecimento teórico obtido nos outros módulos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The module shall meet the demand for more practice-oriented subjects in the curriculum. Although the module has a formal background, it includes strong practical aspects by using automated tools and providing a review of applications. Deduction, proof theory, automated theorem proving for Propositional and First Order Logic will be thoroughly studied. The module will also mention applications of Computational Logic. The students shall get into contact with real applications of logic-based systems and get a feeling for how to apply the theoretical knowledge obtained in the other modules.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *A lógica computacional, as motivações e a importância desta área*
- *Técnicas de raciocínio automático para a lógica proposicional*
- *Implementação e otimizações de sistemas de lógica descritiva*
- *Lógica Computacional e Bases de Dados*
- *Datalog e Answer Set Programming (ASP - Programação por conjuntos de Respostas)*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Computational logic, motivations and importance of the field*
- *Automated reasoning techniques for Propositional Logic*
- *Implementation and optimisations of Description Logics reasoners*
- *Computational Logic and Databases*
- *Datalog and Answer Set Programming*

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

O módulo apresenta aos alunos as principais aplicações da Lógica Computacional, mostrando como os formalismos introduzidas nos módulos de fundamentos podem ser implementados em ferramentas eficientes para raciocínio automatizado. Adicionalmente, o módulo capacitará os alunos para aplicarem essas ferramentas em diversas áreas da Ciência da Computação.

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

The module introduces students to the main applications of Computational Logics by showing how the formalisms introduced in foundational modules can be implemented as efficient automated reasoning tools. Moreover the module will enable students to apply these tools to various area of Computer Science.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este módulo é composto de aulas teóricas e práticas tutoriais com uma extensão total de 72 horas. Os cursos incluem aulas práticas laboratoriais onde os estudantes aplicam os conceitos adquiridos durante as aulas teóricas. Os estudantes devem a trabalhar num projeto prático, que faz parte do avaliação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This module consists of lectures and tutorials of a total extent of 72 hours. The courses include practical laboratories where the students apply the concepts acquired during the frontal lectures. Students are required to work on a practical project that is part of the final evaluation.

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

A combinação de aulas teóricas, tutoriais trabalhos práticos em laboratórios e projetos de estudantes pretende alcançar o objetivo de que os alunos obtenham um bom conhecimento de como são projetados e otimizados os e como explorá-los em diversas áreas da Ciência da Computação.

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

The combination of theoretical lectures, tutorials and practical work in labs and student projects reach the aim that the students both achieve good knowledge on how Computational Logics systems are designed and optimised, and how to exploit them in diverse areas of Computer Science.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *Harrison, J. 2009 Handbook of Practical Logic and Automated Reasoning. Cambridge University Press.*
- *Gallier, J. H. 1986 Logic for Computer Science: Foundations of Automatic Theorem Proving. Harper & Row Publishers.*
- *Fitting, M. 1996 First-Order Logic and Automated Theorem Proving (2nd Ed.). Springer-Verlag New York, Inc.*
- *Daniel Kroening and Ofer Strichman. 2008. Decision Procedures: An Algorithmic Point of View (1 ed.). Springer*

Mapa IX - Comunicação Técnica e Científica / Scientific and Technical Communication

6.2.1.1. Unidade curricular:

Comunicação Técnica e Científica / Scientific and Technical Communication

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

Vítor Manuel Neves Duarte Teodoro – TP:28h

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

n/a

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

n/a

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

Dominar a nível avançado conceitos e ferramentas de organização de documentos digitais (e.g., estruturação de documentos por níveis; definição de estilos de parágrafos, de caracteres, de tabelas, etc.; numeração automática de equações, imagens, tabelas; índices tipo TOC, de tabelas, de imagens, onomásticos; inserção de referências bibliográficas de acordo com normas standard; etc.).

Escrever fluentemente em língua portuguesa, recorrendo a páginas de informação de referência para esclarecimento de dúvidas.

Organizar uma biblioteca digital pessoal utilizando software de organização de documentos e de referência bibliográfica.

Dominar a nível básico as técnicas e as ferramentas de elaboração de imagens para publicação em artigos e dissertações.

Escrever, ilustrar e apresentar com mestria trabalhos pessoais, com base em informação rigorosa, de qualidade e sem plágio.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Master, at an advanced level, concepts and tools for organizing digital documents (e.g., structuring documents for levels; defining styles for paragraphs, characters, tables, etc., automatic numbering of equations, pictures, tables, indexes OCD type of tables, images, onomastic; insertion of references in accordance with standard rules, etc.).

Write fluently in Portuguese, using reference information (online dictionaries, encyclopedias, etc.).

Organize a personal digital library using specific software to organize documents and bibliographic referencing.

Master at a basic level techniques and tools for preparing images for publication in articles and dissertations.

Writing, illustrating and presenting personal work, based on accurate information, quality and no plagiarism.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos e ferramentas de organização avançada de documentos digitais, nomeadamente dissertações e artigos. Regras fundamentais de escrita fluente em textos científicos.

Bases de dados bibliográficas e normas de referência bibliográfica.

Aspetos fundamentais da construção de imagens para publicação em artigos e dissertações.

Regras para apresentações de trabalhos científicos.

6.2.1.5. Syllabus:

Concepts and tools for advanced organization of digital documents, including dissertations and papers.

Fundamental rules of writing fluent in scientific texts.

Bibliographic databases and bibliographic referencing standards.

Fundamental aspects of creating images for publication in papers and dissertations.

Rules for presentations of scientific papers.

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

Os temas do programa seguem os objetivos estabelecidos para a unidade curricular, sendo assim evidente a coerência entre ambos.

Por outro lado, os temas correspondem a necessidades reais de profissionais de engenharia e de outras profissões técnico-científicas.

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

The syllabus topics follow the set of the objectives for the course: it has an evidente alignment and coherence.

Moreover, the themes correspond to real needs of professional engineering and other technical and scientific occupations.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Métodos de ensino

As atividades nas aulas são essencialmente de carácter prático, em laboratório de computadores, após breves apresentações do professor ou de alunos. Como atividade prévia de aulas há, em geral, leitura de textos e, ou, visualização de filmes/audição de "podcasts".

Métodos de avaliação

Verificação individual do domínio de competências/objetivos da UC, durante as aulas (30%).

Dois mini-testes no Moodle (20 %).

Escrita de um capítulo para um livro coletivo, no âmbito do tema "Controvérsias" (30%).

Apresentação oral do capítulo do livro (20%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):*Teaching*

The activities in class are essentially practical in the computer lab, after brief presentations by teacher or students. Previously to classes there, in general, students are required to reading text, watching movies or listening to "podcasts."

Evaluation methods

Check-list of the domain of basic skills (30%).

Two quizzes in Moodle (20%).

Writing a chapter for a edited book, under the theme "Controversies" (30%).

Oral presentation of the chapter of the book (20%).

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

As aulas teórico-práticas em laboratório computacional possibilitam centrar as actividades curriculares em situações práticas, permitindo aos alunos familiarizarem-se com as técnicas que são objectivo da UC. A avaliação está, no essencial, integrada nessas aulas práticas, o que está de acordo com a natureza da UC.

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

Theoretical-practical classes in the computer lab allow curricular activities to focus on practical situations, allowing students to familiarize themselves with the techniques that objective of the curricular unit. The evaluation is, in essence, integrated with the practical activities, which is in coherent with the nature of the unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Alley, M. (2003). The Craft of Scientific Presentations: Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid. New York: Springer-Verlag.

Anderson, P. V. (2011). Technical Communication: A Reader-Centered Approach (7th ed. pp. 1–755). Boston, MA: Wadsworth, Cengage Learning.

Cullen, V., Gargett, A., & Abbott, M. (2005). Scientifically Speaking: Tips for Preparing and Delivering Scientific Talks and Using Visual Aids. Oceanography Society.

Mamishev, A., & Williams, S. (2010). Technical Writing for TEAMS: The STREAM Tools Handbook (pp. 1–255). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. & IEEE Press.

Osif, B. A. (Ed.). (2012). Using the Engineering Literature (2nd ed. pp. 1–548). Boca Raton: CRC Press.

Zobel, J. (2004). Writing for Computer Science (2nd ed.). London: Springer-Verlag.

Mapa IX - Projeto / Project**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Projeto / Project

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

Pedro Manuel Corrêa Calvente Barahona - OT: 28

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

Todos os docentes do curso de Mestrado em Lógica Computacional - OT: 28

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

Todos os docentes do curso de Mestrado em Lógica Computacional - OT: 28

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

O trabalho do projeto consiste num trabalho individual de investigação e/ou desenvolvimento que explora os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, original e especialmente concebido para esse fim. Este trabalho pode ter um carácter mais autocontido ou servir de preparação para uma dissertação de mestrado de maior dimensão e desenvolvimento.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The project consists of an individual work of research and / or development that exploits the knowledge acquired during the course, unique and specially designed for this purpose. This work may have a more self-contained nature or serve as preparation for a larger and more developed dissertation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento de trabalho conducente a elaboração de um relatório final e que pode servir de etapa inicial a uma dissertação de mestrado.

6.2.1.5. Syllabus:

Development of the work leading to the elaboration of a report, which can be regarded as the first step towards a master dissertation.

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

Os conteúdos são naturalmente coerentes com os objectivos, dada a sua natureza especial da unidade curricular.

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

Given the special nature of the curricular unit, the syllabus are naturally coherent with the unit's objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O trabalho de projeto pretende avaliar a capacidade do estudante na utilização do conhecimento adquirido ao longo do curso, na resolução de um problema que lhe é proposto. Este trabalho envolve uma componente de identificação do estado da arte relacionado com o problema e outra de aplicação do conhecimento e das técnicas referidas na resolução do problema.

A dimensão relativa do estudo do estado da arte e da completude da resolução do problema não é uniforme para todos os casos, podendo o projeto ser mais autocontido (por abordar um problema mais simples e definido sendo esperada uma resolução completa do problema proposto) ou ter uma natureza preparatória de uma dissertação de mestrado, onde se espera uma mais desenvolvida análise do estado da arte e uma proposta de solução inicial e algum trabalho de desenvolvimento, a completar posteriormente na dissertação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The project work aims to assess the ability of the student to use the knowledge acquired throughout the course, solving a problem proposed to her. This work involves a component of identification of the state of art related to the problem and another component regarding the application of the mentioned knowledge and techniques in the resolution of the problem.

The relative size of the study of the state of art and completeness of problem solving is not uniform for all cases. The project may be more self-contained (by addressing a simpler problem and set with an expected complete resolution of the problem proposed) or have a preparatory nature of a dissertation, in which case it is expected a more substantial analysis of the state of the art and some initial development work and proposed solution to be completed later in the dissertation.

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

Tendo em conta a natureza especial desta unidade curricular, decorre que existe uma adequação correta entre as metodologias de ensino e os objectivos de aprendizagem da mesma. A metodologia de ensino adoptada, em que a disciplina de Projeto pode ser encarada como uma fase de preparação da dissertação de mestrado, tem-se revelado um factor promotor do aumento de qualidade do processo de desenvolvimento das dissertações (nomeadamente no Mestrado em Engenharia Informática), na opinião de todos os envolvidos (estudantes, docentes, membros de júri, e parceiros exteriores).

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

Given the special nature of this course, it follows that there is a proper fit between the methodologies of teaching and learning objectives of the same. The teaching methodology adopted, where the discipline of Project can be seen as a preparation of the master dissertation, has proved a key promoter of the increased quality of the development process of dissertations (namely in the Master programme in Computer Science) in the opinion of all stakeholders (students, teachers, members of the jury, and external partners).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Depende de cada trabalho de dissertação / Depends on each specific dissertation work.

Mapa IX - Dissertação em Lógica Computacional / Computational Logic Master Thesis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação em Lógica Computacional / Computational Logic Master Thesis

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

Pedro Manuel Corrêa Calvente Barahona - OT: 42h

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

Todos os docentes do curso de Mestrado em Engenharia Informática - OT:42h

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

Todos os docentes do curso de Mestrado em Engenharia Informática - OT:42h

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

O trabalho de dissertação de Mestrado em Lógica Computacional enquadra-se nos termos definidos na alínea b) do Artigo 20º do Decreto Lei 74/2006, e consiste num trabalho individual de investigação e/ou desenvolvimento que explora os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, original e especialmente concebido para esse fim. O trabalho dissertação pode basear-se na elaboração de uma tese de natureza científica ou no desenvolvimento de um projeto avançado de engenharia de concepção, ou combinando as duas vertentes, avaliado de acordo com parâmetros uniformes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The dissertation work for the Master in Computational Logic conforms with the requirements of item b) Art 20º of DL 74/2006, and consists of an individual research and / or development work which explores the knowledge acquired in the whole program, original, and specifically identified for that purpose. The dissertation work may be based on the elaboration of a research-oriented thesis of scientific nature, or in the development of an advanced conception-oriented engineering project, or combining the two orientations, and evaluated according to common criteria.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Desenvolvimento de trabalho conducente a elaboração de dissertação de mestrado em Lógica Computacional.

6.2.1.5. Syllabus:

Development of the work leading to the elaboration of a master dissertation in Computational Logic.

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

Os conteúdos são naturalmente coerentes com os objectivos, dada a sua natureza especial da unidade curricular.

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

Given the special nature of the curricular unit, the syllabus are naturally coherent with the unit's objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

No trabalho inicial no tema acordado com o seu orientador, o aluno deverá estudar o estado da arte e identificar problemas em aberto ou insuficientemente resolvidos. A subsequente investigação deverá constituir um desenvolvimento incremental, mas inovador, do conhecimento já estabelecido, já que um trabalho que aprofunde e avance o estado da arte de uma forma original é mais apropriado para uma tese de doutoramento.. O trabalho desenvolvido será formalmente apresentado na Dissertação, defendida em provas públicas perante um júri, que inclui o orientador e um investigador externo ao DI da FCT/UNL que a avalia e lhe atribui uma nota final, de acordo com o regulamento geral da FCT e da UNL, e tendo em conta as normas em uso no DI e no EMCL, sendo avaliados vários parâmetros (e.g. análise do estado da arte, qualidade e extensão do trabalho realizado, análise crítica da contribuição e resultados obtidos, qualidade da argumentação, da apresentação oral e do relatório).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In the introductory work on the theme agreed with his advisor the student should study the state of the art, identifying open problems or insufficiently resolved. The subsequent research work should represent an incremental, if original, development of established knowledge, since a more comprehensive research significantly advancing the state of the art is more appropriate for a doctoral thesis. The work will be formally presented as an MSc Thesis, defended publicly before a jury, which includes the supervisor and an investigator external to the DI of the FCT/UNL that evaluates and assigns a final note, according to the general regulations of the FCT and the UNL, taking into account the procedural rules in place at the DI and the EMCL, and assessing several aspects (e.g. state-of-the-art review, quality and extension of the performed work, critical analysis of the contributions and results obtained, quality of the argumentation, oral presentation and the written document).

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

Tendo em conta a natureza especial desta unidade curricular, decorre que existe uma adequação apropriada entre as metodologias de ensino e os objectivos de aprendizagem da mesma. Acresce que a metodologia de adoptada, podendo utilizar a disciplina de Projeto como ponto de aferição intermédio após uma fase de preparação, tem-se revelado um factor promotor do aumento de qualidade do processo de desenvolvimento das dissertações (nomeadamente no Mestrado em Engenharia Informática), na opinião de todos os envolvidos (estudantes, docentes, membros de júri, e parceiros exteriores).

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

Having in mind the special nature of this curricular unit, it clearly results that there is adequate coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. Additionally, we notice that the teaching methodology, that may take advantage of the Project as an interim assessment point after a preparation phase, has revealed itself as a factor that promotes a quality increase of the dissertation supervision process (namely in the Master in Informatics Engineering), in the opinion of all the stakeholders (students, faculty members, jury members, and external collaborators).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Depende de cada trabalho de dissertação / Depends on each specific dissertation work.

