

ACEF/1819/1000121 — Guião para a auto-avaliação

I. Evolução do ciclo de estudos desde a avaliação anterior

1. Decisão de acreditação na avaliação anterior.

1.1. Referência do anterior processo de avaliação.

PERA/1617/1000121

1.2. Decisão do Conselho de Administração.

Acreditar

1.3. Data da decisão.

2017-07-18

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

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

[2._medidasmelhoria.pdf](#)

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

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

Não

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

N.A.

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

N.A.

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

Sim

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

Como referido no ponto 2, as Unidades Curriculares (UC) de Data Warehousing e de Business Intelligence foram substituídas pela UC de Armazenamento e Recuperação de Dados, que integra os assuntos das duas UC antigas de forma mais compacta e eficaz, adicionando também alguns conceitos de bases de dados a um nível mais introdutório, que faltava na versão anterior deste ciclo de estudos. Analogamente, as UC de Estatística I: Inferência e Métodos Descritivos e Estatística II: Métodos Explicativos foram substituídas pela UC de Estatística para a Ciência de Dados, que integra os assuntos das duas disciplinas anteriores, contém uma parte inicial que trata de Estatística a um nível mais introdutório e, ainda mais importante, é mais especializada na área de Ciência de Dados, em comparação com as duas disciplinas antigas. O espaço deixado pelas modificações mencionadas anteriormente permitiu adicionar novas UC que são absolutamente cruciais para um curso de Mestrado moderno em Análise Avançada: Visualização de Dados, Introdução à Programação, Aprendizagem Profunda e Text Mining. A UC de Visualização de Dados permite aos alunos adquirir conceitos e ferramentas que são fundamentais para uma representação visual dos dados. Este é o único caminho possível para a interpretação dos dados quando a quantidade de informação é muito vasta, como é o caso dos conjuntos de dados modernos. A UC de Introdução à Programação trata, a um nível introdutório, da linguagem de programação Python, ferramenta cada vez mais indispensável para os cientistas de dados em todo o mundo. A UC de Aprendizagem Profunda trata das novas tecnologias de aprendizagem automática que estão a tornar-se o estado da arte para um grande número de áreas de aplicação (por exemplo, no vasto uso que o Google está a fazer desse tipo de tecnologias em todos os seus sistemas mais conhecidos): redes neuronais profundas, redes neuronais convolucionais e outros tipos de métodos de aprendizagem profunda. Finalmente, a disciplina de Text Mining trata de assuntos como análise de sentimento e processamento de linguagem natural, que são a base de muitos sistemas modernos de análise de dados.

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

As explained in point 2, the Data Warehousing and Business Intelligence disciplines were replaced by the Storing

and Retrieving Data discipline, integrating the subjects of the two old courses in a more compact and efficient way, also adding some concepts of databases, at a more introductory level, something that was lacking in the previous version of the Master course. Analogously, the disciplines of Statistics I: Inference and Descriptive Methods and Statistics II: Explanatory Methods have been replaced by the discipline of Statistics for Data Science, which integrates the subjects of the two old disciplines, contains an initial part dealing with Statistics at a more introductory level and, more importantly, is more specialized for the area of Data Science compared to the two old disciplines. The space left by the modifications mentioned above allowed us to add new disciplines that are absolutely crucial to a modern Masters course in Advanced Analysis: Data Visualization, Introduction to Programming, Deep Learning and Text Mining. The Data Visualization course allows students to acquire all those concepts and tools that are fundamental to give a visual representation of the data, which is the only possible way to interpret the data when the amount of information is very vast, as it is the case of modern data sets. The Introduction to Programming course deals, at an introductory level, with the Python programming language, an increasingly indispensable tool for data scientists around the world. The Deep Learning discipline addresses the new technologies that are becoming the state of the art for a large number of application fields (one might think, for example, of the vast use that Google is making of such technologies in all of their most popular systems): deep neural networks, convolutional neural networks, and other types of deep learning methods. Finally, the Text Mining discipline deals with subjects such as sentiment analysis and natural language processing, which are the basis of many modern data analysis systems.

