Organização dos Trabalhos Autónomos no MEIC

2013-12-02

Resumo

Este documento estabelece procedimentos para enquadrar os trabalhos autónomos realizados no MEIC, tanto na vertente de *projeto* como de *dissertação*. Enuncia também procedimentos para enquadramento da realização destes trabalhos em instituições de acolhimento fora do ambiente do IST e unidades de investigação que dele fazem parte. As recomendações e procedimentos aqui enunciados, aprofundam, no contexto do MEIC, o que está estabelecido na legislação portuguesa e regulamentação interna do IST. Será dada aos trabalhos autónomos a realizar no segundo semestre de 2013/2014 a possibilidade de serem valorizados enquanto *projetos* em vez de *dissertações* em sentido estrito.

1 Introdução

Este documento estabelece procedimentos para a realização de trabalhos autónomos no MEIC em duas vertentes: *dissertação* e *projeto*.

Ambas as vertentes serão avaliadas pelos critérios em vigor no IST, tal como até aqui, e no âmbito da unidade curricular *Dissertação de Mestrado*, mas vão-se poder valorizar aspectos diferentes em alguns dos indicadores de alguns dos critérios, no que respeita à originalidade e análise do trabalho relacionado.

Caberá normalmente ao aluno, comunicar ao coordenador do MEIC, após a aprovação da proposta no âmbito da unidade curricular *Projeto de Dissertação*, e até ao início da primeira semana do semestre em que se desenvolve a unidade curricular *Dissertação de Mestrado*, se pretende que o trabalho autónomo decorra e venha a ser avaliado como *projeto*. Por pré-definição, os trabalhos serão classificados como dissertações (como até aqui).

No que respeita à supervisão dos trabalhos autónomos, independentemente da vertente em que se desenrolam, reconhece-se a possibilidade de orientação de trabalhos autónomos a professores do IST externos ao DEI sem co-orientação do DEI, desde que aprovada pela comissão científico-pedagógica do MEIC.

É ainda possibilitada a liderança da orientação de trabalhos autónomos (com a co-orientação de um prof. do DEI) por *especialistas de mérito reconhecido* pela comissão científica do MEIC.

2 Enquadramento

No MEIC apenas têm sido realizados até agora trabalhos na vertente de *dissertações de natureza científica*. Porém, há mais vertentes previstas tanto na lei como nos regulamentos do IST.

O decreto-lei nº 74/2006[1] que regulamenta a Lei de Bases do Sistema Educativo estabelece, nos artigos 20º (Estrutura do ciclo de estudos conducente ao grau de mestre), 21º (Orientação) e 22º (Júri do mestrado), as normas para realização dos trabalhos autónomos supervisionados dos ciclos de estudos que atribuem o grau de Mestre. O artigo 20º obriga à realização de

> Uma **dissertação de natureza científica** ou um **trabalho de projecto**, originais e especialmente realizados para este fim, ou um estágio de natureza profissional objecto de relatório final, consoante os objectivos específicos visados, nos termos que sejam fixados pelas respectivas normas regulamentares, a que corresponde um mínimo de 35% do total dos créditos do ciclo de estudos.

É duvidoso que a totalidade dos trabalhos já realizados no passado no MEIC correspondam exclusivamente a dissertações científicas. Tratando-se a Engenharia Informática de uma disciplina da Engenharia, muitos dos trabalhos concluídos teriam sido mais rigorosamente caracterizados como relatórios de projeto do que dissertações. Noutros mestrados do IST é já oferecida também a possibildiade de realização de um *projeto*, nomedamente no MEEC[2].

Não existe por isso nada que obste a que o MEIC também reconheça projetos de Engenharia Informática como trabalhos autónomos de pleno direito. Para tal, seria porém recomendável poder indicar desde o início a modalidade de realização de cada trabalho autónomo, de forma a que os júris pudessem avaliá-los com critérios adaptados à natureza, identificada em avanço, da cada um.

Convém também notar que os trabalhos de dissertação em Engenharia Informática têm invariavelmente uma componente forte de realização de software/sistema, enquanto que nos trabalhos de projeto poderá observar-se uma componente significativa de análise e avaliação comparativa de alternativas com recurso ao método científico. Por isso, apesar de reconhecida a diferença, a fronteira entre as duas tipologias terá de ser entendida como sendo necessariamente difusa, sendo que qualquer trabalho autónomo, independentemente da vertentem em que venha decorrer, deverá ponderar ambas as vertentes.