Mapa IX - Representação de Conhecimento e Raciocínio / Knowledge Representation and Reasoning**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Representação de Conhecimento e Raciocínio / Knowledge Representation and Reasoning

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

José Júlio Alves Alferes (apenas Responsável, não tem horas de contacto)

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

João Alexandre Carvalho Pinheiro Leite -T:28h; PL:28h

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

João Alexandre Carvalho Pinheiro Leite -T:28h; PL:28h

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

Saber:

- *Principais formalismos baseados em lógica para representação e raciocínio sobre conhecimento de senso-comum.*
- *Formalismos gerais para representação e raciocínio sobre Ontologias.*
- *Linguagens para representação e raciocínio sobre Acções*
- *Linguagens para representação de Argumentos e raciocínio Dialectico.*

Saber Fazer:

- *Desenvolver meta-interpretadores simples, em Prolog, para semânticas de programas em lógica não monotónicos*
- *Escolher e empregar os formalismos de representação de conhecimento adequados à representação de conhecimento em áreas de aplicação práticas.*
- *Usar Resolvedores de ASP, XSB-Prolog e DL Reasoners.*

Competências Complementares:

- *Aplicação de conhecimentos teóricos formais em aplicações práticas.*
- *Estar ciente de trade-offs no desenho.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge:

- *Main logic-based formalisms for common-sense knowledge representation and reasoning*
- *General formalisms for representing and reasoning with Ontologies*
- *Languages for representing and reasoning about actions*
- *Languages for representing arguments and dialectical reasoning*

Application:

- *Develop simple meta-interpreters for semantics of non-monotonic logic programming in Prolog*
- *Choose and employ adequate knowledge representation formalisms to represent knowledge in practical applicaiton areas.*
- *Use ASP Solvers, XSB Prolog and DL Reasoners.*

Soft-skills:

- *Apply formal theoretical knowledge in practical applications*
- *Become aware of design trade-offs.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução à Representação de Conhecimento e Raciocínio*
2. *Introdução às Lógicas não-monotónicas*
 - 2.1. *Pressuposto do Mundo Fechado*
 - 2.2. *Circunscrição*
 - 2.3. *Lógica de Default*
 - 2.4. *Logica Autoepistémica*
3. *Programação em Lógica Não-Monotónica*
 - 3.1. *Negação por falha*
 - 3.2. *Semantica dos Modelos Estáveis/Programação por Conjuntos de Resposta*
 - 3.3. *Semântica Bem-Fundada*
 - 3.4. *Semânticas Paraconsistentes*
4. *Logicas de Descrição*
 - 4.1. *A Lógica de Descrição ALC*
 - 4.2. *Famílias de Lógicas de Descrição*
 - 4.3. *Raciocínio com Lógicas de Descrição*
5. *Raciocínio sobre Acções*
 - 5.1. *Cálculo de Situações*
 - 5.2. *Linguagens de Acções*
6. *Teoria da Argumentação*

- 6.1. Argumentação Abstracta
- 6.2. Argumentação Estruturada

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Knowledge Representation and Reasoning
- 2. Introduction to Non-monotonic Logics
 - 2.1. Closed World Assumption
 - 2.2. Circumscription
 - 2.3. Default Logic
 - 2.4. Autoepistemic Logic
- 3. Non-monotonic Logic Programming
 - 3.1. Negation as Failure
 - 3.2. Stable-Models Semantics/Answer-Set Programming
 - 3.3. Well-founded Semantics
 - 3.4. Paraconsistent Semantics
- 4. Description Logics
 - 4.1. The Description Logic ALC
 - 4.2. Families of Description Logics
 - 4.3. Reasoning with Description Logics
- 5. Reasoning about Actions
 - 5.1. Situation Calculus
 - 5.2. Action Languages
- 6. Theory of Argumentation
 - 6.1. Abstract Argumentation
 - 6.2. Structured Argumentation

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

O programa segue de perto os objetivos de conhecimento estabelecidos, sendo clara a sua coerência. As aptidões objectivo da UC decorrem da exercitação do programa em aulas laboratoriais. Os conteúdos programáticos relativos à programação em lógica não monotónica (NMLP), aprofundados nas práticas através do desenvolvimento de meta-interpretadores em Prolog, são coerentes com o objectivo correspondente. Todo o programa contribui para o objectivo da escolha e utilização de formalismos adequados à representação de conhecimento em áreas de aplicação. Para o objectivo relacionado com a utilização de resolvedores de ASP contribuem, directamente, os conteúdos relacionados com a programação em NMLP (ASP e XSB-Prolog) e Lógicas de Descrição (DL Reasoners), aprofundados através da sua utilização em trabalhos práticos, e, indirectamente, os conteúdos programáticos relacionados com Raciocínio sobre Ações e Teoria da Argumentação (ASP e XSB-Prolog), pelas relações que existem entre ambos.

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

The syllabus follows closely the knowledge learning outcomes established for the course, so it is clear the coherence between the two. Know-how learning outcomes stem from the exercise of the program in lab sessions. The syllabus items corresponding to the non-monotonic logic programming (NMLP), deepened in lab sessions through the development of meta-interpreters in Prolog, are coherent with the corresponding objective. The entire syllabus contributes to the objective related to the choice and employment of adequate knowledge representation formalisms to represent knowledge in application areas. For the objective related to the use of ASP Solvers contribute, directly, the syllabus items related to NMLP (ASP and XSB-Prolog) and Description Logics (DL Reasoners), deepened in lab sessions through their use in small projects, and, indirectly, the syllabus items related to Reasoning about Actions and Argumentation Theory (ASP and XSB-Prolog), given the relationships between both.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa é leccionado em aulas teóricas e práticas. Nas primeiras são leccionados os conceitos e técnicas relevantes. Nas aulas práticas são resolvidos problemas, feitas experiências em laboratório de computadores, e (parcialmente) desenvolvidos os trabalhos práticos. A avaliação de conhecimentos inclui:

- 1 teste individual teórico (ou um exame de recurso), onde é avaliado o conhecimento que os alunos adquiriram dos conceitos e características das técnicas leccionadas.
- 3 trabalhos práticos, elaborados em grupo de 2 estudantes, que consistem: a) no desenvolvimento de um meta-interpretador em Prolog; b) na modelação de um problema usando Programação por Conjuntos de Resposta e c) na modelação de um problema usando o XSB-Prolog com chamadas a um Resolvedor ASP ou a um DL Reasoner.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus is taught in theoretical and laboratory classes. In the former, the main concepts and techniques are addressed. The laboratory classes are dedicated to solving problems, experimenting the various concepts, and (partially) developing the project. The evaluation includes:

- 1 individual test (or an exam) where the knowledge acquired by the students on the concepts and techniques is assessed.
- 3 practical project, developed in groups of 2 students, consisting of a) the development of a meta-interpreter in

Prolog; b) the modelling of a problem using Answer-Set Programming and c) the modelling of a problem using XSB-Prolog with calls to an ASP Solver or a DL Reasoner.

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

Os objetivos da unidade curricular identificam a) a aquisição de conhecimento sobre técnicas e mecanismos de representação de conhecimento e raciocínio; b) a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos e utilização de ferramentas existentes.

O objetivo a) é fundamentalmente atingido nas aulas teóricas com a exposição de um conjunto de formalismos de representação de conhecimento e raciocínio adequados para lidar com conhecimento de senso-comum, ontologias, ações e diálogos.

O objetivo b) é fundamentalmente atingido nas aulas práticas através da aprendizagem e utilização das ferramentas de raciocínio existentes, seja para experimentar os vários conceitos aprendidos, seja para os aplicar na modelação e implementação dos vários trabalhos.

As matérias relativas ao objetivo a) são avaliadas no teste individual. As matérias relativas ao objetivo b) são avaliadas nos trabalhos práticos.

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

The objectives of the course identify a) the acquisition of knowledge about techniques and mechanisms for knowledge representation and reasoning; b) the practical application of acquired knowledge, and usage of existing tools.

Objective a) is mainly achieved in lectures with the presentation of a set of formalisms for knowledge representation and reasoning appropriate to deal with common-sense knowledge, ontologies, actions and dialogues.

Objective b) is mainly achieved in practical classes through the learning and usage of existing reasoning tools, be it to experiment with the various learnt concepts, be it to apply them in modelling and implementation of the various projects.

Matters relating to the objectives a) are evaluated through individual tests. Matters relating to objective b) are evaluated through the practical projects.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livros de Texto / Text Books

- *Knowledge Representation and Reasoning by Ronald Brachman & Hector Levesque, Morgan Kaufmann 2004.*
- *Handbook of Knowledge Representation edited by Frank van Harmelen, Vladimir Lifschitz and Bruce Porter, Elsevier 2007.*
- *Nonmonotonic Reasoning. Grigoris Antoniou. MIT Press, 1996.*
- *Knowledge Representation, Reasoning and Declarative Problem Solving. Chitta Baral. Cambridge University Press, 2003*
- *The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, and Applications. F. Baader, D. Calvanese, D. McGuinness, D. Nardi, and P. F. Patel-Schneider. Cambridge University Press, 2003.*

Mapa IX - Sistemas Multi-Agente / Multi-Agent Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Multi-Agente / Multi-Agent Systems

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

José Júlio Alves Alferes (apenas Responsável, não tem horas de contacto)

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

João Alexandre Carvalho Pinheiro Leite - T:28h

Jorge Carlos Ferreira Rodrigues da Cruz - PL:28h

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

João Alexandre Carvalho Pinheiro Leite - T:28h

Jorge Carlos Ferreira Rodrigues da Cruz - PL:28h

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

Saber:

- *Arquiteturas de Agentes*
- *A linguagem de Programação para Agentes Jason*
- *Mecanismos e estratégias de decisão individual em sistemas multi-agente.*
- *Mecanismos e estratégias de negociação, decisão distribuída e colaboração.*

Saber Fazer:

- *Analisar e modelar um problema usando um sistema Multi-Agente*
- *Implementar um Sistema Multi-Agente em Jason.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge:

- Agent Architectures
- The Agent Oriented Programming Language Jason
- Mechanisms and Strategies for individual decision making in Multi-Agent Systems
- Mechanisms and Strategies for negotiation, distributed decision making and collaboration in Multi-Agent Systems.

Application:

- Analyse and model a problema using a multi-agent system
- Implement a multi-agent system in Jason

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1.Introdução aos sistemas multi-agente
- 2.Arquitecturas de Agentes
 - 2.1.Agentes Inteligentes
 - 2.2.Agentes de raciocínio dedutivo
 - 2.3.Raciocínio prático
 - 2.4.Arquiteturas reativas e híbridas
- 3.Linguagens de programação orientadas a agentes
- 4.Interação entre agentes e comunicação
 - 4.1.Interações multi-agente
 - 4.2.Comunicação entre agentes
 - 4.3.Encontros multi-agente
- 5.Alcançar acordos
 - 5.1.Decisão racional distribuída
 - 5.2.Negociação
 - 5.3.Argumentação
- 6.Cooperação
- 7.Engenharia de Software orientada a Agentes

6.2.1.5. Syllabus:

- 1.Introduction to Multi-Agent Systems
- 2.Agent Architectures
 - 2.1.Intelligent Agents
 - 2.2.Deductive Reasoning Agents
 - 2.3.Practical Reasoning
 - 2.4.Reactive and Hybrid Architectures
- 3.Agent-oriented Programming Languages
- 4.Agent Interaction and Communication
 - 4.1.Multi-Agent Interactions
 - 4.2.Agent Communication
 - 4.3.Multi-Agent Encounters
- 5.Reaching Agreements
 - 5.1.Distributed Rational Decision Making
 - 5.2.Negotiation
 - 5.3.Argumentation
- 6.Cooperation
- 7.Agent Oriented Software Engineering

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

Os conteúdos programáticos seguem de perto os objetivos de conhecimento estabelecidos, sendo assim clara a coerência entre ambos.

As aptidões objectivo da unidade curricular decorrem da exercitação do programa em actividades práticas laboratoriais.

Os conteúdos programáticos relativos à Engenharia de Software orientada a Agentes, conjuntamente com os relativos às várias arquiteturas de agentes, interacção, alcance de acordos e cooperação são coerentes com o objectivo de saber analisar e modelar um problema como um sistema multi-agente. Os conteúdos programáticos relativos à linguagem Jason são coerentes com o objectivo correspondente.

Todas as competências são também fomentadas pela forma de avaliação da unidade curricular, quer pelos testes/exame quer pelo trabalho prático.

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

The syllabus follows very closely the knowledge learning outcomes established for the course, so it is clear the coherence between the two.

The know-how learning outcomes stem from the exercise of the program in lab sessions.

The syllabus items corresponding to Agent Oriented Software Engineering, together with those related to Agent Architectures, Agent Interaction, reaching agreements and cooperation are all coherent with the know-how objective of analysing and modelling a problem as a multi-agent system. The syllabus item corresponding to the Agent Programming Language Jason is coherent with the corresponding implementation know-how objective.

All learning outcomes are promoted through the evaluation mechanisms, both by the tests/exam and by the projects.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa é leccionado em aulas teóricas e práticas. Nas primeiras são leccionados os conceitos e técnicas relevantes.

Nas aulas práticas são resolvidos problemas, feitas experiências em laboratório de computadores, e (parcialmente) desenvolvido o trabalho prático usando Jason.

A avaliação de conhecimentos inclui:

•2 testes individuais teóricos (ou um exame de recurso), onde é avaliado o conhecimento que os alunos adquiriram dos conceitos e características das técnicas leccionadas.

•1 trabalho prático, elaborado em grupo de 2 estudantes, que consiste no desenho, análise, e implementação de uma equipa de agentes para participar no concurso de programação de agentes (<http://multiagentcontest.org/>).

A entrega e avaliação do trabalho prático é feita em duas fases: numa primeira fase é entregue o desenho do sistema multi-agente; numa segunda fase é entregue o projecto completo. A avaliação do projecto final inclui uma competição entre os vários sistemas apresentados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus is taught in theoretical and laboratory classes. In the former, the main concepts and techniques are addressed.

The laboratory classes are dedicated to solving problems, and experimenting the various concepts of the syllabus using the Jason, and (partially) developing the project.

The evaluation includes:

•2 midterm individual tests (or an exam) where the knowledge acquired by the students on the concepts and techniques is assessed.

•1 practical project, developed in groups of 2 students, consisting of the design, analysis and implementation of a team of agents to participate in the agent programming competition (<http://multiagentcontest.org/>).

The project is developed/evaluated in two steps: first the design of the multi-agent system; second, the complete project. The evaluation of the final project includes a competition between all submitted systems.

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

Os objetivos da unidade curricular identificam a) a aquisição de conhecimento sobre técnicas e mecanismos relevantes no contexto de sistemas multi-agente; b) a aquisição de conhecimento sobre desenho e implementação de sistemas multi-agente; c) a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos

O objetivo a) é fundamentalmente atingido nas aulas teóricas com a exposição das várias arquitecturas de agentes, as várias técnicas que os agentes podem usar, quer para tomar decisões na presença de adversários (decisões individuais), quer para interagir com outros agentes, e.g. através de negociação, argumentação e eventual cooperação, que são os ingredientes necessários para o desenho de um sistema-multi-agente.

O objetivo b) é atingido com a exposição sobre os métodos de engenharia de software orientada a agentes.

O objetivo c) é fundamentalmente atingido através da aprendizagem da linguagem de programação Jason e da sua utilização nas aulas práticas na resolução de exercícios.

O trabalho prático tem um papel fundamental na aplicação integrada de todas estas competências, no desenho e implementação de um sistema multi-agentes. O facto de o trabalho consistir no desenvolvimento de uma equipa para participar num concurso contribui para estimular os alunos e assim, para o atingir dos objectivos.

As matérias relativas ao objetivo a) são avaliadas em testes individuais. As matérias relativas aos objectivos b) e c) são avaliadas no trabalho prático.

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

The objectives of the course identify a) the acquisition of knowledge about techniques and mechanisms relevant within the context of multi-agent systems; b) the acquisition of knowledge about the design and implementation of a multi-agent system, b) the practical application of acquired knowledge.

Objective a) is mainly achieved in lectures with the presentation of the various agent architectures, the various techniques agents can use both to (individually) decide in the presence of adversaries and to interact with other agents e.g. through negotiation, argumentation and eventual cooperation, which are the necessary ingredients to the design of a multi-agent system.

Objective b) is achieved with the presentation of the methods from agent oriented software engineering.

Objective c) is achieved through the presentation, in classes, of the Agent Oriented Programming Language Jason, and its use in the practical classes to solve exercises.

The practical project has a fundamental role in the joint application of all the learnt techniques in the design and implementation of a multi-agent system. The fact that the project consists in the development of a team to participate in the Agent Programming Contest contributes to stimulate students hence contributing to achieving the objectives.

Matters relating to the objectives a) are evaluated through individual tests. Matters relating to objective b) and c) are evaluated through the practical project.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livros de Texto / Text Books

• M Wooldridge. An Introduction to Multiagent Systems. 2nd Edition, John Wiley, 2009.

• G Weiss (ed) Multiagent Systems - A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. MIT Press, 1999.

• Y. Shoham and K. Leyton-Brown, Multiagent Systems: Algorithmic, Game-theoretic, and Logical Foundations. Cambridge University Press, 2009.

6.2.1.1. Unidade curricular:*Pesquisa e Otimização / Search and Optimization***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***Pedro Manuel Corrêa Calvente de Barahona - T:28h; PL:28h***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***n/a***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***n/a***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Saber:*

- *Problemas de satisfação de restrições e de optimização.*
- *Tipos de restrições (simples / globais).*
- *Propagação de restrições e tipos de consistência.*
- *Algoritmos completos e incompletos para satisfação/optimização.*
- *Heurísticas e meta-heurísticas.*

Saber Fazer:

- *Modelação de problemas de satisfação/optimização de restrições.*
- *Escolha das restrições mais adequadas.*
- *Escolha dos algoritmos mais apropriados.*
- *Escolha das heurísticas mais eficientes.*

Competências Complementares:

- *Compreensão de especificações informais (eventualmente incompletas).*
- *Identificação de problemas de restrições.*
- *Análise e explicação de resultados.*
- *Capacidade de pesquisa de literatura.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:*Knowledge:*

- *Constraint satisfaction and optimisation problems.*
- *Types of constraints (simple / global).*
- *Constraint propagations and types of consistency.*
- *Complete and incomplete algorithms for satisfaction/optimisation.*
- *Heuristics and meta-heuristics.*

Application:

- *Modelling of constraint satisfaction/optimisation problems.*
- *Selection of most adequate constraints.*
- *Selection of most appropriate algorithms.*
- *Selection of most efficient heuristics.*

Soft-skills:

- *Understanding of (possibly incomplete) informal specifications.*
- *Identification of constraint satisfaction/optimisation problems.*
- *Analysis and explanation of results*
- *Specialised literature searching*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*1. Problemas de Decisão e Otimização**1.1. Exemplos**1.2. Complexidade**2. Resolução Completa de Restrições - Pesquisa com Retrocesso**2.1. Tipos de restrições**2.1.1. Aritméticas**2.1.2. Disjuntivas**2.1.3. Reificadas**2.1.4. Globais**2.2. Redes de restrições**2.2.1. Consistências locais (nó, arco, domínio/limites)**2.2.2. Consistências não-locais (caminho, k).**2.2.3. Algoritmos para a sua manutenção.**2.3. Heurísticas para Pesquisa.**2.3.1. Seleção de variável e valor.**2.3.2. Heurísticas genéricas (dom, deg, dom/wdeg, impact).**2.3.3. Otimização - Branch & Bound**3. Resolução Incompleta de Restrições - Pesquisa Local Restringida.**3.1. Modelação declarativa de restrições**3.1.1. Invariantes e objetos diferenciáveis**3.1.2. Grau de satisfação de restrições*

- 3.2. Heurísticas
 - 3.2.1. Baseadas em variáveis ou em restrições
 - 3.2.2. Ávidas e estocásticas
- 3.3. Meta-heurísticas
 - 3.3.1. Recomeços
 - 3.3.2. Pesquisa tabu
 - 3.3.3. Arrefecimento simulado
 - 3.3.4. Pesquisa com vizinhança variável
 - 3.3.5. Colónias de formigas

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Decision and Optimization Problems.
 - 1.1. Examples.
 - 1.2. Complexity.
- 2. Complete Constraint Solving - Backtrack search
 - 2.1. Types of constraints
 - 2.1.1. Arithmetic
 - 2.1.2. Disjunctive
 - 2.1.3. Reified
 - 2.1.4. Global
 - 2.2. Constraint networks
 - 2.2.1. Local consistencies (node, arc, domain/bounds)
 - 2.2.2. Non-local consistencies (Path, k)
 - 2.2.3. Algorithms to maintain them.
 - 2.3. Search heuristics
 - 2.3.1. Variable and value Selection
 - 2.3.2. General purpose heuristics (dom, deg, dom/wdeg, impact)
 - 2.3.3. Optimisation - branch & bound
- 3. Incomplete Constraint Solving - Constrained-Based Local Search
 - 3.1. Declarative constraint modelling
 - 3.1.1. Invariants and differentiable objects.
 - 3.1.2. Degree of satisfaction of constraints
 - 3.2. Heuristics
 - 3.2.1. Variable-based vs. constraint-based
 - 3.2.2. Greedy and stochastic
 - 3.3. Meta-heuristics
 - 3.3.1. Restarts
 - 3.3.2. Taboo search
 - 3.3.3. Simulated annealing,
 - 3.3.4. Variable neighbourhood search.
 - 3.3.5. Ant colony optimisation.