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

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

Sim

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

A NOVA IMS concluiu a construção de um novo edifício (Nov. 2015), fisicamente adjacente às instalações originais, com salas de aula (94 m²), laboratórios informáticos (74 m²), laboratórios de projeto (28 m²) e salas do corpo docente (28 m²). Esta expansão implicou um aumento dos recursos de computação. O nº de fotocopiadoras multifunções, laptops para empréstimo aos estudantes e equipamentos de videoconferências tem vindo a aumentar, bem como as áreas disponíveis para estudo. Com a deslocalização da NOVA SBE, a NOVA IMS ocupa, desde setembro de 2018, parte das instalações do Colégio de Campolide (área total: 1242 m²) dividida nas seguintes valências: biblioteca (821 m²); 3 auditórios com 182, 188 e 388 lugares; 7 salas de aula com 28 lugares; 8 salas de aula com 50 lugares; 1 sala de aula com 83 lugares; 15 gabinetes para docentes e/ou serviços da NOVA IMS, com áreas diversas, entre os 9 e os 54 m². Algumas valências poderão ser partilhadas com outras unidades orgânicas da UNL.

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

NOVA IMS concluded the construction of a new building (Nov. 2015), physically located in an adjacent position to the original facilities, with classrooms (94 m²), computing laboratories (74 m²), project laboratories (28 m²) and offices of academic staff (28 m²). This expansion implied an increase in computing resources. The number of multifunction photocopiers, laptops for loaning to students and video conferencing equipment has been increasing, as well as the areas available for study. With the relocation of NOVA SBE, since September 2018, NOVA IMS has been using part of the Colégio de Campolide building (total area: 1242 m²) divided into the following facilities: library (821 m²); 3 auditoriums with 182, 188 and 388 seats; 7 classrooms with 28 seats; 8 classrooms with 50 seats; 1 classroom with 83 seats; 15 offices of academic staff and / or services of NOVA IMS, with different areas, between 9 and 54 m². Some facilities may be shared with other UNL academic units.

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

Sim

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

O número de parcerias com empresas aumentou desde o anterior processo de avaliação: além de confirmar as parcerias com as empresas SAS, Accenture, Occidental (entretanto transformada em Grupo Ageas Portugal, em consequência de uma reestruturação da empresa) e Millennium BCP, estabelecemos parcerias com as empresas Rebis Consulting e Tranquilidade. Além disso, estabelecemos três parcerias Erasmus com universidades Italianas, para o intercâmbio de alunos e professores: a Universidade de Turim, a Universidade de Cassino e do Lácio Meridional, e a Universidade de Salerno.

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

The number of partnerships with companies has increased since the previous evaluation process: in addition to confirming the partnerships with SAS, Accenture, Occidental (which was transformed into the Ageas Portugal Group, as a consequence of a restructuring of the company) and Millennium BCP, we have established partnerships with the companies Rebis Consulting and Tranquilidade. In addition, we have established three Erasmus

partnerships with Italian universities for the exchange of students and teachers: the University of Turin, the University of Cassino and Southern Lazio, and the University of Salerno.

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

Sim

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

O Gabinete de Apoio ao Aluno visa contribuir para a melhoria da qualidade do serviço prestado e da satisfação dos estudantes. O Gabinete de Apoio ao Docente presta acolhimento e ajuda às atividades dos docentes. O Gabinete de Mobilidade Internacional divulga programas de mobilidade e apoia a partida e chegada de estudantes, docentes e colaboradores. O Gabinete de Empregabilidade e Empreendedorismo promove a aproximação dos estudantes ao mercado de emprego e a criação de novas iniciativas de negócio. O Gabinete de Formação em Língua Inglesa promove a melhoria da proficiência em inglês dos docentes e colaboradores. O Gabinete de Investigação Institucional é responsável pela análise e comunicação de dados da NOVA IMS nos seus processos de tomada de decisão e planeamento. O Sistema de Gestão da Qualidade tem vindo a ser atualizado no âmbito do NOVA SIMAQ, contribuindo para uma monitorização mais abrangente dos ciclos de estudo e para a promoção da sua melhoria contínua.