Finalmente, há um conjunto de dissertações que não são hoje acolhidas no IST ou nas unidades de investigação associadas, INESC-ID e INOV, mas em empresas, as agora designadas, informalmente, "teses em ambiente empresarial". Apesar de a orientação de tais trabalhos incluir um docente do DEI, a inclusão desse docente como co-orientador não tem sido por si só suficiente para garantir a boa realização destes trabalhos.

Torna-se necessário que o DEI, que tem a responsabilidade de assegurar o bom funcionamento do MEIC, procure garantir a disponibilidade dos recursos, tanto materiais como a nível de supervisão e acompanhamento, para a realização de trabalhos em instituições de acolhimento externas que possam ser defendidos e credenciados pelo IST como possuindo qualidade, rigor, e exigência equiparáveis aos realizados intramuros.

Os critérios para acreditação dos co-supervisores enquanto *especialistas de*

[1] `http://www.dges.mctes.pt/NR/rdonlyres/40A12447-6D29-49BD-B6B4-E32CBC29A04C/1130/DL742007.pdf`

[2] cf. documento interno do MEEC "Regulamento de Dissertação/Trabalho de Projecto", Março de 2013

mérito reconhecido foram consagrados recentemente na legislação com o decreto-lei nº 155/2013 [3], de 7 de agosto, que estabelece, no Artigo 21º (Orientação),

> 1 - A elaboração da dissertação ou do trabalho de projeto e a realização do estágio são orientadas por doutor ou por especialista de mérito reconhecido como tal pelo órgão científico estatutariamente competente do estabelecimento de ensino superior, nacional ou estrangeiro.
>
> 2 - A orientação pode ser assegurada em regime de coorientação, quer por orientadores nacionais, quer por nacionais e estrangeiros.

No caso do IST, o orgão científico estatutariamente competente é a comissão de curso, pelo que se definem aqui os critérios do MEIC.

2.1 Terminologia

Ao longo deste documento designa-se por MEIC o conjunto dos ciclos de estudos MEIC-A e MEIC-T, a decorrer nos campi da Alameda e Tagus Park, já que é assumido que as regras de funcionamento de ambas serão sempre idênticas.

As dissertações e projetos de mestrado no IST realizadas de acordo com os regulamentos disponibilizados no portal da Divisão Académica[4]. Adoptamos neste documento a designação *trabalho autónomo* para referir indiferenciadamente dissertações e trabalhos de projeto.

Os trabalhos autónomos são realizados no âmbito de uma instituição de acolhimento, que pode ser *intramuros* ou *extramuros*. Considera-se intramuros quando a instituição de acolhimento, o campo "Localização da realização da dissertação" nas propostas de mestrado IST, é o DEI ou uma das instituições associadas onde docentes do DEI que supervisionam os trabalhos prestam serviço (INESC-ID e INOV), extramuros em todos os outros casos.

3 Dissertação/Projeto

Embora a dissertação tenha sido a única modalidade de trabalho autónomo até agora suportada no MEIC, encontra-se prevista no IST a realização do trabalho autónomo individual em duas modalidades[5]:

Dissertação de Natureza Científica: deve usar os conhecimentos e competências adquiridos no ciclo de estudos na realização de um estudo que aplique um dos métodos científicos usados em ciências da engenharia, passando normalmente pela definição de um modelo e sua validação experimental.

Trabalho de Projeto: deve demonstrar a aplicação integrada dos conhecimentos e competências adquiridos no ciclo de estudos na realização de um projecto inovador de realização e ensaio de um artefacto de hardware, software ou de natureza organizacional na área de conhecimento do MEIC.