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

Nesta unidade curricular aprofundam-se os conhecimentos de pesquisa referidos como opcionais no ACM 2008 CS Curriculum na área de Sistemas Inteligentes (IS/AdvancedSearch [elective]), e que complementam os introduzidos em unidades anteriores.

A resolução de problemas complexos de decisão e de optimização tem sido muito melhorada pelos avanços recentes na área de programação por restrições, quer através de algoritmos completos com retrocesso, mais focados na satisfação de restrições e importantes em áreas de verificação, quer através de algoritmos incompletos, mais utilizados em optimização.

A matéria lecionada insere-se claramente nos objectivos de dar a conhecer aos estudantes os avanços recentes mas já consolidados nesta área, que lhes permitam identificar oportunidades de aplicação destas técnicas em variadas situações práticas, modelar os problemas identificados e resolvê-los de forma eficiente.

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

This course addresses in more depth the topics of search referred to as elective in the ACM 2008 CS Curriculum in the area of Intelligent Systems (IS/AdvancedSearch [elective]), and that complement those introduced in previous courses. Solving complex decision and optimisation problems have undergone significant improvements in recent years, taking advantage of corresponding advances in constraint programming, both with complete backtrack-based algorithms, more focussed in constraint satisfaction arising in many verification tasks, as well as with incomplete constrained-based algorithms, more typically applied in optimisation tasks.

The syllabus clearly fulfil the objectives of the course, which is meant to provide the students with the advanced, if consolidated, knowledge in this area, allowing them to detect opportunities to apply it in many situations, modelling the identified problems, and efficiently solve them.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa é leccionado em aulas teóricas e práticas. Nas primeiras são leccionados os conceitos e técnicas relevantes bem como a forma como estão implementados na linguagem e sistema de modelação e resolução utilizada (COMET).

Nas aulas práticas são resolvidos problemas retirados de uma biblioteca especializada (CSPLIB), sendo explorados modelos e técnicas de pesquisa alternativas disponibilizadas em COMET.

A avaliação de conhecimentos inclui:

- 2 testes individuais teóricos, onde é avaliado o conhecimento que os alunos adquiriram dos conceitos e características das técnicas leccionadas.
- 2 trabalhos práticos que incidem sobre a resolução de problemas de restrições e optimização não triviais, e avaliam a capacidade dos alunos em utilizar e adaptar algoritmos completos (com retrocesso) e incompletos (pesquisa local restringida), explorados nas aulas práticas em problemas mais simples.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus is taught in theoretical and laboratory classes. In the former, the main concepts and techniques are addressed, together with their implementation in the modelling and execution language and system adopted (COMET). The laboratory classes are dedicated to solving problems, selected from a specialised benchmark library (CSPLIB), using alternative models and search algorithms provided by COMET.

The evaluation of students include:

- 2 mid/final term tests, where the knowledge acquired by the students on the concepts and characteristics of the search techniques are assessed.
- 2 practical projects, that focus on the resolution of non-trivial constraint and optimisation problems, and assess the ability of the students to use and adapt complete backtracking algorithms and incomplete constrained-based local search algorithms, explored in the lab classes on simpler problems.

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

Os objetivos da unidade curricular identificam a) a aquisição de conhecimento recentemente desenvolvido para a satisfação de problemas de decisão e de optimização sujeitos a restrições; b) a experimentação da resolução de problemas, com base em modelos e algoritmos de pesquisa alternativos; e c) avaliação da adequação e eficiência das soluções alternativas, identificando-se as mais apropriadas para diferentes situações.

O objetivo a) é fundamentalmente atingido nas aulas teóricas com a exposição dos vários conceitos e técnicas de programação de restrições e de pesquisa local baseada em restrições são leccionados, sendo estudadas as suas principais propriedades (por exemplo, complexidade). Estas matérias são avaliadas em testes individuais, onde os alunos têm um tempo limitado para mostrar o seu grau de assimilação das matérias leccionadas.

O comportamento de diferentes modelos e técnicas de pesquisa a aplicações concretas, requer uma aprendizagem mais baseada na experimentação, já que resultados teóricos existentes (por exemplo, o estudo da complexidade no pior caso) são pouco informativos. Para esse efeito, essa experimentação é feita nas aulas práticas em problemas razoavelmente simples, sendo avaliada através de trabalhos em aplicações não triviais, e que obrigam os estudantes a desenvolver capacidades de análise e de decisão bastante importantes nesta área.

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

The objectives of this course identify a) the acquisition of recently developed knowledge to solve constraint-based decision and optimisation; b) the experience obtained in solving such problems, adopting alternative models and search techniques; and c) assessment of the adequacy and efficiency of alternative approaches, with the identification of the most appropriate for different situations.

Objective a) is basically achieved in the theoretical classes, where the main concepts and techniques from both constraint programming and constrained based local search are explained, together with the study of their main characteristics (e.g. complexity). These topics are assessed in 2 individual mid/final-term tests, where the students have a limited time to show their level of assimilation of the relevant knowledge.

Such time limitation is inadequate to study the application of different models and techniques, which requires a more experiment-oriented training, since most theoretical results available (e.g. worst case complexity) have limited application. For this purpose, practical experimentation with simple problems is done in the laboratory classes, and is assessed in more complex projects, requiring the students to develop analysis and decision skills of great relevance in this area.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livros de Texto / Text Books

- Dina Rechter, *Constraint Processing*, Morgan Kauffman, 2003.
- Constraint-Based Local Search, MIT Press, 2005.

Manuais /Manuals

- Comet Tutorial, *Dynamic Decision Technologies Inc.*, August 28, 2009

Mapa IX - Complementos de Restrições / Complements to Constraints

6.2.1.1. Unidade curricular:

Complementos de Restrições / Complements to Constraints

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

Pedro Manuel Corrêa Calvente de Barahona (apenas Responsável, não tem horas de contacto)

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

Jorge Carlos Ferreira Rodrigues da Cruz - T:14h; PL:14h
Francisco de Moura e Castro Ascensão de Azevedo - T:14h; PL:14h

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

Jorge Carlos Ferreira Rodrigues da Cruz - T:14h; PL:14h
Francisco de Moura e Castro Ascensão de Azevedo - T:14h; PL:14h

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

Conhecimento:

- *Problemas de satisfação de restrições em domínios contínuos e conjuntos.*
- *Tipos de restrições em domínios contínuos e conjuntos.*
- *Propagação de restrições e tipos de consistência.*
- *Algoritmos para satisfação de restrições em domínios contínuos e conjuntos.*
- *Linguagens actuais e suas limitações.*

Aptidões:

- *Modelação de problemas de satisfação de restrições em domínios contínuos e conjuntos.*
- *Desenvolvimento de algoritmos de propagação de restrições em domínios contínuos.*
- *Programação com o Cardinal.*
- *Aplicação de inferências e lógicas multi-valor.*
- *Uso de pesquisa local com conjuntos de dependências.*

Competências:

- *Compreensão de semânticas operacionais.*
- *Formulação de modelos de restrições.*
- *Análise e explicação de resultados.*
- *Capacidade de pesquisa de literatura.*
- *Capacidade de abstracção e generalização.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge:

- *Constraint satisfaction problems in continuous domains and sets.*
- *Types of constraints in continuous domains and sets.*
- *Constraint propagations and types of consistency.*
- *Algorithms for constraint satisfaction in continuous domains and sets.*
- *Constraint programming languages and their limitations.*

Skills:

- *Modelling of constraint satisfaction problems in continuous domains and sets.*
- *Implementation of constraint propagation algorithms for continuous domains.*
- *Constraint programming with Cardinal.*
- *Usage of inference and multi-valued logic.*
- *Local search with dependency sets.*

Competences:

- *Understanding of operational semantics.*
- *Constraint modelling.*
- *Analysis and explanation of results.*
- *Specialised literature searching.*
- *Abstraction and generalization capabilities.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução aos problemas de restrições em domínios contínuos.*
2. *Análise de intervalos.*
 - 2.1. *Aritmética de intervalos.*
 - 2.2. *Método de Newton com intervalos.*
3. *Propagação de restrições em domínios contínuos.*
 - 3.1. *Funções de redução de domínio.*
 - 3.2. *Algoritmo de propagação.*
 - 3.3. *Consistência.*
4. *Resolução de problemas em domínios contínuos.*
 - 4.1. *Técnicas de modelação.*
 - 4.2. *Linguagens e ferramentas.*
 - 4.3. *Exemplos.*
5. *Introdução aos problemas de restrições em conjuntos.*
 - 5.1. *Conjuntos e multi-conjuntos.*
 - 5.2. *Exemplos e aplicações.*
 - 5.3. *Resolvedores de restrições.*
6. *Cardinal.*
 - 6.1. *Semântica operacional.*
 - 6.2. *Atribuição de valores.*
 - 6.3. *Noções básicas de implementação.*
 - 6.4. *Exemplos.*
7. *Aplicações.*
 - 7.1. *Circuitos digitais.*

- 7.2.Lógicas multi-valor.
- 7.3.Resultados e comparação com SAT.
- 8.Otimização.
- 8.1.Branch & Bound.
- 8.2.Extensões da linguagem Cardinal
- 8.3.Pesquisa local.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1.Introduction to continuous constraint satisfaction problems.
- 2.Interval analysis.
 - 2.1.Interval arithmetic.
 - 2.2.Interval Newton method.
- 3.Constraint propagation in continuous domains.
 - 3.1.Narrowing functions.
 - 3.2.Propagation algorithm.
 - 3.3.Consistency.
- 4.Problem solving in continuous domains.
 - 4.1.Modeling techniques.
 - 4.2.Languages and tools.
 - 4.3.Examples.
- 5.Introduction to constraint satisfaction problems over sets.
 - 5.1.Sets and multisets.
 - 5.2.Examples and applications.
 - 5.3.Set constraint solvers.
- 6.Cardinal.
 - 6.1.Operational semantics.
 - 6.2.Labeling.
 - 6.3.Implementation notes.
 - 6.4.Examples.
- 7.Applications.
 - 7.1.Digital circuits.
 - 7.2.Multi-valued logics.
 - 7.3.Results and comparison with SAT.
- 8.Optimization.
 - 8.1.Branch & Bound.
 - 8.2.Cardinal extensions.
 - 8.3.Local search.

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

Nesta unidade curricular aprofundam-se conhecimentos referidos como opcionais no ACM 2008 CS Curriculum na área de Sistemas Inteligentes (IS/AdvancedSearch [elective]), e que complementam os introduzidos em unidades anteriores, nomeadamente em "Pesquisa e Otimização".

A resolução de problemas complexos de decisão e de otimização tem sido muito melhorada pelos avanços recentes na área de programação por restrições, não apenas em domínios finitos, mas também em domínios contínuos e estruturados.

A matéria lecionada insere-se claramente nos objetivos de dar a conhecer aos estudantes os avanços recentes mas já consolidados nesta área, que lhes permitam identificar oportunidades de aplicação destas técnicas em variadas situações práticas, modelar os problemas identificados e resolvê-los de forma eficiente.

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

This course addresses in more depth the topics of search referred to as elective in the ACM 2008 CS Curriculum in the area of Intelligent Systems (IS/AdvancedSearch [elective]), and that complement those introduced in previous courses, namely "Pesquisa e Otimização".

Solving complex decision and optimisation problems have undergone significant improvements in recent years, taking advantage of corresponding advances in constraint programming, not only in finite domains, but also in continuous and structured domains.

The syllabus clearly fulfil the objectives of the course, which is meant to provide the students with the advanced, if consolidated, knowledge in this area, allowing them to detect opportunities to apply it in many situations, modelling the identified problems, and efficiently solve them.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa é lecionado em aulas teóricas e práticas. Nas primeiras são lecionados os conceitos e técnicas relevantes bem como a forma como estão implementados na linguagem e nos sistemas de modelação e resolução utilizados. Nas aulas práticas são resolvidos problemas retirados de benchmarks típicos destas áreas, sendo explorados e desenvolvidos modelos e técnicas de pesquisa apropriados.

A avaliação de conhecimentos inclui:

- 2 testes individuais teóricos, onde é avaliado o conhecimento que os alunos adquiriram dos conceitos e características das técnicas lecionadas.
- 2 trabalhos práticos que incidem sobre a resolução de problemas de restrições e otimização não triviais, e avaliam a capacidade dos alunos em utilizar e adaptar algoritmos para restrições em domínios contínuos e estruturados, explorados nas aulas práticas em problemas mais simples.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus is taught in theoretical and laboratory classes. In the former, the main concepts and techniques are addressed, together with their implementation in the modelling and execution languages and systems adopted. The laboratory classes are dedicated to solving problems, selected from typical benchmarks in these areas, using appropriate models and search algorithm.

The evaluation of students include:

- *2 mid/final term tests, where the knowledge acquired by the students on the concepts and characteristics of the search techniques are assessed.*
- *2 practical projects that focus on the resolution of non-trivial constraint and optimisation problems, and assess the ability of the students to use and adapt algorithms for constraints over continuous and structured domains, explored in the lab classes on simpler problems.*

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

Os objetivos da unidade curricular identificam a) a aquisição de conhecimento recentemente desenvolvido para a satisfação de problemas de decisão e de otimização sujeitos a restrições em domínios contínuos e estruturados; b) a experimentação da resolução de problemas, com base em modelos e algoritmos apropriados; e c) avaliação da adequação e eficiência das soluções alternativas, identificando-se as mais apropriadas para diferentes situações. O objetivo a) é fundamentalmente atingido nas aulas teóricas com a exposição dos vários conceitos e técnicas de programação de restrições nos domínios considerados, sendo estudadas as suas principais propriedades (por exemplo, complexidade). Estes conhecimentos são avaliados em testes individuais, onde os alunos têm um tempo limitado para mostrar o seu grau de assimilação das matérias leccionadas.

O comportamento de diferentes modelos e técnicas de pesquisa a aplicações concretas, requer uma aprendizagem mais baseada na experimentação, já que resultados teóricos existentes (por exemplo, o estudo da complexidade no pior caso) são pouco informativos. Para esse efeito, essa experimentação é feita nas aulas práticas em problemas razoavelmente simples, sendo avaliada através de trabalhos em aplicações não triviais, e que obrigam os estudantes a desenvolver capacidades de análise e de decisão bastante importantes nesta área.

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

The objectives of this course identify a) the acquisition of recently developed knowledge to solve constraint-based decision and optimisation in continuous and structured domains; b) the experience obtained in solving such problems, adopting appropriate algorithms; and c) assessment of the adequacy and efficiency of alternative approaches, with the identification of the most appropriate for different situations.

Objective a) is basically achieved in the theoretical classes, where the main concepts and techniques from both constraint programming and constrained based local search are explained, together with the study of their main characteristics (e.g. complexity). These topics are assessed in 2 individual mid/final-term tests, where the students have a limited time to show their level of assimilation of the relevant knowledge.