[3] `http://dre.pt/pdf1sdip/2013/08/15100/0474904772.pdf`

[4] `http://da.ist.utl.pt/dissertacao-de-mestrado/`

[5] Embora esteja contemplada na legislação a possibilidade de o trabalho autónomo poder ter a modalidade de *estágio profissional*, esta modalidade não está descrita nos regulamentos do IST e, ao mesmo tempo, não parece poder vir a satisfazer os requisitos mínimos de investigação científica/inovação tecnológica a associar à imagem do MEIC

A dissertação deverá incluir um estudo sistemático, evidenciando *qualidade científica* no domínio da engenharia informática, que permita obter um resultado geral antes desconhecido que possa ser reproduzido e replicado, quer apresentando e validando uma ideia nova relativamente ao estado da arte, demonstrando a sua superioridade na satisfação dos requisitos do problema que endereça.

O trabalho de projeto deverá ter carácter multi-discipinar, evidenciando o domínio das várias áreas científicas da engenharia informática, desde o planeamento e gestão de projeto, à engenharia de sistemas com uma forte componente de concepção e desenvolvimento de software, e à concepção de novos algoritmos ou interfaces inovadores. Terá ainda de evidenciar necessariamente um carácter **inovador** dentro do contexto em que se desenvolve, devendo o relatório evidenciar a sua relevância e demonstrar a sua realização apresentando resultados que mostrem estar ao nível do estado da arte em termos dos vários requisitos que implementa.

Tanto o processo de elaboração de dissertações como de relatórios de projeto devem seguir estritamente o "Guia De Preparação Da Dissertação" preparado pela Direção Académica do IST[6].

Tudo o que neste documento se enuncia apenas procura especificar aspetos particulares do MEIC. São dadas abaixo interpretações sobre como valorizar de forma diferenciada os indicadores a diferenciar nas vertentes de projeto e dissertação de mestrado.

4 Orientadores

A supervisão de dissertações ou projetos do MEIC deverá ser, por regra, atribuída a docentes do DEI, a unidade de ensino do IST que coordena o Mestrado e tem competência nesta área científica.

No entanto, a comissão de coordenação pedagógica do MEIC poderá, mediante pedido do interessado, determinar que um docente ou investigador de outra unidade do IST possa supervisionar individualmente trabalhos autónomos do MEIC. Para ser aprovado como orientador do MEIC, o seu currículo deve, no mínimo, satisfazer os critérios de especialista reconhecido para supervisão de trabalhos autónomos.

4.1 Co-orientadores

Os trabalhos autónomos poderão decorrer em co-supervisão, tendo nesse caso um co-orientador.

No caso de o trabalho autónomo decorrer extramuros, terá de ter necessariamente um co-orientador que pertença à instituição de acolhimento, para além do orientador. O co-orientador terá ser previamente ser aprovado como especialista reconhecido pela comissão científica do MEIC.

Ao co-orientador extramuros deverá ser atribuído pelo menos 50% do esforço de supervisão, visto que será este a fazer o acompanhamento próximo do aluno.

[6] cf. `http://da.ist.utl.pt/files/TeseMstGuiaEstilo.pdf`

4.2 Reconhecimento de Especialistas

O reconhecimento de especialistas como supersivores de trabalhos autónomos cabe à comissão científica do MEIC.

A comissão científica permitirá a supervisão do co-orientador de uma dissertação ou projeto do MEIC desde que satisfaça também um dos seguintes requisitos:

- possuir doutoramento em engenharia informática ou área científica próxima
- possuir o grau de mestre em engenharia informática (ou equivalente) há pelo menos 3 anos com classificação na sua dissertação/projeto igual ou superior a 18 valores.
- possuir grau académico de mestre (ou equivalente) há mais de cinco anos e curriculum que atesta a capacidade de conduzir equipas de projecto de engenharia informática.

5 Critérios de Avaliação

A grelha de avaliação dos trabalhos autónomos é comum a todos os ciclos de estudos de 2º ciclo do IST, independentemente da área científica ou modalidade do trabalho autónomo.

A última versão[7] entrou em vigor em 2012/13 e pode ser consultada em `http://tinyurl.com/cc74rp8`

São ponderados quatro critérios com nota 0-20:

Critério	Descrição (PT)	Descrição (EN)	Peso
A	Qualidade científica/técnica da dissertação/projeto	Technical and scientific quality of the thesis	50%
B	Qualidade do artigo/resumo alargado	extended abstract	20%
C	Qualidade da apresentação pública	public presentation	10%
D	Discussão pública	public defense	20%

Em cada um destes critérios são ainda apreciados vários indicadores.

No caso do MEIC, atendendo às diferenças de ênfase, tendo a vertente de dissertação carácter de investigação científica em informática e o projecto a produção de inovação com recurso aos métodos da engenharia informática, haverá necessariamente aspectos diferentes a valorizar nos critérios A e B, sendo os critérios C e D valorizados de forma idêntica, independentemente da vertente desenvolvida no trabalho submetido.

Tem-se observado ainda que, mesmo dentro das dissertações, os vários júris não têm uma percepção uniforme dos requisitos quantitativos e qualitativos necessários para se atingir cada um dos vários níveis em cada um dos indicadores e critérios de avaliação da grelha em vigor no IST. Embora reconhecendo que a afinação destes critérios resultará da prática e cultura específicas do IST e

[7] pomposamente designada por "versão final 1..."

dos seus intervenientes na área de Engenharia Informática, elencam-se abaixo algumas notas sobre o que se entende valorizar em cada indicador e modalidade de trabalho autónomo do MEIC.

Critério A. Qualidade científica/técnica da dissertação/projeto

Este critério tem uma ponderação de **50%** na nota final, tanto na modalidade de *dissertação* como de *projeto*. Os indicadores a ponderar são:

Critério A. Qualidade científica/técnica da dissertação/projeto		
Indicador	**Avaliação em Dissertação**	**Avaliação em Projeto**
Estrutura da dissertação/relatório (document structure)	Valorizar a estrutura do documento face ao que é típico em trabalhos académicos no mesmo domínio científico	Valorizar a organização do documento face à estrutura típica de um relatório técnico de engenharia informática. Este deverá incluir o contexto inicial, a inovação proposta, a forma como foi concretizada, os trabalhos de validação efectuados e o impacto alcançado.
Qualidade da revisão bibliográfica (survey of related work)	Valorizar enquadramento do trabalho face a outros similares descritos em revistas e conferências científicas, assim como as metodologias e tecnologias de base a empregar.	Valorizar no enquadramento produtos, serviços e processos similares e/ou que sirvam de ponto de partida para a inovação a desenvolver e critérios de desempenho/qualidade a monitorar.
Clareza dos objetivos e sua concretização (clear, well defined, feasible goals)		
Originalidade do problema /projeto abordado, das metodologias usadas e das soluções propostas (novelty)	Valorizar a originalidade do problema formulado na dissertação e soluções propostas	Valorizar a originalidade da inovação apresentada no relatório do projeto e soluções propostas
Capacidade revelada para aplicar conhecimentos na resolução de problemas não familiares (ability to address challenging problems)		
Rigor científico/técnico (technical/scientific accuracy of the content)	Valorizar o desenho das experiências e a generalidade dos resultados obtidos	Valorizar a robustez e escalabilidade da arquitectura da solução

Critério A. Qualidade científica/técnica da dissertação/projeto		
Indicador	**Avaliação em Dissertação**	**Avaliação em Projeto**
Análise crítica das soluções propostas e dos resultados obtidos (evaluation and analysis of the proposed solutions)		
Clareza e qualidade da escrita e grafismo (figuras e tabelas) (quality of the written document)		
Referências relevantes e abrangentes (updated and appropriate references)	Valorizar publicações científicas sobre algoritmos/métodos relacionados	Valorizar referências a produtos, processos ou serviços em que se baseia a solução desenvolvida, ou que esta substitua, melhore oucomplemente.

Critério B. Qualidade do artigo/resumo alargado

Este critério tem uma ponderação de **20%** na nota final, tanto na modalidade de *dissertação* como de *projeto*. Os indicadores a ponderar são:

Critério B. Qualidade do artigo/resumo alargado		
Indicador	**Avaliação em Dissertação**	**Avaliação em Projeto**
Estrutura do artigo/resumo (organization & structure)	Valorizar artigo científico em formato de revista ACM apresentando o trabalho realizado	Valorizar manual de utilizador/administrador do produto, processo ou sistema desenvolvido
Rigor científico/técnico (technical/scientific accuracy)		
Clareza e qualidade da escrita (write-up: quality, clarity)		