Such time limitation is inadequate to study the application of different models and techniques, which requires a more experiment-oriented training, since most theoretical results available (e.g. worst case complexity) have limited application. For this purpose, practical experimentation with simple problems is done in the laboratory classes, and is assessed in more complex projects, requiring the students to develop analysis and decision skills of great relevance in this area.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livros de Texto / Text Books

- *Jaulin, L., Kieffer, M., Didrit, O., Walter, E., Applied Interval Analysis, Springer, 2001*
- *Jorge Cruz, Constraint Reasoning for Differential Models, 126 Frontiers in Artificial Intelligence and Applications, IOS Press, 2005.*
- *Francisco Azevedo, Constraint Solving over Multi-valued Logics - Application to Digital Circuits, 91 Frontiers of Artificial Intelligence and Applications, IOS Press, 2003.*

Mapa IX - Conceitos e Tecnologia XML / XML Concepts and Technology**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Conceitos e Tecnologia XML / XML Concepts and Technology

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

Carlos Augusto Isaac Piló Viegas Damásio (apenas Responsável, não tem horas de contacto)

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

João Carlos Gomes Moura Pires - T:28h; PL:28h

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

João Carlos Gomes Moura Pires - T:28h; PL:28h

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

Conhecimento:

- *Conceitos fundamentais de XML (espaços de nomes, documentos bem formados e válidos, modelo hierárquico de dados).*
- *O papel das diferentes tecnologias de validação de documentos, de transformação, de descrição e de interrogação.*
- *Entender a definição de um vocabulário XML e regras de boa marcação. Entender definições em DTDs ou um XML Schemas.*
- *A filosofia declarativa do XSLT, a estrutura de caminhos do XPath e a forma funcional de XQuery.*

Saber Fazer:

- *Definir um vocabulário para um fim específico e o seu DTD e/ou XML Schema.*
- *Processar XML (para XML ou HTML) usando XSLT ou qualquer das APIs.*
- *Instalar e configurar os servidores necessários a uma solução Web.*
- *Implementar uma solução com um cliente Web, recorrendo às tecnologias XML.*
- *Organizar e interrogar um repositório de documentos XML.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**Knowledge:**

- *Basic XML concepts (name-spaces, well-formed documents, valid documents, hierarchical data model, data-oriented versus text oriented XML documents, etc.).*
- *The role of each of the XML associated technologies such that for validation, description, transforming and processing, querying, linking.*
- *The basics for a XML vocabulary definition and the available technologies like DTD, XML schema.*
- *The philosophical principle of separation of concerns from content, logic and presentation.*
- *The declarative nature of XSLT for XML processing; The declarative and functional nature of XQuery.*

Skills:

- *To define an XML language for a specific application and to create a DTD or XML Schema.*
- *To process XML documents using XSLT and at least one of the standard APIs.*
- *To select, install and configure the servers to build a web based solution.*
- *To implement a small/medium size web base application very configurable, using XML technologies.*
- *Design and explore an XML data repository.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**1. Introdução ao XML**

- 1.1. *Motivações e características de desenho do SGML, HTML, XML*
- 1.2. *Regras sintáticas XML. Entidades. Regras de boa marcação. Estilos de Marcação.*
- 1.3. *Vocabulários XML para documentos e para dados. Exemplos e diferenças.*
- 1.4. *Modelo do documento XML e XPath.*
- 1.5. *XPath.*
- 1.6. *Panorâmica das tecnologias XML e o papel e status de cada uma delas.*
- 1.7. *Separação entre conteúdo e apresentação. Arquiteturas*
2. *Validação de Documentos*
 - 2.1. *DTD*
 - 2.2. *XML Schema*
 - 2.3. *Outras abordagens*
3. *Transformação de Documentos*
 - 3.1. *XSLT*
 - 3.2. *Outras abordagens*
 - 3.3. *O papel do XSLT:FO*
4. *Base de Dados XML*
 - 4.1. *Panorâmica e princípios*
 - 4.2. *XQuery*
 - 4.3. *XUpdate e XML:DB*
5. *APIs para trabalhar com documentos XML*
 - 5.1. *DOM*
 - 5.2. *SAX*
6. *Metadados e XML*

6.2.1.5. Syllabus:**1. Introduction**

- 1.1. *Motivations and design options on SGML, HTML, XML*
- 1.2. *XML syntactic rules. Entities. Rules for a good markup. Markup styles.*
- 1.3. *XML vocabularies for text and for data. Examples and differences.*
- 1.4. *XML model document and XPath*
- 1.5. *Overview of XML technologies, their roles and status.*
- 1.6. *Fundamental approach: separating the format from the content.*
2. *Validation of XML documents*
 - 2.1. *DTD*
 - 2.2. *XML Schema*
 - 2.3. *Other approaches.*
3. *Transformation and processing of XML documents*
 - 3.1. *XSLT*
 - 3.2. *Other approaches*
 - 3.3. *The role of XSL:FO*

- 4.XML Databases
- 4.1.Overview and principles
- 4.2.XQuery
- 4.3.XUpdate and XML:DB
- 5.XML APIs
- 5.1.DOM
- 5.2.SAX
- 6.Metadata and XML

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

Esta unidade curricular apresenta uma panorâmica actualizada das tecnologias XML, e da sua utilização nomeadamente na área de sistemas de Informação e da Web.

É dado um especial realce á tecnologias seguintes: extracção de informação de um documento usando XPath; definição de vocabulários XML e validação de documentos usando DTD, XML Schema, e adicionalmente Schematron; transformação de documentos XML usando XSLT; interrogação de bases de dados XML usando XQuery. É ainda apresentado o RDF e RDF/XML. Mapeamento de e para modelos relacionais. Aplicação de algumas APIs de entre, SAX, DOM.

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

XML Concepts and Technologies presents a broad and updated overview of XML and its associated technologies and their role on the building of modern Information Systems.

A particular emphasis is given to the following topics: information extraction from XML documents using XPath and XQuery; definition of XML vocabularies and validation using DTD, XML Schema, Schematron; transformation of XML documents using XSLT. The RDF and RDF/Schema are also introduced in the last section. The use of standard APIs (DOM, JDOM, SAX, etc) are trained.

Information Systems architectures based on XML technologies are discussed and introduced, namely the role and the bridge with relational databases

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa é leccionado em aulas teóricas e práticas. Nas primeiras são leccionados os conceitos e tecnologias relevantes. Nas aulas práticas são resolvidos problemas com o objectivo de os alunos desenvolverem as competências básicas nas diferentes tecnologias. Adicionalmente, nas aulas práticas serão iniciados alguns trabalhos que contribuem para a componente de avaliação.

A avaliação de conhecimentos inclui:

- *1 teste individual teórico, onde é avaliado o conhecimento que os alunos adquiriram dos conceitos e características das tecnologias leccionadas.*
 - *2 trabalhos práticos, realizados por grupos de dois alunos, que incidem sobre a problemas que requerem o uso de conhecimentos de parte da UC.*
 - *1 trabalho prático, realizados por grupos de dois alunos, que integra os diferentes conhecimentos da UC.*
- O exame de recurso substitui a teste individual.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus is taught in theoretical and laboratory classes. In the former, the main concepts and techniques are addressed. The lab sessions are used to solve small problems for basic training. Some lab sessions are used to setup their team works used for evaluation purpose.

The evaluation of students include:

- *1 theoretical individual test, where the knowledge acquired by the students on the concepts and technologies are assessed.*
- *2 practical projects, for 2 students teams, that evaluate their competence on partial subjects.*
- *1 practical project, for 2 students teams, that evaluate their competence on a project that integrates many competences.*

The final exam replaces the theoretical individual test.

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

As linguagens de marcas oferecem uma representação flexível e estruturada da informação e tem permitido uma melhor integração entre o mundo dos documentos e o mundo dos dados. O XML e as tecnologias associadas constituem um conjunto de conceitos, modelos, standards e tecnologias que tem permitido a aplicação de linguagens de marcas a todos os domínios da actividade humana quer para a definição de modelos e formatos para interoperação entre sistemas, quer para representação e criação de repositórios de informação estruturada ou semiestruturada.

A aquisição de competências para a definição, extensão, manipulação, transformação e interrogação de documentos numa ou mais linguagens de marcas requer um forte domínio tecnológico que é adquirido pelas aulas práticas e pelos dois tipos de trabalhos práticos incluídos na avaliação. Por outro lado a rápida evolução tecnológica sugere que, mais do que uma constante actualização do conteúdo ou dos trabalhos, é fundamental numa aquisição e domínio dos conceitos fundamentais, que é salvaguardada pelas aulas teóricas durante todo o semestre e num teste teórico individual que irá cobrir toda os assuntos discutidos na UC.

O terceiro trabalho desenvolve e avalia a capacidade de desenho de um pequeno sistema de informação com uma forte componente em documentos XML com interface e integração na Web.

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

The markup languages offer a flexible but structured representation of information and that has enabled an easier integration of data and documents worlds. The XML (which is a meta-markup language) and the associated technologies embody a set of concepts, models, standards and tools that have been applied to all domains. The competences for definition, extension, processing and query documents in one or more markup languages require strong technological skills, which are addressed in the lab sessions and through the two types of team-works. On the other hand, the fast technological evolution suggest that just making a regular program update is not enough, because a deep understanding of the concepts and models behind the technology is essential, which is provided by the lectures and the individual theoretical test.

The third practical team-work develop and evaluate the skills to design a small information system with a strong component on XML documents and with a interface and integration on Web.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

XML in a Nutshell, Third Edition, Elliott Rusty Harold, W. Scott Means.

Third edition, 2004, ISBN: 0596007647.

XSLT 2.0 Web Development (Charles F Goldfarb Definitive Xml Series) Dmitry Kirsanov, Prentice Hall PTR (March 25, 2004), ISBN: 0131406353.

XQuery from the Experts: A Guide to the W3C XML Query Language, Howard Katz, et al., Addison-Wesley Professional, 2004., ISBN: 0321180607.

Beginning XML Databases (Wrox Beginning Guides), Gavin Powell, John Wiley & Sons (14 Nov 2006), ISBN: 0471791202

Mapa IX - Web Semântica / Semantic Web

6.2.1.1. Unidade curricular:

Web Semântica / Semantic Web

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

Carlos Augusto Isaac Piló Viegas Damásio - T:28h; PL:28h

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

n/a

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

n/a

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

Saber:

•*Linguagem para especificação de informação sobre recursos na Web (RDF)*

•*Princípios da “Linked Open Data”*

•*Linguagem de consulta SPARQL*

•*Linguagem para representação de ontologias (OWL)*

•*Linguagem de regras para a Web Semântica*

•*Limitações e complexidade das linguagens*

•*Diferença entre raciocínio em mundo aberto e mundo fechado*

Saber Fazer:

•*Desenvolver uma pequena ontologia em RDF(S) e OWL*

•*Utilizar um triplestore e interrogá-lo em SPARQL*

•*Combinar uma triplestore com dados abertos disponibilizados por um SPARQL endpoint disponível na Web Semântica*

•*Utilizar uma ferramenta de edição de ontologias*

•*Utilizar um motor de inferência para deduzir conhecimento na Web Semântica*

Competências Complementares:

•*Explorar autonomamente a literatura atualizada de um tópico*

•*Desenvolver o espírito crítico relativamente a tecnologia recente*

•*Trabalhar em equipa*

•*Efetuar uma apresentação oral expondo um tema recente*

•*Avaliar um trabalho científico*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge:

•*Language for specifying information about Web resources (RDF)*

•*Linked open data principles*

•*SPARQL query language*

•*Language for expressing ontologies (OWL)*

•*Rule languages for the Semantic Web*

•*Limitations and complexity of the reasoning tasks*

•*Distinction between open and closed world reasoning*

Application:

- To develop a small ontology in RDF(S) and OWL
- Use a triplestore and query it in SPARQL
- Combine a triplestore with a linked open data SPARQL endpoint in the Semantic Web
- To use an ontology editor tool
- To use an inference engine to deduce knowledge from the Semantic Web

Soft-skills:

- To explore autonomously the recent bibliography of a topic
- To develop critical reasoning regarding recent technology
- To work in a team
- To orally present a survey on a recent topic
- To review a scientific work

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teóricas(24h aulas+4h testes):

(2h) O que é a Semantic Web?

(2h) UNICODE, URIs e IRIs, XML Base, XML Namespaces,e XML Canonicalization.

(8h) A linguagem e semântica do RDF(S) para representar conhecimento na Web Semântica. Teoria de modelos e os mecanismos de inferência da RDF(S),assim como as suas aplicações práticas e limitações.

(5h) Estudo da linguagem SPARQL quer a nível de sintaxe,semântica e tradução para operadores de álgebra relacional e respectivo mapeamento em bases de dados.Tratamento de grandes volumes de dados.

(5h) Lógicas terminológicas como um melhor formalismo de representação do conhecimento. As suas construções e semânticas são introduzidas, assim como os correspondentes algoritmos para fragmento ALCQ.A linguagem e semântica da OWL são apresentadas e aplicações práticas são ilustradas.

(2h) Integração de ontologias com regras na Web Semântica: linguagens SWRL e RIF.

Práticas:(8h) Jena,(4h) SPARQL,(4h) Protégé,(4h) Pellet reasoner,(4h) exercícios,(4h) projeto

6.2.1.5. Syllabus:

Theory (24h classes+4h midterms):

(2h) What is the Semantic Web?

(2h) Basics: UNICODE, URIs and IRIs, XML Base, XML Namespaces, and XML Canonicalization.

(8h) The language and semantics of RDF(S) for representing knowledge in the Semantic Web. RDF(S) model theory and inference mechanisms are also addressed, as well as practical applications and its limitations.

(5h) Study of the SPARQL language at the syntactic and semantic levels. Translation into relational algebra and mapping into databases.Challenges on dealing with large volumes of data.

(5h) Description Logics are then introduced as a better knowledge representation formalism.Its constructs and semantics are introduced,as well the basic reasoning tasks and corresponding algorithms for the ALCQ fragment.The OWL language is presented and applications are provided.

(2h) Integration of ontologies and rules in the Semantic Web:SWRL and RIF.

Labs:(8h) Jena,(4h) SPARQL,(4h) Protégé,(4h) Pellet reasoner,(4h) exercises,(4h) project

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

A UC apresenta uma panorâmica atualizada da Web Semântica, seguindo uma estrutura lógica das matérias de acordo com os manuais de referência, abordando os “saberes” nas aulas teóricas. Trata-se o Resource Description Framework (RDF) e o vocabulário RDF Schema para expressar conhecimento na Web Semântica. São estudados os mecanismos de inferência da linguagem e sua complexidade, assim como a aplicação a casos concretos. A utilização da linguagem SPARQL para interrogação de informação na Web em RDF Schema será detalhada quer a nível abstracto quer a nível prático. Para lidar com conhecimento ontológico, introduz-se a linguagem OWL como complemento às capacidades expressivas do RDF Schema. Conclui-se a unidade curricular com a camada de regras da Web Semântica. Os “saber-fazer” são obtidos nas aulas práticas onde são exploradas autonomamente aplicações e ferramentas na resolução de tarefas e problemas dados. As competências são adquiridas com a realização do trabalho prático.

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

This course presents an up-to-date UC view of the Web Semantic, following a logical structure according to the reference manuals, addressing the knowledge learning outcomes in the lectures. It is presented the Resource Description Framework (RDF) and RDF Schema vocabulary to express knowledge in the Semantic Web. The inference mechanisms of the language and their complexity, and are applied to concrete reasoning tasks. The use of the SPARQL language to query information expressed in RDF and RDFS is detailed at abstract and practical levels. In order to deal with ontological knowledge, the OWL language is studied complementing the RDFS expressiveness. The course concludes with the presentation of the rule's layer of the Semantic Web. The “application” objectives are obtained in the lab classes where students explore tools and applications for solving given specific tasks and problems. The competences are acquired with the practical project work.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem um nível avançado e visa ter uma componente de introdução à investigação. Nas aulas teóricas (2 horas semanais) são expostos os tópicos centrais que introduzem o aluno aos conceitos principais da Web Semântica que lhe permitirão depois aprofundarem algum tema em particular. Os alunos deverão entregar um trabalho prático sobre um tema, à sua escolha, relativo à Web Semântica. Os alunos deverão autonomamente explorar a informação existente na literatura, sendo a bibliografia inicial fornecida pelo docente.

As aulas práticas (2 horas semanais) servem para os alunos numa primeira fase explorarem ferramentas da Web Semântica existentes e posteriormente terem acompanhamento na realização do seu projeto.

*A avaliação da unidade curricular é constituída por 2 testes individuais (cada 25%), um projeto/trabalho final de grupo (35% da nota), apresentação oral em Inglês e discussão de um trabalho de um colega(15% da nota).
A unidade curricular é ministrada em Inglês.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course has a component of introduction to research. In the lectures (2 hours per week) some current topics are selected and exposed, introducing the students to the main Semantic Web concepts and which will allow them to explore a particular topic. The students should deliver a final project/essay about a Semantic Web topic suggested by the student. The students are expected to autonomously search the relevant literature, starting from the bibliography given by the teacher.

The course has lab classes (2 hours weekly), where students will explore on their own existing Semantic Web tools, and afterwards have support during the development of their project.

The evaluation of the course on Semantic Web is formed by two written short midterms (25% of the grade each), a final project/essay (35%), a presentation in English of the project and discussion of a colleague's work (15%).

This course is taught in English.

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

Sendo uma área de conhecimento muito recente e em constante evolução, as metodologias de ensino estão concebidas para dotar o aluno com os fundamentos teóricos e práticos da Web Semântica, estimulando a sua autonomia e espírito crítico. Os tópicos elencados nos “saberes” são tratados nas aulas teóricas da unidade curricular, sequenciada de acordo com a estrutura lógica dos manuais adoptados e sendo disponibilizados acetatos. Todos os módulos da unidade curricular apontam para leituras complementares de artigos científicos disponibilizados na página Web da cadeira ou disponíveis na Web, assim como apontadores para as recomendações do W3C. É dada especial ênfase aos algoritmos de inferência, capacidades expressivas de cada uma das linguagens, limitações e complexidade temporal para estimular a discussão e identificar claramente os compromissos.

Os objetivos da componente “Saber-fazer” são garantidos com as aulas práticas, onde os alunos contactam com ferramentas e metodologias disponíveis, cujos algoritmos de base foram estudados nas aulas teóricas. As ferramentas são instaladas pelos alunos em diversos sistemas de operação. As ferramentas são utilizadas na resolução de tarefas e problemas desenhados pelo docente de forma a ilustrar os aspetos mais salientes e distintivos, assim como dificuldades que podem encontrar na construção de aplicações reais. As aulas práticas são também utilizadas para realizar exercícios preparatórios para os testes.

Os testes realizados durante o semestre garantem que os alunos seguem a matéria e se encontram preparados para a realização do projeto/trabalho final. O projeto/trabalho final é uma componente essencial da avaliação possibilitando a aquisição das “Competências” identificadas nos objetivos da unidade curricular. O trabalho é realizado em grupos de 2 ou 3 elementos, versando um tópico proposto e identificado pelos alunos a partir da literatura científica da área e que normalmente aprofunda alguma parte da matéria teórica complementando com uma aplicação prática. Neste processo são acompanhados pelo docente, discutindo os tópicos possíveis e indicando bibliografia de base para o trabalho. Esta discussão do tema de trabalho é realizada parcialmente nas aulas práticas e durante o horário de atendimento do docente. O trabalho é redigido preferencialmente em língua inglesa e apresentado em inglês num “workshop” da unidade curricular no final do semestre. Adicionalmente, os alunos avaliam anonimamente um projeto dos outros colegas de acordo com formulários de revisão utilizados em conferências científicas. Os formulários de avaliação dos discentes são também classificados e integrados no cômputo da nota final.