Critério C. Qualidade da apresentação pública

Este critério tem uma ponderação de **10%** na nota final, tanto na modalidade de *dissertação* como de *projeto*. O indicadores a ponderar, **a valorizadar indiferenciadamente**, são:

Critério C. Qualidade da apresentação pública		
Indicador	**Avaliação em Dissertação**	**Avaliação em Projeto**
Qualidade da apresentação (quality of the visual materials)		
Clareza da exposição, incluindo a capacidade de comunicação para não especialistas (clarity and accessibility of the oral presentation)		
Rigor científico/técnico (technical/scientific accuracy)		
Capacidade de síntese (conciseness)		

Critério D. Discussão pública

Este critério tem uma ponderação de **20%** na nota final, tanto na modalidade de *dissertação* como de *projeto*. O indicadores a ponderar, **a valorizadar indiferenciadamente**, são:

Critério D. Discussão pública		
Indicador	**Avaliação em Dissertação**	**Avaliação em Projeto**
Segurança (Self-assurance)		
Capacidade de argumentação (ability at arguing during the presentation)		

6 Recomendações para o Futuro

Nomes das Unidades Curriculares

No MEIC o trabalho autónomo é presentemente realizado em duas unidades curriculares

- **Projecto de Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores**
- **Dissertação - Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores**

Ests nomes são confusos pela sobreposição de terminologias. Nomes mais consentâneos seriam:

- **Plano de Dissertação/Projeto - Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores**

- **Dissertação/Projeto - Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores**

As dissertações e relatórios de projeto devem seguir o "Guia De Preparação Da Dissertação" preparado pela Direção Académica do IST, `http://da.ist.utl.pt/files/TeseMstGuiaEstilo.pdf`

Ter em atenção que a capa do documento (modelo apresentado na página 5 do guia), deve identificar no caso de ser um relatório de projeto o descritivo **Projeto** em vez de **Dissertação**. O mesmo para a capa do CD que é submetido. **A regra do IST parece ser que se deve colocar o nome da UC, que no IST se chama "Dissertação" ou "Dissertação/Projeto" em Engenharia "X"**

Outra confusão resulta de o semeste/ano lectivo associado à unidade curricular de dissertação ser o da data do acto de inscrição em vez de ser o das provas. Temos assim que uma dissertação defendida no 1º semestre de 2013/14 é percebida como sendo do 2º semestre de 2012/13, quando à excepção do acto de inscrição, toda a actividade é efectivamente realizada noutro semestre.

Estes aspectos deveriam ser tomados em consideração numa futura reformulação do MEIC.

Tramitação de Candidaturas

Presentemente a submissão de candidatutas está aberta a todos os docentes do IST a partir do Fénix, ao qual se segue um processo de "limpeza" realizado por parte dos coordenadores.

No caso dos trabalhos extramuros, estes têm sido organizados através de contactos informais entre professores do DEI que aceitam supervisionar/co-supervisionar esses trabalhos ou através do responsável do DEI pelas colaborações com o exterior, que faz a interface com as empresas e procura encontrar orientadores no DEI que se voluntarizem para orientar as propostas que recebe.

Esta situação deverá ser revista no futuro. Independentemente de como e por quem se faz a validação das submissões de candidaturas, deveriam ser considerados os seguintes critérios:

- Só podem ser introduzidas candidaturas pelos professores do DEI e especialistas previamente reconhecidos pelo Comissão Científica e Pedagógica do MEIC.

- Só podem ser aceites propostas de trabalhos a decorrer em instituições de acolhimento previamente reconhecidas pela Comissão Científica e Pedagógica do MEIC como tendo condições para cooperar com o IST na realização de trabalhos autónomos.

- O Fénix deveria permitir a submissão de candidaturas por especialistas de instituições extramuros, mesmo que não dispusessem de orientador do DEI. O coordenador do MEIC teria a responsabiliade de atribuição de co-orientadores internos às propostas que viessem a ter alunos interessados na sua realzação.

O IST devia estabelecer políticas que estimulassem a realização de trabalhos autónomos extramuros. As instituições e especialistas acreditados deveriam poder submeter propostas de trabalhos, cabendo à coordenação do MEIC, não só a sua validação como atribuição de um co-orientador.