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

Being a recent area of computer science and in fast evolution, the teaching methodologies are conceived to provide the accepted theoretical and practical fundamentals of the Semantic Web but at the same time stimulate autonomy and critical spirit. The “Knowledge” topics are addressed in the lectures, according to the logical sequence of the reference manuals and slides are made available. All the modules of the course provide pointers to scientific papers with complementary readings, and the W3C recommendations. We focus in the inference algorithms, expressive capabilities of the languages, limitations and computational complexity in order to stimulate discussion and clearly identifying the compromises.

The “application” outcomes are attained in the lab classes, where the students use the tools and methodologies of the Semantic Web, whose algorithms have been studied in the lectures. The tools are installed by the students in different operating systems, and are used to solved tasks and problems designed by the lecturer to illustrate the most important and distinct issues, as well as the difficulties that can be found in the development of real applications. The lab classes are also used to solve preparatory exercises for the midterms, e.g. for understanding the major algorithms.

The midterms guarantee that the students do study at the appropriate time the subjects in order to be able to develop their final project. The final project is an essential component of the evaluation allowing for the achievement of the competences learning outcomes. The project is developed by teams of 2 or 3 students about a topic proposed and identified by them. The topic is proposed and identified by the students by analysing the scientific literature of the area, and that usually expands part of the subjects studied in the classes complemented with some application or practical work. In this process, the students are accompanied by the lecturer by discussing the topics and helping them in the identification of the basic literature. The discussion of the topic is partially performed in the lab classes and in the office hours. The work is preferably written in English and presented in a course's “workshop” at the end of the semester. Additionally, the students review other colleagues' projects using typical conference review forms. The reviews are classified by the lecturer and used to obtain part of the final grade.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Livros recomendados/adopted text books:

- *A Semantic Web Primer, 2nd Edition*

Grigoris Antoniou and Frank van Harmelen.

MIT Press, Março 2008.

ISBN: 0-262-01242-1

• *Foundations of Semantic Web Technologies*

Pascal Hitzler, Markus Krotzsch and Sebastian Rudolph.

Chapman & Hall/CRC, 2009.

ISBN: 9781420090505.

• *The Description Logic Handbook. Theory, Implementation and Applications [Paperback]*

Edited by Franz Baader, Diego Calvanese, Deborah McGuinness, Daniele Nardi and Peter Patel-Schneider. Cambridge University Press, 2010, 2nd Edition.

ISBN: 0521150116

Os livros de texto são complementados com diversos artigos disponíveis na Web, em particular recomendações do W3C e outras entidades normativas. Essa bibliografia é acessível a partir da página da cadeira.

(Additional online bibliography is available from the course's web page, in particular W3C recommendations.)

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

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

O curso compreende um conjunto de UC com metodologias de ensino variadas, adaptadas aos respetivos objetivos de aprendizagem. Em geral, nas aulas T são apresentados os conceitos e técnicas relevantes, correspondendo maioritariamente aos objetivos de “Saber”, enquanto nas aulas P são resolvidos problemas e feitas experiências em laboratório de computadores, contribuindo significativamente para atingir os objetivos de “Saber Fazer”. Em muitos casos as UC contemplam o desenvolvimento de um pequeno projeto que contribui não só para os objetivos de “Saber Fazer”, mas também para os objetivos de “Soft Skills”, nomeadamente relacionados com o trabalho autónomo e em equipa. Em todas as UC estão previstos períodos específicos de atendimento por parte dos docentes onde os alunos podem beneficiar da interação individualizada com o docente, e.g. para esclarecimento de dúvidas. As UC correspondentes à dissertação têm objetivos e metodologias específicos, cuja adequação está descrita na ficha correspondente

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

The program includes a set of courses with varied teaching methodologies, adapted to the corresponding learning outcomes. In general, the main concepts and techniques are presented in theoretical lectures, mainly corresponding to the “Knowledge” learning outcomes, while the laboratory classes are dedicated to solving problems, and experimenting the various concepts of the syllabus, mainly contributing to achieving the “Know-How” learning outcomes. In many cases the courses contemplate the development of a small project, which contributes not only to the “Know-How” learning outcomes, but also to the development of Soft-Skills, namely those related to autonomous and team work. All courses have specific dedicated office-hours where students can benefit from a one-on-one interaction with the teachers, e.g. to resolve withstanding questions. The courses associated with the dissertation have specific objectives and methodologies, whose adequacy is described in the corresponding unit files.

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

Tal como referido no ponto 5.2.4. no final de cada edição, os estudantes devem responder a um inquérito sobre vários aspetos do funcionamento das unidades curriculares (UC) que frequentaram, incluindo a sua opinião sobre o tempo despendido nos vários aspetos da sua frequência, nomeadamente tempo de contacto com o docentes - aulas ou horário de dúvidas, estudo autónomo, avaliação em projetos e exames.

Sempre que as respostas dos alunos sugiram uma grande diferença em relação aos ECTS atribuídos às UC o responsável da UC deverá explicar essa divergência e, se necessário, propor alterações ao funcionamento da unidade curricular, sendo estas alterações discutidas e validadas pelo coordenador do MEI e do MCL (ambos incluem as UC no seu plano estudos) e pelo presidente do Departamento de Informática.

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

As mentioned in section 5.2.4. at the end of each edition, students must answer a survey on various aspects of the functioning of the courses they attended, including their perception about the time spent on various aspects of their activity, including contact time with teachers - classes and tutorial hours, self-study, evaluation projects and exams. Whenever the students' responses suggest a big difference regarding the ECTS assigned to the UC, its lecturers should comment on this divergence, and if necessary propose changes to the functioning of the UC. These changes are subsequently discussed and validated by the coordinators of the MCL and MEI (both include the courses in their study plans) and the Head of the Computer Science Department.

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

A maioria das UC implementa um esquema de avaliação da aprendizagem baseado numa combinação de testes e/ou exames finais, complementados por trabalhos práticos, que segue o estipulado pelo regulamento em vigor. As metodologias de avaliação adotadas por cada UC são especificadas nas respetivas fichas, antes do início do semestre correspondente, sendo estas verificadas quer pelo Responsável da UC, quer pela Comissão Científica do curso, que têm também o papel de promover a sua harmonização e adequação aos objetivos da respetiva UC e do curso. As metodologias de avaliação são continuamente aferidas e ajustadas, de forma informada por inquéritos aos estudantes. Os relatórios das UC, elaborados pelos docentes, nos quais devem responder explicitamente aos resultados dos inquéritos e propor medidas para melhorar o funcionamento da UC, incluindo a metodologia de avaliação, são apreciados pelo Coordenador do Curso, pelo Presidente do Departamento e pelo Conselho Pedagógico.

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

Most courses implement a scheme of assessment of learning based on a combination of tests and / or final examinations, complemented by practical work, which follows what is stipulated by regulation. The evaluation methodologies adopted by each course are specified in their unit files before the start of the corresponding semester, and verified by the Coordinator of the program and by both the Scientific and Pedagogical Committees (when this last one exists), which also have the role of promoting their harmonization and adequacy to the goals of the UC and the program.

The evaluation methodologies are continually assessed and adjusted, so informed by student surveys. Teachers elaborate a report for each course, in which they should explicitly respond to the survey results and propose measures to improve the functioning of the course, including the assessment methodology, which are then appreciated by the program Coordinator, the Head of the Department, and the Pedagogical Council.

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

A preparação dos estudantes para actividades científicas é fundamentalmente feita durante a dissertação de mestrado, em que os estudantes resolvem de uma forma autónoma, mas supervisionada, problemas com complexidade adequada à sua formação e maturidade, e escrevem um relatório com as componentes básicas de uma publicação científica (objetivos, estado da arte, trabalho realizado, discussão, comparação de resultados obtidos).

Para além da Dissertação, a unidade curricular de "Soft Skills" promove a sua obtenção na comunicação de temas científicos, quer pela abordagem de técnicas de escrita de documentos de índole científica, quer pela sua apresentação oral.

A generalidade das UC do Mestrado inclui a realização de uma componente de projeto em que os estudantes deverão resolver pequenos problemas no âmbito da matéria lecionada de uma forma autónoma e com uma calendarização bem definida, aspetos importantes para a atividade futura, nomeadamente de índole científica.

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

The preparation of students for scientific activities is primarily made during the dissertation, in which students solve in an autonomous, but supervised, way problems with complexity appropriate to their training and maturity, and write a report with the basic components of a scientific publication (objective, state of the art, work done, discussion and comparison of results obtained).

Beyond the dissertation, the course on "Soft Skills", promotes the achievement of such skills in the communication of scientific topics, either by addressing techniques for writing documents of scientific nature, either by their oral presentation.

The generality of the courses of the Master includes conducting a project component in which students must solve small problems in the subjects taught, independently and with a well-defined schedule, important aspects for future activity, namely of a more scientific nature.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

| | 2009/10 | 2010/11 | 2011/12 |
|--|---------|---------|---------|
| N.º diplomados / No. of graduates | 2 | 2 | 2 |
| N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years* | 2 | 2 | 2 |
| N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years | 0 | 0 | 0 |
| N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years | 0 | 0 | 0 |
| N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years | 0 | 0 | 0 |

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

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

n/a - praticamente todas as unidades curriculares do MCL (98%) são da área de Informática

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

n/a - almost all courses from the MCL (98%) are from the area of Informatics.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

Como referido anteriormente no final de cada edição, é feita uma autoavaliação de cada UC, em que o responsável da UC deverá comentar vários aspetos do seu funcionamento e propor medidas para a sua melhoria. Um dos elementos abordados nesta autoavaliação é o sucesso escolar, avaliado por indicadores como as razões entre estudantes avaliados e inscritos, entre aprovados e avaliados, bem como a média das classificações obtidas (sendo discriminados os resultados de estudantes em primeira inscrição). Quando estes indicadores descem abaixo de um valor aceitável as UC são consideradas críticas, sendo neste caso obrigatório que os docentes analisem e descrevam medidas de melhoria, discutidas e validadas pelo coordenador do MCL e do MEI (as UC são comuns a ambos os cursos) e o presidente do Departamento de Informática.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

As previously mentioned, at the end of each edition there is a self-assessment of each UC, where the UC responsible should review various aspects of its operation and to propose measures for improvement. One of the elements covered in this self-assessment is students success, measured by indicators such as the ratios of students enrolled and evaluated, between approved and evaluated, as well as the average of the marks obtained (including results for students of first registration). When these indicators fall below an acceptable value the courses are considered critical, and in this case it is required that teachers analyze and describe improvement measures, discussed and validated by the coordinator of the Master program and the Head of Department

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

| | % |
|---|-----|
| Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area | 100 |
| Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity | 0 |
| Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating | 100 |

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

O Departamento de Informática da FCT/UNL alberga dois centros de investigação: o Centro de Informática e Tecnologias da Informação (<http://citi.di.fct.unl.pt/>), focado em 3 áreas principais (Sistemas de Computadores, Sistemas de Software, e Sistemas Multimodais) e o Centro de Inteligência Artificial (<http://centria.di.fct.unl.pt/>) focado em vários aspetos de Modelação do Conhecimento e Raciocínio. Ambos mantêm estreita cooperação com parceiros académicos e industriais a nível nacional e internacional. A sua última classificação da FCT/MEC para os centros foi de "Bom" (2003-06). Não existem avaliações oficiais para o desempenho dos centros no momento presente. No entanto, o crescimento de produtividade e impacto da investigação realizada nos últimos anos é testemunhado pelos pareceres das suas comissões de acompanhamento e pelos resultados de investigação que têm sido obtidos, em colaborações nacionais e internacionais.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

The Department of Computer Science of FCT/UNL hosts two research centres: the Centre for Computing and Information Technology (<http://citi.di.fct.unl.pt/>), focused on 3 main areas (Computer Systems, Systems software and Multimodal Systems) and the Centre for Artificial Intelligence (<http://centria.di.fct.unl.pt/>) focused on various aspects of Knowledge Modelling and Reasoning. Both maintain close cooperation with academic and industrial partners nationally and internationally. Their last rating FCT / MEC for the centres was "Good" (2003-06). There are no official reviews for the performance of official centres at present. However, the growth of productivity and impact of research conducted in recent years is witnessed by the reports of their Advisory Committees and by the research results that have been obtained in national and international collaborations.

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

40

7.2.3. Outras publicações relevantes.

É de salientar que na área de Informática grande parte das publicações são efetuadas em conferências pelo que o número em 7.2.2 dá apenas uma visão muito parcial da publicação do corpo docente.

O total de publicações no período é de 157 (40 em revistas e 117 em atas de conferências, com revisão por pares), sendo que, no ano de 2011, mais de 67% das publicações foram em venues seletivas de nível A-B.

7.2.3. Other relevant publications.

It is noteworthy that in the area of IT publications are largely made in conference by the number in 7.2.2 gives only a very partial view of the publication of the faculty.

The total number of publications in the period is 157 (40 in 117 in journals and conference proceedings with peer review), and, in 2011, over 67% of the publications were in selective venues AB level.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

A Lógica Computacional (LC) é uma área multi-disciplinar com fundamentos na matemática, lógica, ciência da computação e inteligência artificial. A sua amplitude reside no poder e na generalidade dos sistemas de raciocínio baseados em lógica num largo espectro de disciplinas científicas, e no seu uso prático na forma de ferramentas automáticas suportadas por computador, com aplicações na ciência da computação, matemática, ciências de engenharia, ciências humanas e sociais, e em campos interdisciplinares como a ciência cognitiva.

Atualmente a LC é uma das bandeiras da investigação e educação na Europa, com importância crescente para lidar com a complexidade dos modernos sistemas computacionais. Esta área foi estabelecida ao longo de muitos anos por vários projetos e redes de excelência nacionais e europeus estando a Fundação Europeia da Ciência interessada na modelação de interações inteligentes por meio da lógica, nas ciências humanas, sociais e computacionais.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

CL is a wide interdisciplinary field with theoretical and practical roots in mathematics, logic, computer science and artificial intelligence. Its wideness of scope anchors in the power and generality of logic based reasoning systems across the spectrum of scientific disciplines, and in its practical use in the form of computer supported automated tools. Hence, it has applications in computer science itself, mathematics, the engineering sciences, humanities and social sciences, and in interdisciplinary fields like cognitive science.

As of today, CL is one of the flagships of research and education in Europe, with increasing importance for dealing with the complexity of modern computer-supported systems and worldwide on the rise. The field has been established over many years by numerous national and European projects and networks and the European Science Foundation is focussing on modelling intelligent interaction by means of logic in the humanities, social and computational sciences.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

O MCL é um dos programas de mestrado locais sobre os quais o EMCL, MCL europeu, é construído (os outros cursos locais são fornecidos pela TUD, TUW e FUB). O seu programa foi estabelecido em redes europeias de Excelência em Lógica Computacional (CompulogNET e CoLogNET) e aperfeiçoado nos últimos anos pelo consórcio.

Os regulamentos comuns do EMCL para os planos de estudo e avaliações são especificados de tal forma que um estudante que siga estes regulamentos automaticamente está conforme às normas locais de cada uma das universidades parceiras europeias.

Além disso, os estudantes podem fazer o seu trabalho de Projeto no NICTA (Centro Nacional de Tecnologias de Informação e Comunicações da Austrália), que é reconhecido por todas as universidades. Após a conclusão do EMCL, os estudantes receberão um diploma conjunto com o grau de Mestre (MSc) pelas universidades onde estudaram "fisicamente" durante o curso, sendo o curso reconhecido oficialmente nos países europeus participantes.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

The MCL is one of the local master programs on which the European MCL is built on (the others are provided by the TUD, TUW and FUB). Its common programme has been established within the European Networks of Excellence in Computational Logic CompulogNET and CoLogNET and has been fine-tuned in the last years by the consortium. EMCL's common study and examination regulations are specified such that a student studying according to these regulations automatically meets the local regulations at each of the European partner universities.

In addition, students may do their work for the project module at the National Centre for Information and Communications Technologies Australia, which is recognized by all Universities. After successful completion of EMCL, students will receive a joint master of science degree (MSc) from the universities where they have physically studied. The degree is officially recognized in the participating European countries.

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Os docentes da UNL e das outras universidades participantes no EMCL têm tido um papel ativo na avaliação de atividades de investigação, nacionais e internacionais, integrando comissões editoriais de revistas e comissões de programa de conferências, e na avaliação de projetos (ver informação mais completa nos sítios do DI e dos seus centros, a nível nacional e no site do EMCL).

Este envolvimento é posteriormente disseminado em variadas atividades docentes, não só a nível de doutoramento, mas também a nível de mestrado, quer na atualização dos programas das unidades curriculares quer na escolha de temas de dissertação.

De notar que o EMCL teve origem em redes de excelência europeias nesta área (nomeadamente CompulogNET 1 and 2 e CoLogNET), que foram muito importantes para a liderança que a Europa tem neste domínio a nível mundial.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

The lecturers at UNL and other participating universities in the EMCL have taken an active role in the evaluation of research activities, national and international, integrating editorial boards of journals and conference program committees, and project evaluation panels (see fuller information sites in the DI and its centers, nationally and in the EMCL website).

This involvement is subsequently disseminated in various teaching activities, not only to doctoral level, but also at Masters level, by maintaining updated syllabus in the courses and in the dissertation topics proposed.

Note that the EMCL originated in European networks of excellence in this area (including CompulogNET 1 and 2 as well as CoLogNET), which were very important for the leadership that Europe has in this field worldwide.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Várias atividades do DI e dos seus centros, em colaboração com empresas nacionais e internacionais, conduzem a transferência de tecnologia e de conhecimento, gerando inovação e fixando propriedade intelectual, em alinhamento com a missão da FCT/UNL.

Estas atividades abrangem múltiplos aspetos e necessidades, tais como a segurança de aplicações web, televisão imersiva, gestão de emergências, tecnologias multimédia em espaços públicos, monitorização dos oceanos, suporte ao desenvolvimento artístico, deteção de padrões de utilizadores, análise de redes de energia (informação mais detalhada através do sítio do DI).

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Various activities of the Computer Science Department and its centers, in collaboration with national and international companies, lead to the transfer of technology and knowledge, generating innovation and securing intellectual property, in alignment with the mission of FCT / UNL.

These activities cover many aspects and needs, such as web application security, immersive television, emergency management, multimedia technologies in public spaces, ocean monitoring, support of artistic development, detecting patterns of users, analysis of energy networks (more detailed information through the site of the Department).

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Para além das suas atividades em colaboração com instituições na sua área de especialidade, o DI promove anualmente a organização de conferências, workshops, escolas de verão, e seminários que envolvem especialistas, investigadores, estudantes e profissionais tanto nacionais como estrangeiros. Estes vários eventos anuais dão uma contribuição positiva quer para a cultura científica quer para o turismo e economia local dos municípios envolventes. Em particular o Workshop anual do EMCL, que se realiza alternadamente em Lisboa e em Viena, permite dar uma grande visibilidade da UNL (e da região de Lisboa) a um conjunto alargado de estudantes internacionais.

O EMCL contribui ainda para a formação de estudantes que na sua maioria prosseguem para um doutoramento, assim contribuindo para a promoção da cultura e atividade científicas.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

Apart from its activities in collaboration with institutions in their area of specialty, the Department annually promotes the organization of conferences, workshops, summer schools, and seminars involving experts, researchers, students and professionals both domestic and foreign. These various annual events make a positive contribution to both the scientific culture and for tourism and the local economy of the surrounding municipalities.

In particular the annual EMCL Workshop, held alternately in Lisbon and Vienna, promotes the wide visibility of UNL (and the Lisbon region) to a large number of international students.

The EMCL also contributes to the formation of students that mostly proceed to a PhD, thus contributing to the promotion of culture and scientific activity.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A nível local, a FCT/UNL tem uma política de informação e divulgação das suas várias atividades e dos cursos oferecidos. Para facilitar a sua divulgação, encontra-se também disponível informação "on-line" nos sítios oficiais da FCT/UNL e do DI e alguma informação mais detalhada no sistema de gestão académica (CLIP).

A nível Europeu, o EMCL é descrito no folheto "All About EMCL" e nas páginas dedicadas (ver www.emcl-study.eu).

Ele contém - entre outros - o Acordo de Cooperação (AOC), o plano de estudos comum, regulamentos de avaliação e uma lista de decisões tomadas até ao presente pela Comissão Conjunta (JC) com o objetivo de fornecer informações completas e detalhadas sobre o EMCL aos candidatos, bem como aos atuais estudantes.

O consórcio também publica um panfleto e um cartaz, que são enviados para departamentos e institutos de ciência da computação e inteligência artificial uma vez por ano, e são usados para publicitar o EMCL em feiras de educação, workshops e conferências.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

Locally, the FCT / UNL has a policy for disclosure of information on its various activities and study programs offered.

To facilitate its dissemination, "online" information is also available in the official websites of the FCT/UNL and the

Department of Computer Science, and some more detailed information on the academic management system (CLIP). At European level, the EMCL is fully described within the booklet All About EMCL and the designated webpages (see www.emcl-study.eu). It contains – among others – the AOC (Cooperation Agreement), the common study and examination regulations and a list of decision taken by the JC so far aiming at giving complete and detailed information about EMCL to applicants as well as to current students. The consortium also publishes a flyer and a poster, which are sent to departments and institutes of computer science and artificial intelligence once every year, and are used to market EMCL at education fairs, workshops and conferences.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

| | % |
|---|------|
| Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students | 66.7 |
| Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs | 100 |
| Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff | 27.3 |

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Os objetivos do MCL estão bem adequados a um 2º ciclo de Bolonha, com um plano curricular atualizado onde os estudantes podem encontrar unidades curriculares (UC) que exploram o estado da arte em Lógica Computacional, uma subespecialidades da Engenharia Informática e permitindo aos alunos um percurso bastante flexível, com um grande número de opções.

Esta área tem sido uma aposta europeia (tendo a Europa uma liderança reconhecida a nível mundial) o que justifica a aposta numa audiência internacional, proporcionada pela acreditação e financiamento do EMCL pelo programa europeu Erasmus Mundus.

Na organização do curso, de notar a recente adição de uma UC de Soft Skills (no espírito de Bolonha), e as UC de Projeto e Dissertação que permitem que os alunos desenvolvam de uma forma semiautónoma (supervisionada) projetos científicos e de engenharia de dimensão significativa, fomentando a sua capacidade para explorarem ideias inovadoras, e abrindo-lhes perspetivas para a sua atividade futura.

8.1.1. Strengths

The objectives of the MCL are well suited to a 2nd cycle of Bologna, with a curriculum updated where students can find courses who explore the state of the art in Computational Logic, a subspecialty of Computer Science, and allowing students to select a quite flexible study plan, with a large number of options.

This area has been an European commitment (Europe leadership is recognized worldwide) which justifies the commitment of an international audience, provided by the EMCL accreditation and financing by the European Erasmus Mundus programme.

In the organization of the programme, it is noteworthy the recent addition of a course on Soft Skills (in the spirit of Bologna), as well as the Project and Dissertation units that allow students to develop scientific and engineering projects of significant size semiautonomously (supervised), fostering their ability to explore innovative ideas, and opening perspectives for their future activity.

8.1.2. Pontos fracos

Nos objetivos do curso incluem-se a preparação dos estudantes para a crescente internacionalização da ciência e indústria, promovendo estadias em universidades e outras instituições no estrangeiro. Se a estadia em instituições universitárias e de investigação está bem estabelecida pelo desenho do EMCL (a realizar em várias universidades europeias e com a possibilidade de realização de um projeto no NICTA australiano) já a colocação em empresas é mais problemática, nomeadamente em Portugal.

8.1.2. Weaknesses

The programme objectives include the preparation of students for the increasing internationalization of science and industry, promoting stays at universities and other institutions abroad. If the staying at university institutions and research is well established by the design of the EMCL (students study in various European universities and have the possibility of carrying out a project in Australian NICTA), the placement in companies is more problematic, particularly in Portugal.

8.1.3. Oportunidades

A importância da Lógica Computacional para o desenvolvimento de software (web semântica, verificação de programas, resolução de problemas de otimização, etc...) tem vindo a ser crescente e, nomeadamente a nível europeu (por exemplo, através do financiamento de projetos e redes de excelência nesta área, e do próprio financiamento do EMCL pelo programa Erasmus Mundus).

É assim de prever uma maior atratividade desta especialidade, levando a um aumento, se bem que moderado, a médio prazo de abertura de lugares em empresas e universidades, para especialistas em Lógica Computacional.

8.1.3. Opportunities

The importance of Computational Logic for software development (web semantics, program verification, troubleshooting, optimisation, etc ...) has been increasingly recognised, particularly at Europe (for example, through the financing of projects and networks of excellence in this area, as well as the financing of the Erasmus Mundus EMCL). Hence it is predictable a greater attractiveness of this specialty, leading to a medium term increase, if moderate, of the number of places opening in companies and universities for specialists in Computational Logic.

8.1.4. Constrangimentos

Os maiores constrangimentos para o desenvolvimento desta especialidades, nomeadamente em Portugal, relaciona-se com a atual situação económica. A diminuição do financiamento das universidades públicas levará a uma maior ênfase destas em investigação mais aplicada, nomeadamente para obter financiamentos por parte de, ou em conjunto com, empresas fornecedoras ou utilizadoras de TI.

Por outro lado, existe um limitado volume de investigação e desenvolvimento no tecido empresarial português neste domínio, pelo que as maiores possibilidades de colocação dos estudantes do MCL serão no estrangeiro (o que não é necessariamente negativo numa perspetiva europeia).

8.1.4. Threats

The major constraints for the development of this specialty, particularly in Portugal, regard the current economic situation. The decrease in funding of public universities will lead to a greater emphasis on more applied research, in particular to obtain greater funding by, or in conjunction with, suppliers or users of IT.

Moreover, there is a limited amount of research and development in Portuguese companies in this field, so that the greatest opportunity for placement of students in MCL will be abroad (not necessarily negative from a European perspective).

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- Estrutura organizacional responsável pelo Ciclo de Estudos bem definida desde o departamento responsável pelo curso até à instância máxima da instituição.

- Estruturas e mecanismos da qualidade bem definidos desde a base até ao topo. Procedimentos para recolha e utilização de informação relativa a unidades curriculares e ao Ciclo de estudos, bem como para monitorização e avaliação do curso, bem estruturados e baseados no ciclo de melhoria contínua da qualidade/desempenho.

8.2.1. Strengths

- Organizational structure responsible for the study cycle is well defined from the department offering the programme to the highest authority of the institution.

- Quality structures and mechanisms are well defined from the base to the top. Procedures for collecting and using information on courses and on the study cycle, as well as for monitoring and evaluation of the programme, are well structured and based on the cycle of continuous quality improvement / performance

8.2.2. Pontos fracos

Alguns atrasos na implementação de mecanismos formais de garantia da qualidade não permitiu ainda a concretização total do ciclo de melhoria contínua.

8.2.2. Weaknesses

Some delay in the implementation of formal quality assurance mechanisms has not allowed yet the full accomplishment of the continuous improvement cycle.

8.2.3. Oportunidades

A implementação de todos os mecanismos e procedimentos vai permitir uma melhor gestão do Ciclo de Estudos o que deverá conduzir a uma melhoria da qualidade do curso, especialmente a nível dos processos de ensino e aprendizagem.

8.2.3. Opportunities

The implementation of all mechanisms and procedures will allow for better management of the study cycle, which should lead to its quality improvement, especially with regard to teaching and learning.

8.2.4. Constrangimentos

Em algumas unidades curriculares tem-se verificado que a percentagem de estudantes que responde aos inquéritos está abaixo do que seria desejável para a obtenção de conclusões estatisticamente significativas.

8.2.4. Threats

In some curricular units the percentage of students responding to inquiries is below what it would be desirable to obtain statistically significant conclusions.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

O curso é lecionado num campus atraente, com boas infraestruturas, em particular uma excelente biblioteca, e com espaço para crescimento. As aulas práticas são lecionadas num número suficiente de laboratórios, existindo ainda laboratórios para alunos de mestrado, um genérico e de acesso reservado a alunos de mestrado, e alguns laboratórios adicionais destinados a alunos que participam em projetos de investigação em curso no Departamento e nos seus Centros (enquadrando normalmente as dissertações, no caso de alunos do MCL).

A integração no EMCL, e o financiamento pelo programa Erasmus Mundus, permite ainda o financiamento de atividades de coordenação das várias universidades, a organização de um workshop anual e ainda o financiamento de participação em escolas de verão e conferências por parte de alunos, e o intercâmbio de docentes e investigadores de e para as várias universidades europeias e o NICTA.

8.3.1. Strengths

The program is taught in an attractive campus with good infrastructure, in particular an excellent library, with room for future growth. The classes are taught in a sufficient number of laboratories.

There are also laboratories for MSc students, one generic and accessible to masters students, and some additional labs to be used by students who participate in ongoing research projects in the Department and its centers (usually framing the dissertations in the case of MCL students).

The EMCL integration, and funding by the Erasmus Mundus program, also allows the funding for coordination activities of the various universities, the organization of an annual workshop and also of the student participation in summer schools and conference, as well as the exchange of lecturers and researchers to and from the European universities and NICTA.

8.3.2. Pontos fracos

Em relação aos espaços físicos em que são lecionadas as aulas e decorrem as aulas práticas existem alguns sinais de degradação que a atual conjuntura económica não ajuda a resolver. Por outro lado, algum do equipamento dos laboratórios começa a mostrar a sua idade e nem sempre é possível assegurar a sua operacionalidade.

8.3.2. Weaknesses

Regarding the physical spaces in which lectures and lab classes are taught there are some signs of degradation that the current economic climate does not help solving. Moreover, some of the equipment of the laboratories is beginning to show its age and is not always possible to ensure its operability.

8.3.3. Oportunidades

Em relação ao equipamento dos laboratórios há que estudar, em colaboração com a Divisão de Informática, formas mais eficientes de gestão que permitam com menos esforço de gestão manter os mesmos níveis de funcionalidade. No caso específico do MCL, nas unidades curriculares que o constituem a esmagadora maioria dos alunos, quer do MCL quer do MEI, traz para as aulas o seu próprio equipamento portátil, pelo que se poderia encara esta situação de uma forma mais institucionalizada.

O financiamento obtido pelo Erasmus Mundus permite, sendo caso disso, a ultrapassagem de pequenas dificuldades que se colocam.

8.3.3. Opportunities

Regarding the equipment for laboratories we should study, in collaboration with the Division of Informatics, more efficient ways of managing it, allowing to maintain the same levels of functionality with less managing effort.

In the specific case of the courses of the MCL, the overwhelming majority of students, either from the MCL or MEI, bring their own portables to the lab classes, so this situation could be handled in a more institutionalized way.

The funding obtained by the Erasmus Mundus allows, if necessary, to overrun small difficulties posed with these resources.

8.3.4. Constrangimentos

As dificuldades a ultrapassar relacionam-se com a redução dos meios técnicos humanos e financeiros para manter e melhorar o nível de funcionamento das aulas práticas, um problema que tem vindo a intensificar-se por razões conhecidas.^[1]

Em particular a operacionalização da utilização de equipamentos portáteis pelos alunos (e.g. atribuir portáteis a alunos), apesar de potencialmente libertar algumas verbas atualmente utilizadas para equipar e manter os laboratórios, requer um estudo de reafectação de verbas destinadas a equipamentos.

Como referido, dadas as características dos alunos que frequentam as suas unidades curriculares, este problema não se reverte de especial gravidade no caso do MCL.

8.3.4. Threats

The difficulties to overcome relate to the lack of human and financial resources to maintain and improve the functioning of the laboratory classes, a problem that has been intensifying for well-known reasons . In particular the operationalization of the use of handheld devices by students (e.g. assigning laptops to students), although its potential to free some funds currently used to equip and maintain laboratories, requires a study of this reallocation of funds for equipment. As noted, given the characteristics of students who attend their courses, this problem does not seem to be particularly serious in the case of MCL.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

O corpo docente do curso é altamente qualificado e experiente, inteiramente constituído por doutorados, com reputação internacional na área de Lógica Computacional, quer pela participação em comissões editoriais e comissões de programa em conferências desta área, quer pela organização dessas conferências. Por outro lado, o corpo docente é muito acessível aos estudantes (enfaticamente reiterado por estes nos relatórios semestrais que elaboram), nomeadamente através das "Open Houses".

O pessoal não docente que dá apoio ao MCL, é em número adequado e a sua experiência e profissionalismo muito contribui para o prestígio e qualidade do curso e da FCT, como tem sido atestado pelos estudantes estrangeiros do MCL, que reconhecem a qualidade e o empenho do pessoal não docente, quer do Departamento de Informática, quer dos serviços da FCT/UNL, na resolução dos problemas que se lhes vão colocando.

8.4.1. Strengths

The faculty with the programme is highly qualified and experienced, consisting entirely of PhDs, with an international reputation in the field of Computational Logic, either by participation in editorial boards and program committees of conferences in this area, or even by organizing these conferences. Moreover, the faculty is very accessible to students (emphatically reiterated by those who prepare the monthly reports), particularly through the "Open Houses".

The non-academic staff who supports the MCL is in adequate numbers and their experience and professionalism contributed greatly to the prestige and quality of both the program and the FCT. This has been attested by the students of the MCL, which recognize the quality and commitment of non-academic staff, both from the Department of Computer Science or of the central offices of the FCT/UNL, in solving the problems that they might face.

8.4.2. Pontos fracos

O número de docentes tem vindo a diminuir, quer devido a aposentações, quer devido a escolhas profissionais, não tendo sido possível efetuar contratações que compensem as saídas.

Esta situação dá origem a um aumento da idade média do corpo docente, situação infelizmente comum à grande maioria das instituições nacionais de ensino superior público, bem como a uma sobrecarga de serviço docente (a carga docente média, mais de 8h semana de horas de contacto, é relativamente elevada para uma escola de investigação como é o caso da FCT).

8.4.2. Weaknesses

The number of faculty has been declining, either due to retirement, or to career choices, and it has not been possible to make signings to compensate for the exits.

This situation justifies the increase in the average age of the faculty staff, a situation unfortunately common to the vast majority of national institutions of higher education, as well as an overload of teaching (the teaching load average over 8h week of contact hours is relatively high for a school research such as the FCT).

8.4.3. Oportunidades

As limitações no número de docentes estimulam o ensaio de modos mais eficientes de os estudantes atingirem os objetivos de aprendizagem, que promovam a sua autossuficiência. O aumento desejado do sucesso escolar será uma forma de reduzir a razão de alunos / docente.

O financiamento Erasmus Mundus tem permitido, e permitirá num futuro próximo, o convite a investigadores externos ao consórcio do EMCL por períodos de tempo significativos (algumas semanas) em que apoiam a lecionação de algumas unidades curriculares e são oradores em seminários organizados no DI.

8.4.3. Opportunities

The limitations on the number of teachers encourage the testing of more efficient modes for students to achieve the learning objectives that promote self-sufficiency. The desired increase in academic success is one way to reduce the students / faculty ratio.

The Erasmus Mundus funding has allowed, and will continue to do so in the near future, the invitation of researchers from outside the EMCL consortium for significant periods of time (weeks) in supporting the teaching of some courses and to speak at seminars organized in the Department.

8.4.4. Constrangimentos

Sendo o MCL lecionado por docentes do Departamento de Informática (DI) a redução do número de docentes de carreira do DI face ao número total de estudantes de unidades curriculares lecionadas pelo DI tem vindo a produzir um aumento do número de horas que os docentes têm de dedicar à docência.

Este aumento tem óbvias consequências nas restantes atividades exigidas aos docentes (investigação científica, atividade administrativa e de extensão universitária), conduzindo a uma menor atração pela carreira docente numa

área tão competitiva como a Informática (situação agravada pela falta de oportunidades de progressão na carreira, nomeadamente pelo reduzido número de concursos abertos para posições de carreira). Esta situação tem algumas particularidades específicas ao MCL, pois havendo menores condições de investigação no DI haverá uma menor capacidade de atração dos melhores alunos do EMCL, face à salutar concorrência dos nossos parceiros no consórcio.

8.4.4. Threats

Since the MCL is taught by faculty from the Department of Computer Science (DI), the reduction on the number of DI lecturers against the total number of students in courses taught by DI lecturers has produced an increase in the number of hours that lecturers have to devote to teaching.

This increase has obvious consequences in other activities required from teachers (scientific research, administrative and university extension activities), leading to a reduced attraction for the academic career in an area as competitive as IT (exacerbated by the lack of opportunities for career progression, including the small number of calls for lecturing positions).

This has some specific consequences to the MCL, because the less research conditions exist in the DI the more difficult it will be to attract the best students from EMCL, given the healthy competition with our partners in the consortium.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Os estudantes admitidos no EMCL são objeto de uma seleção rigorosa levada a cabo pelo Comissão Conjunta do EMCL e têm uma grande diversidade de proveniências. De uma forma geral, são bastante dinâmicos e com grande capacidade e iniciativa, como é atestado pela forma como conseguem resolver alguns problemas de integração e administrativos, inevitáveis quando se tem de frequentar, em dois anos, três universidades de países diferentes (e geralmente diferentes do país de origem).

Assim sendo, para além da sua grande qualidade média, os alunos emprestam ao curso uma grande riqueza cultural. Apesar de algumas dificuldades pontuais, a sua integração no ambiente universitário, nomeadamente na UNL, faz-se com bastante facilidade. Essa integração é bastante facilitada pelas iniciativa de "Open House", que junta semanalmente os alunos do MCL com os docentes e vários alunos de doutoramento, nacionais e estrangeiros.

8.5.1. Strengths

Students admitted to the EMCL are subject to a rigorous selection carried out by the EMCL Joint Commission and come from a wide variety countries. In general, they are very dynamic and with great ability and initiative, attested by the way that they solve various integration and administrative problems, inevitable when you are attending in two years, three universities in different countries (and often different from the country of origin).

Thus, in addition to their great average quality, students lend a rich culture to the EMCL program. Despite some occasional difficulties, their integration into the university environment, especially at UNL, has been quite easy. This integration is greatly facilitated by the "Open House" initiative, which weekly gathers MCL students with lecturers and several PhD students, domestic and foreign.

8.5.2. Pontos fracos

O ambiente de aprendizagem no MCL é eventualmente prejudicado pelo seu pequeno número de estudantes, normalmente estrangeiros, o que poderia causar alguns problemas de ambientação. No entanto, este problema é largamente mitigado pela partilha de UC com o Mestrado em Engenharia Informática (que não apresenta qualquer dificuldade de implementação, nomeadamente de língua, já que as UC do MEI são lecionadas em inglês sempre que existam alunos estrangeiros (do MCL ou de outras origens, por exemplo alunos Erasmus).

Um outro aspeto que tem causado ansiedade a alguns estudantes e perturbadora de um bom ambiente de estudo prende-se com dificuldades burocráticas na obtenção de vistos. Normalmente estes problemas são causados pela não observância das normas legais aplicáveis a cidadãos extracomunitários (geralmente por ignorância das mesmas) e têm sido resolvidas pela coordenação do curso na UNL, mas algumas destas normas (nomeadamente alguns prazos) dificultam a mobilidade dos estudantes.

8.5.2. Weaknesses

The learning environment in MCL is possibly negatively affected by the small number of students, usually foreigners, which could cause some problems of getting used to the environment. However, this issue is largely mitigated by sharing courses with a Masters in Computer Science and Engineering (MEI) which has no difficulty in implementation, including language, since the courses of MEI are taught in English whenever there are foreign students (from the MCL or from other sources, eg Erasmus students).

Another aspect that has caused some anxiety and disruptive from a good learning environment relates to bureaucratic difficulties in obtaining visas. Usually these problems are caused by non-compliance with legal standards applicable to non-EU citizens (usually through ignorance thereof) and have been resolved by the program coordinator in UNL, but some of these immigration laws (including some deadlines) hinder the mobility of students.

8.5.3. Oportunidades

A importância da especialidade da Lógica Computacional em vários aspetos da Informática e a sua potencial aplicabilidade a vários domínios, não exclusivos da Informática, deveria por si só ser atraente para alunos de licenciatura com forte formação em Informática e em Matemática, como é o caso dos alunos da Licenciatura em Engenharia Informática (ou mesmo de outras licenciatura, por exemplo Matemática) da FCT/UNL. Apesar de alguns

esforços feitos no sentido de atração de estudantes a nível local, e da sua acreditação europeia por via do programa Erasmus Mundus, os estudantes do MCL são na sua generalidade provenientes do EMCL, pelo que o recrutamento de alunos portugueses (e.g. da LEI) se mantém com um potencial largamente inexplorado. Mesmo ao nível internacional, o facto de a UNL ser a única parceira portuguesa no EMCL poderá potenciar a atração para a UNL de alunos dos países de língua portuguesas, no processo de candidatura internacional do EMCL.

8.5.3. Opportunities

The importance of the specialty of Computational Logic in various aspects of IT and its potential applicability to multiple domains, not unique to IT itself, should be attractive to undergraduate students with a strong background in Computer Science and Mathematics, as is the case for FCT / UNL students with a B.Sc. in Computer Science (LEI) or other, eg Mathematics. Despite some efforts made to attract students locally, and its accreditation by the European Erasmus Mundus program, MCL students are by and large from the EMCL, and the recruitment of Portuguese students (eg from the LEI) keeps a largely untapped potential.

Even at the international level, the fact that UNL is the only Portuguese partner in EMCL should enhance the UNL attraction for students from Portuguese-speaking countries, in the EMCL international application process.

8.5.4. Constrangimentos

Não obstante a importância da Lógica Computacional referida, as suas características "fundamentais" (no sentido de servirem de fundamentos de áreas, como a Informática) levam a que não seja adequadamente valorizada em setores de IT com menor capacidade de investimento em investigação.

Assim sendo, e dada os atuais constrangimentos financeiros colocados ao ensino superior e investigação em Portugal, as maiores oportunidades de colocação de alunos com esta formação é no exterior o que afasta potenciais candidatos numa especialização em Lógica Computacional.

8.5.4. Threats

Notwithstanding the mentioned importance of Computational Logic, its "foundations" nature (in the sense of serving as grounds for areas such as IT) mean that it is not adequately valued in IT sectors with less ability to invest in research.

Accordingly, and given the current financial constraints placed on higher education and research in Portugal, the greatest opportunities for placement of students with this training is abroad, which removes potential candidates for a specialization in Computational Logic.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

O EMCL está bem estabelecido e segue regras bastante rigorosas no seu funcionamento, desde a seleção dos candidatos, a sua colocação nas universidades do consórcio, nos procedimentos de avaliação e classificação dos estudantes, e na sua gestão mais geral, quer a nível global (através de uma comissão conjunta) quer a nível local. O processo de atribuição de diplomas conjuntos também está bem definido pelas Universidades participantes do consórcio, no contexto mais geral de um acordo conjunto ("Agreement of Cooperation") assinado pelos reitores das várias universidades, um ponto importante no contexto de um aumento da mobilidade e reconhecimento mútuo de cursos a nível europeu.

Apesar das dificuldades pontuais referidas no ponto 8.5.2, a mobilidade dos estudantes pelas diferentes universidades e participação em eventos conjuntos (e.g. o workshop anual) tem sido feita com grande sucesso.

8.6.1. Strengths

The EMCL is well established and follows very strict rules in its operation, from the selection of candidates, their placement in the universities of the consortium, the evaluation and classification of students and their more general management, either global (through the Joint Committee) or local.

The process of awarding joint diplomas is also well defined by the universities participating in the consortium, in the wider context of a joint agreement ("Agreement of Cooperation") signed by the rectors of the universities, an important point in the context of increased mobility and mutual recognition of study programs at European level.

Despite occasional difficulties mentioned in section 8.5.2, the mobility of students among the universities and the participation in joint events (eg the annual workshop) has been done with great success.

8.6.2. Pontos fracos

Os aspetos mais negativos relativos ao funcionamento do MCL relacionam-se com a dificuldade do seu processamento por parte do sistema de gestão universitária usado na FCT (CLIP) e a nível da universidade na morosidade ainda existente na elaboração de diplomas conjuntos.

As dificuldades com o CLIP (por exemplo, a noção de módulos reconhecidos pelas universidades participantes, integrando duas ou mais unidades curriculares não está ainda previsto no CLIP, pelo que esta "agregação" tem sido feita de uma forma ad hoc e não pode ser automatizada). Estas deficiências não têm sido muito preocupantes, dado o pequeno número de estudantes envolvidos.

8.6.2. Weaknesses

The most negative aspects concerning the operation of MCL relate to the difficulty of processing by the university management system used in the FCT (CLIP) and to the delays in the issuing of joint diplomas.

The difficulties with the CLIP (for example, the notion of modules recognized by the participating universities,

integrating two or more modules is not accommodated in CLIP, so this "aggregation" has been done ad hoc and can not be automated). These deficiencies have not been very penalising, given the small number of students involved.

8.6.3. Oportunidades

Os aspetos administrativos deveriam ser completamente integrados nos sistemas de informação usados na FCT e na UNL, evitando o uso ineficiente de recursos humanos e o tempo excessivo que alguns procedimentos acabam por levar, por não serem considerados prioritários.

8.6.3. Opportunities

The administrative aspects should be fully integrated into the information systems used in the FCT and the UNL, avoiding inefficient use of human resources and the excessive time that some procedures eventually take, because they are not considered a priority.

8.6.4. Constrangimentos

Algumas regras específicas do MCL e possivelmente de outros mestrados conjuntos a nível nacional e internacional, envolvem alterações nos sistemas e procedimentos de gestão não triviais. Por outro lado, o facto de os estudantes envolvidos serem em pequeno número leva a que estas alterações podendo ser feitas manualmente, não sejam consideradas prioritárias na gestão dos referidos sistemas e procedimentos.

8.6.4. Threats

Specific rules of the MCL and possibly other Joint Masters nationally and internationally, require non-trivial changes in systems and procedures for their management. Moreover, the small number of students allows these changes to be made manually, thus not prioritized by the managers of these systems and procedures.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

O Mestrado em Lógica Computacional e a sua integração no EMCL contribui para o reconhecimento internacional da qualidade da investigação e ensino da FCT/UNL na especialidade de Lógica Computacional, sendo acreditado e financiado pelo programa Erasmus Mundus.

Proporcionou ainda a participação da FCT/UNL em outras atividades do consórcio financiadas quer pela União Europeia (ASIA Link, rede MULTIC - Erasmus Mundus Action 2) ou apenas pela DAAD alemão (CLNet - em avaliação e EPCL - Doutoramento Europeu em Lógica Computacional).

Neste contexto tem permitido fortalecer o sistema universitário Europeu, sendo uma aposta europeia para a atração de estudantes extracomunitários para uma área em que a Europa é leader mundial.

Os alunos que tem recebido são geralmente bem preparados e as suas carreiras posteriores são bastante promissoras (mais de metade seguem para doutoramento, alguns dos quais no EPCL, recentemente iniciado).

8.7.1. Strengths

The MSc in Computational Logic and its integration into the EMCL contributes to the international recognition of the quality of research and teaching expertise of hte FCT/UNL in Computational Logic, being accredited and funded by the Erasmus Mundus program.

It also promoted the participation of the FCT / UNL in other activities of the consortium funded by the European Union (ASIA Link, Multicolor network - Erasmus Mundus Action 2) or by the German DAAD (CLNet - in evaluation and EPCL - European Doctorate in Computational Logic).

In this context has allowed strengthening the European university system, in line with the European commitment to attract students from outside the EU in an area where Europe is world leader.

The generality of students enrolled in the EMCL were generally well prepared and their subsequent careers are quite promising (more than half proceed to doctoral studies, some of which in the EPCL recently started).

8.7.2. Pontos fracos

Apesar da sua relevância no contexto europeu, o curso tem recebido um número de alunos inferior ao desejável, nomeadamente de estudantes nacionais.

Para os alunos estrangeiros, e apesar de alguns terem manifestado esse interesse, tem sido bastante difícil proporcionar-lhes um doutoramento na FCT/UNL, nomeadamente pelas crescentes dificuldades colocada à atribuição de bolsas de estudo a alunos estrangeiros.

8.7.2. Weaknesses

Despite its relevance in the European context, the Master program has received a number of students less than desirable, especially regarding national students.

For foreign students, and although some have expressed their interest, it has been quite difficult to enrol then in a PhD programme at FCT / UNL, namely because of the increasing difficulties posed to the awarding of scholarships to foreign students.

8.7.3. Oportunidades

O Doutoramento Europeu em Lógica Computacional é uma iniciativa conjunta das universidades do consórcio do EMCL, recentemente iniciado, e que deverá aumentar a visibilidade e atração do EMCL. Este programa ainda não tem

financiamento Erasmus Mundus (o reduzido número de programas de doutoramento financiados pelo Erasmus Mundus levou a que uma candidatura do EPCL tenha apenas ficado na "short list") mas existe já algum financiamento da DAAD, o que favorecerá a sua candidatura ao programa Erasmus Mundus.

A existência do EPCL e uma maior iniciativa perante os alunos de licenciatura, abrem possibilidades a uma maior atração de alunos nacionais (e estrangeiros) embora, como discutido atrás, não seja previsível que esta especialidade venha a atrair grande número de estudantes.

8.7.3. Opportunities

The European Doctorate in Computational Logic is a joint initiative of the consortium of EMCL universities recently started, and that should increase the visibility and attractiveness of the EMCL. This program has no funding from Erasmus Mundus (the small number of doctoral programs funded by Erasmus Mundus made an application of EPCL to be included only in the "short list") but there is already some funding from DAAD, which will favor future candidacy to Erasmus Mundus.

The existence of the EPCL and a greater initiative before undergraduate students, will promote a greater attraction of national (and foreign) students although, as discussed before, it is not anticipated that this specialty will attract large numbers of students.

8.7.4. Constrangimentos

Os maiores constrangimentos a um maior sucesso do MCL e do EMCL é o reduzido número de estudantes e a dificuldade em os atrair para o programa. Esta situação leva a alguma ineficiência de recursos administrativos, que tem sido possível ultrapassar.

É no entanto de notar que, na medida em que as unidades curriculares do MCL são comuns às oferecidas no Mestrado em Engenharia Informática, o pequeno número de estudantes não conduz a qualquer desperdício ou ineficiência na utilização de recursos docentes.

8.7.4. Threats

The major constraints to greater success with the MCL and the EMCL are the small number of students and the difficulty in attracting them to the program. This leads to some inefficiency of administrative resources, that has been possible to overcome.

Notice however that, insofar as the courses offered to the MCL are common to those offered in the Master of Computer Science and Engineering (MEI), the small number of students does not lead to any waste or inefficiency in the use of lecturing resources.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Se o sucesso na colocação de ex-alunos do MCL não oferece quaisquer dificuldades (a generalidade dos alunos obteve imediatamente ou um emprego nesta área ou, na sua maioria, entraram em programas de doutoramento) já a difícil interação destes alunos com empresas nacionais é claramente um ponto fraco do curso.

Se, face ao clima de recessão nacional, já começa a ser difícil fixar no país, em empresas nacionais, os alunos portugueses (mesmo aqueles que encontram no país oportunidades de trabalho), naturalmente o facto da quase generalidade dos alunos ser estrangeira cria ainda maiores dificuldade à sua fixação.

9.1.1. Weaknesses

If the successful placement of MCL alumni does not offer any difficulties (ex-students got a job immediately or this area or, most of them, entered a doctoral programs) the difficult interaction of students with local companies is clearly a weak point of the program.

If, given the climate of national recession, it is increasingly difficult for national companies to keep national students in Portugal (even those finding job opportunities), the fact that the majority of students has a foreign origin creates an even greater difficulty of its attachment.

9.1.2. Proposta de melhoria

Não obstante o atual contexto económico-social negativo, a interação com empresas nacionais poderá ser mais explorada a nível de dissertações em ambiente ou com colaboração empresarial. Esta direção tem sido seguida no Departamento de Informática para as dissertações do Mestrado em Engenharia Informática e algumas destas dissertações poderiam ser eventualmente oferecidas a alunos do MCL.

9.1.2. Improvement proposal

Notwithstanding the current negative economic context, the social interaction with national companies can be further explored in terms of environment or dissertations in collaboration with business. This direction has been followed in the Department with dissertations for the MSc in Computer Science and Engineering and some of these dissertations could possibly be offered to students of the MCL.

9.1.3. Tempo de implementação da medida

Estas medidas já não poderão ser tomadas no ano letivo de 2012/13, mas poderão ser exploradas a partir do ano seguinte.

9.1.3. Implementation time

These measures can no longer be taken in the academic year 2012/13, but could be explored starting in the following year.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Pelas razões acima indicadas (i.e. dadas as dificuldades em implementar estas medidas e o efeito limitado no sucesso do programa) a prioridade desta medida é apenas média.

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

For the above reasons (ie given the difficulties in implementing these measures and limited effect on the success of the program) the priority of this measure is only medium.

9.1.5. Indicador de implementação

O êxito desta medida poderá ser aferido através do número de dissertações efetuadas com a colaboração de empresas portuguesas.

9.1.5. Implementation marker

The success of this measure will be measured by the number of dissertations carried out with the collaboration of Portuguese companies.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

Algum atraso na implementação de mecanismos formais de garantia da qualidade em toda a FCT não permitiu ainda a concretização total do ciclo de melhoria contínua.

9.2.1. Weaknesses

Some delay in the implementation of formal quality assurance mechanisms all over FCT has not allowed yet the full accomplishment of the continuous improvement cycle.

9.2.2. Proposta de melhoria

*A - Implementação online do template do relatório de monitorização anual do ciclo de estudos
B - Elaboração do relatório do ciclo de estudos referente a 2012/13*

9.2.2. Improvement proposal

*A - Online implementation of the template to be used in the production of the study cycle annual monitoring report
B - Production of study cycle monitoring report for 2012/13*

9.2.3. Tempo de implementação da medida

*A – Seis meses
B – Nove meses*

9.2.3. Improvement proposal

*A – Six months
B – Nine months*

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*A – Alta
B – Alta*

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

*A – High
B – High*

9.2.5. Indicador de implementação

A - Implementação online concluída

B - Produção do relatório final de monitorização do ciclo de estudos referente a 2012/13

9.2.5. Implementation marker

A - Online implementation concluded

B - Production of study cycle monitoring report for 2012/13

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

Em termos de recursos materiais, a principal dificuldade identificada tem a ver com os laboratórios do curso, quer ao nível de meios humanos para a sua manutenção quer de meios materiais para a sua renovação.

9.3.1. Weaknesses

The main difficulty identified with material resources regards the labs, both in terms of human resources for its maintenance or material means for its renewal.

9.3.2. Proposta de melhoria

Há duas vias independentes para ajudar a resolver esta questão. Quanto aos meios humanos, eles podem existir no DI ou serem da Divisão de Informática. Parece que a última hipótese é mais realista no contexto atual. Quanto a introduzir configurações hardware/software que permitam a gestão mais eficiente dos laboratórios, nomeadamente a maior utilização dos portáteis dos estudantes, é uma solução que a ser feita tem de ser prosseguida com cuidado. Outras otimizações exigem uma colaboração estreita com a Divisão de Informática.

9.3.2. Improvement proposal

There are two independent pathways to help resolving this issue. Regarding human resources, they can exist in the DI or in the Division of Informatics. It seems that the latter is more realistic in the current context. Regarding the hardware / software settings that allow more efficient management of laboratories, including the increased use of laptops by students, is a step that must be pursued with care, if at all. Other optimizations require close collaboration with the Division of Informatics.

9.3.3. Tempo de implementação da medida

As medidas poderão demorar pelo menos dois anos a ser implementadas. Note-se que apenas é possível fazer modificações profundas nos laboratórios, quer a nível do hardware-redes, quer a nível das configurações de software antes do início de cada um dos semestres.

9.3.3. Implementation time

The measures will take at least two years to be implemented. Note that profound changes in the laboratories, both in hardware-networking as well as in software configurations, can only be made before the beginning of each semester.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Em relação à garantia dos meios humanos, a prioridade é máxima, Quanto à reformulação do modo de funcionamento, o estudo de soluções adequadas em conjunto com a Divisão de Informática é também bastante urgente.

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

On the guarantee of human resources, the priority is maximal. The reformulation of the mode of operation, the study of appropriate solutions in conjunction with the Informatics Division is also quite urgent.

9.3.5. Indicador de implementação

Grau de satisfação de estudantes e docentes com a qualidade dos ambientes laboratoriais, aferido pela quantidade de reclamações e respostas aos inquéritos.

9.3.5. Implementation marker

Satisfaction of students and teachers with the quality of laboratory environments, as measured by the amount of complaints and responses to inquiries.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

A maior debilidade relativa ao corpo docente, nomeadamente do Departamento de Informática, relaciona-se com a sua diminuição continuada nos últimos anos, sem correlação com qualquer diminuição do número de estudantes (para o conjunto dos cursos lecionados, especialmente a Licenciatura e o Mestrado em Engenharia Informática) e as dificuldades colocadas à progressão na carreira dos docentes existentes (falta de concursos para lugares do quadro).

*Esta diminuição não tem ainda causado debilidades de maior no MCL mas, a manter-se e agravar-se, poderá a prazo representar uma ameaça séria ao funcionamento do curso.
Quanto ao pessoal não docente, não tem havido recentemente grandes variações e eventuais deficiências no apoio às aulas terão de ser resolvidas com o apoio da Divisão de Informática.*

9.4.1. Weaknesses

*The biggest weakness on the faculty staff, namely in the Department of Computer Science, is related to its continued decline in recent years, with no correlation with any decline in the number of students (for all programs taught, especially the Bachelor and Master on Computer Science and Engineering), as well as the difficulties posed to the academic career of existing lecturers (lack of openings for "tenured" positions).
These problems have not caused major weaknesses in the MCL yet, but if not corrected, in the medium term may pose a serious threat to the functioning of the program.
As for the non-teaching staff, there has been no recent large variations and possible deficiencies in the support classes will have to be resolved with the support of the Informatics Division.*

9.4.2. Proposta de melhoria

*O número de docentes no Departamento de Informática deverá ser aumentado, nomeadamente para compensar a redução de docentes verificada recentemente. Este aumento deverá ser acompanhado de um aumento de lugares do quadro já que as recentes saídas de professores do quadro (nomeadamente o conjunto de docentes nas unidades curriculares do MCL) não foram ainda colmatadas, estando-se bastante longe dos rácios adequados entre os professores com "tenure" e o total de professores.
Complementarmente a este aumento de docentes de carreira, e tendo terminado a categoria de Assistente, deveria ser reforçada a lecionação de aulas práticas por estudantes de doutoramento (única forma de obterem experiência pedagógica antes de um possível ingresso numa carreira académica) e consideradas aulas práticas não assistidas na generalidade de unidades curriculares.*

9.4.2. Improvement proposal

*The number of faculty in the Department of Informatics should be increased, particularly to offset the recent reduction of lecturers. This increase should be accompanied by an increase in tenured positions as the recent exits involved tenured lecturers (including the number of teachers in the courses of the MCL) has not been remedied, being quite far up the appropriate ratios between tenured and total number of lecturers.
In addition to this increase in faculty, the end of the category of Teaching Assistant, should reinforce the teaching of practical classes by PhD students (only way to get teaching experience before a possible entry in an academic career) and considering the hypothesis of having non-assisted lab classes in many curricular units.*

9.4.3. Tempo de implementação da medida

*É difícil prever o tempo de implementação da medida, dado depender de recursos que poderão não estar imediatamente disponíveis. Será muito importante criar condições para a implementação durante os próximos dois anos letivos, de acordo com alinhamento a estabelecer pela Direção da FCT / UNL.
O reforço da utilização de estudantes de doutoramento é ainda exequível no início de cada semestre, em particular no próximo, devendo ser acauteladas as limitações de algumas bolsas de estudo. A vulgarização de aulas práticas não assistidas é mais difícil de implementar e exige um consenso alargado no DI que pode demorar algum tempo a obter.*

9.4.3. Implementation time

*It is difficult to predict the time of implementation of the measure, since it depends on resources that may not be immediately available. It would be very important to create conditions for its implementation over the next two academic years, according to the alignment set by the Directorate of the FCT UNL.
The increased use of doctoral students is feasible at the beginning of each semester, in particular in the next, but limitations of some scholarships should be accounted for. The implementation of non-assisted laboratory classes is more difficult and requires a broad consensus at DI that can take some time to obtain.*

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

*A contratação de docentes, quer para professores do quadro, quer para professores auxiliares tem alta prioridade, devendo estas ter em conta os resultados dos concursos para o quadro, pelas razões acima expostas.
Iguamente de alta prioridade é a utilização de estudantes de doutoramento na lecionação de aulas práticas, embora essa necessidade seja mais sentida na licenciatura - a nível de mestrado a grande motivação para a utilização de alunos de doutoramento no apoio à lecionação de aulas práticas é o seu conhecimento e experiência com técnicas e ferramentas estado da arte utilizadas nessas aulas.
A implementação de aulas práticas não assistidas é de prioridade média até porque a sua validade não é consensual e portanto a ideia levará algum tempo a fazer o seu caminho.*

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

*The hiring of faculty, whether tenured professors or lecturers is of high priority, where the latter should take into account the results of the former.
Also of high priority is the use of PhD students in the teaching of laboratory classes, although the need is felt more in the first degree - at Masters level the major motivation for the use of PhD students to support the teaching of laboratory classes is their knowledge and experience with techniques and state of the art tools used in these classes.
The implementation of unassisted laboratory classes is of medium priority because its validity is not consensual and therefore it will take time for this idea to make its way.*

9.4.5. Indicador de implementação

O sucesso na implementação das medidas acima referidas deverá ser aferido diretamente pelos rácios professores/aluno, professores do quadro/total de professores, e horas lecionadas por docente, devendo aproximar-se dos níveis de boa gestão universitária, nomeadamente de universidades vocacionadas para a investigação, como é o caso da FCT UNL.

9.4.5. Implementation marker

The successful implementation of the above measures should be directly measured by teacher / student, tenured teachers / total teachers ratios and by average teaching hours per teacher, which should approach the good levels of university management, including research-oriented schools as the FCT/UNL.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

Como indicado atrás, o pequeno número de estudantes do MCL e o facto de serem na sua maioria estrangeiros (e extracomunitários) pode conduzir a dificuldades de adaptação desses estudantes, problema agravado em alguns casos por dificuldades de lidar com aspetos legais (vistos, certidões de residência, etc).

9.5.1. Weaknesses

As indicated before, the small number of students in MCL and the fact that they are mostly foreign (and non-EU) can lead to difficulties in the adaptation of these students, the problem being aggravated in some cases by difficulties in dealing with legal issues (visas, certificates of residence, etc.).

9.5.2. Proposta de melhoria

Para além do apoio da coordenação do MCL, as debilidades referidas atrás têm sido ultrapassadas quer através da integração dos estudantes em unidades curriculares partilhadas com alunos do MEI, quer através das "Open Houses" em que os alunos podem encontrar-se informalmente com os docentes do MCL e com estudantes e investigadores em que podem trocar experiências e informação relevante.

Estas iniciativas podem ser reforçadas, em particular criando uma apresentação dos alunos aos seus colegas do MEI de uma forma mais institucionalizada, por exemplo, uma "Open House" específica alargada a alunos do MEI.

Os aspetos legais referidos não podem ser ultrapassados por nós, mas poderemos coligir um conjunto de situações problemáticas de que já temos experiência e dá-las a conhecer aos candidatos ao MCL em Portugal.

9.5.2. Improvement proposal

In addition to supporting the coordination of the MCL, the weaknesses mentioned above have been overcome either by integrating students into courses shared with students from MEI, or through the "Open Houses" where students can meet informally with teachers of MCL and where students and researchers can exchange experiences and relevant information.

These initiatives can be strengthened, in particular by creating a presentation of his fellow students from MEI in a more institutionalized, for example, a specific "Open House" extended to students of MEI.

The legal aspects mentioned can not be overcome by us, but we may collect a set of problematic situations we already have experienced and inform the EMCL candidates in Portugal of them.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

As medidas indicadas podem estar prontas para o ano de 2013/14.

9.5.3. Implementation time

The measures indicated can be ready for the year 2013/14.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Os problemas detetados não são muito graves e perturbadores do funcionamento do MCL, pelo que a sua prioridade é média-baixa.

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)

The problems identified are not very serious and disturbing the operation of MCL, so its priority is medium-low.

9.5.5. Indicador de implementação

A implementação de uma coleção de normas legais e sugestões práticas será o indicador natural desta medida.

Quanto à apresentação dos alunos, ela terá de ter em conta o facto de haver alunos vindos da Austrália (NICTA) após o início do ano letivo, mas a sua implementação será auto indicativa.

9.5.5. Implementation marker

The implementation of a collection of legal and practical suggestions will be the natural indicator of this measure. as to a presentation session for the students, it must take into account the fact that some students come from Australia

(NICTA) after the start of the school year, but implementation will be self-indicative.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades

Foram identificados (em 8.6.2) alguns problemas com o processamento administrativo associado ao Mestrado em Lógica Computacional, nomeadamente a falta de adaptação do sistema CLIP (de gestão da informação universitária da FCT/UNL) para incluir algumas especificidades do MCL, de forma a automatizar alguns processos administrativos que ainda são feitos à mão.

Foi ainda enunciada alguma morosidade na elaboração dos diplomas de curso (da responsabilidade da Reitoria).

9.6.1. Weaknesses

Some problems with the administrative processing associated with the MSc in Computational Logic were identified (in 8.6.2), namely the lack of adaptation of the CLIP system (information management university of FCT / UNL) to include some specifics of the MCL, and force some administrative processes to be still handmade.

It was further recognised that the issuing of diplomas (the responsibility of the Rectory) from the programme suffered from unwanted delays.

9.6.2. Proposta de melhoria

A coordenação do MCL deverá reunir com os responsáveis do CLIP para analisar as alterações necessárias e priorizá-las. Deverão ainda ser feitos contactos com a Reitoria para compreender as causas dos atrasos na entrega dos diplomas e avaliar medidas que possam tornar mais expedita essa entrega.

9.6.2. Improvement proposal

The coordination of the MCL should meet with the managers of CLIP to analyze the necessary changes and prioritize them. They should be also contact the Rectory to understand the causes of delays in the issuing of diplomas and propose measures that could speed up the process.

9.6.3. Tempo de implementação da medida

As medidas descritas para atualização do CLIP podem estar prontas no prazo de um ano, envolvendo a análise das alterações necessárias e da sua interação com as diferentes funcionalidades do CLIP, e a sua posterior implementação.

A maior rapidez na elaboração dos diplomas dependerá da Reitoria, mas tendo em atenção a experiência já adquirida, esperamos que os estudantes que terminem o curso durante este ano letivo já venham a beneficiar de um menor tempo de espera.

9.6.3. Implementation time

The measures described for CLIP update can be finalised within a year, including the analysis of required changes and their interaction with the different features of CLIP, and its subsequent implementation.

The faster development of qualifications depend on the Rectory, but taking into account the experience gained, we hope that students who finish the degree during this academic year will already get the diplomas with shorter waiting times.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Tendo em atenção o número de alunos envolvidos, a prioridade poderá ser apenas considerada média, já que apesar da sua ineficiência e requerendo bastantes interações entre a Divisão Académica e a Coordenação do MCL, se tem conseguido fazer a gestão do MCL com os processos manuais utilizados.

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

Taking into account the number of students involved, the priority can only be considered medium, since despite its inefficiency and requiring too much interactions between the Academic Division and the MCL Coordination, the management of MCL with manual processes has been possible.

9.6.5. Indicador de implementação

Os indicadores de implementação deverão ser identificados aquando da análise referida nos pontos 9.6.2 e 9.6.3 e deverão medir o grau de automatização dos processos de gestão relacionados com os alunos o MCL.

9.6.5. Implementation marker

Indicators of implementation should be identified during the examination referred to in paragraphs 9.6.2 and 9.6.3 and should measure the degree of automation of management processes associated with students MCL.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

A maior debilidade nos resultados globais do MCL foi o pequeno número de alunos formado, nomeadamente em Portugal.

9.7.1. Weaknesses

The major weakness in the overall results of the MCL was the small number of students trained, particularly in Portugal.

9.7.2. Proposta de melhoria

As razões para este pequeno número de estudantes foram analisadas atrás e não são de fácil ultrapassagem. No entanto, não terá havido uma suficiente dinamização da apresentação do MCL aos alunos da licenciatura em Engenharia Informática, onde poderá haver alguns interessados num mestrado nesta área específica da Informática, decorrendo num contexto internacional, incluindo universidades europeias e possibilidade de fazer um projeto na Austrália (NICTA).

Neste contexto, contamos organizar regularmente uma sessão anual, dirigida prioritariamente aos alunos da Licenciatura em Engenharia Informática (LEI) para fazer a apresentação do MCL.

9.7.2. Improvement proposal

The reasons for this small number of students were analysed above and are not easy to overcome. However, there might have been a lack of a sufficiently dynamic presentation of the MCL to undergraduates, some of which might be interested in a master's degree in this specific area of Information Technology, within an international context, including European universities and the possibility of doing a project in Australia (NICTA).

In this context, we aim at organizing a regular annual session, directed primarily to undergraduate students of Science and Computer Engineering (LEI), to present the MCL.

9.7.3. Tempo de implementação da medida

Esta sessão poderá ser executada ainda durante este ano, possivelmente coordenando-a com o Workshop do MCL, aproveitando o facto de este se realizar na UNL este ano.

9.7.3. Implementation time

This session will be run later this year, possibly coordinated it with the Workshop MCL, taking advantage of the fact that this takes place at UNL this year.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Apesar de não se prever um grande efeito desta medida a curto prazo, pensamos que o seu potencial futuro justifica uma alta prioridade.

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

Although a major effect of this measure is not foreseen in the short term, we think the future potential justifies a high priority.

9.7.5. Indicador de implementação

A realização regular de uma sessão para apresentação do MCL é o indicador óbvio da sua implementação, sendo o número de alunos que se venha a candidatar ao MCL o indicador mais importante em termos de resultados finais.

9.7.5. Implementation marker

The regular session for a presentation of MCL is the obvious indicator of its implementation, the number of students who will apply for the MCL the most important indicator in terms of final results.

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida**10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***Lógica Computacional***10.1.2.1. Study Cycle:***Computational Logic***10.1.2.2. Grau:***Mestre***10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

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

*<sem resposta>***10.2. Novo plano de estudos****Mapa XII – Novo plano de estudos****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Lógica Computacional***10.2.1. Study Cycle:***Computational Logic***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***<sem resposta>***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***<no answer>***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

| Unidades Curriculares / Curricular Units (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>

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV

10.4.1.1. Unidade curricular:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<no answer>

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

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia principal:

<sem resposta>