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

The Student Support Office aims to contribute to the improvement of the quality of service provided and students satisfaction. The Office of Teacher Support provides integration support and assistance to teachers' activities. The International Mobility Office discloses mobility programs and supports the departure and arrival of students, teachers and staff. The Employability and Entrepreneurship Office promotes the students' approach to the job market and the creation of new business initiatives. The English Language Training Office promotes the improvement of the English proficiency of teachers and staff. The Institutional Research Office is responsible for analyzing and communicating NOVA IMS data in its decision-making and planning processes. The Quality Management System has been updated within the scope of NOVA SIMAQ, contributing to a more comprehensive monitoring of study cycles and to the promotion of continuous improvement.

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

Sim

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

Conforme explicado no ponto 4.2.1, temos agora um protocolo de colaboração com as empresas Rebis Consulting e Tranquilidade, que permite aos alunos fazer o seu trabalho final de tese nas instalações destas empresas (este protocolo é completamente análogo ao que já tivemos com as empresas SAS, Accenture, Occidental e Millennium BCP), e temos um protocolo Erasmus com as Universidades de Turim, de Cassino e Lácio Meridional e de Salerno.

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

As explained in Section 4.2.1, we now have a collaboration protocol with Rebis Consulting and Tranquilidade, which allows students to do their final thesis work in these companies (this protocol is completely analogous to what we already had with the companies SAS, Accenture, Occidental and Millennium BCP), and we have an Erasmus protocol with the Universities of Turin, Casino and Southern Lazio and Salerno.

1. Caracterização do ciclo de estudos.

1.1 Instituição de ensino superior.

Universidade Nova De Lisboa

1.1.a. Outras Instituições de ensino superior.

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

Instituto Superior De Estatística E Gestão De Informação

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

1.3. Ciclo de estudos.

Métodos Analíticos Avançados

1.3. Study programme.
Advanced Analytics

1.4. Grau.
Mestre

1.5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (PDF, máx. 500kB).
[1.5._Regulamento_N_367-2018.pdf](#)

1.6. Área científica predominante do ciclo de estudos.
Tecnologias e Sistemas de Informação

1.6. Main scientific area of the study programme.
Information Systems and Technologies

1.7.1. Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):
481

1.7.2. Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:
462

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

1.8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau.
120

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

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

1.10. Número máximo de admissões.
90

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

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

1.11. Condições específicas de ingresso.

1 — Os candidatos ao ciclo de estudos conducente ao grau de Mestre em Métodos Analíticos Avançados devem ser titulares de um 1.º ciclo ou graus equivalentes, em áreas afins, obtidos em instituições reconhecidas ou, em alternativa, devem possuir um currículo escolar, científico ou profissional que seja reconhecido como atestando capacidade para realização deste ciclo de estudos pelo Conselho Científico da NOVA IMS.

2 — Serão aceites, condicionadas à obtenção do grau de licenciado, as candidaturas de estudantes finalistas. Os candidatos nestas condições devem posteriormente apresentar uma certidão com as classificações de todas as unidades curriculares em que já obtiveram aprovação e o respetivo plano de estudos.

1.11. Specific entry requirements.

1. The candidates to the course that will lead to the degree of Master in Advanced Analytics must hold a 1st study cycle degree (Bachelor), or equivalent degree, in related areas, obtained in recognized institutions or, as an alternative, they have to hold a scholar, scientific or professional curriculum that is recognized as testifying the ability for realizing this study cycle by the Scientific Council of NOVA IMS.

2. Candidates that are finishing the last year of the 1st study cycle are accepted, conditioned to the obtainment of the Bachelor degree. The candidates in this condition must beforehand present a certificate with the classifications obtained in all the curricular units in which they already have obtained approval and the respective study plan.

1.12. Regime de funcionamento.

Diurno

1.12.1. Se outro, especifique:

N/A

1.12.1. If other, specify:

N/A

1.13. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

NOVA IMS, Campus de Campolide, Lisboa

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

[1.14._Regulamento n ° 857_2015_ NOVA IMS.pdf](#)

1.15. Observações.

O programa de mestrado está dividido em dois anos letivos conceptualmente distintos. Durante o primeiro ano, os alunos/as são expostos à formação intensiva assente em aulas teóricas e práticas, em regime de avaliação contínua, composta por projetos (individuais e/ou em grupo), testes intermédios e exames finais. No decorrer do primeiro semestre, o programa permite aos alunos/as desenvolver competências nas áreas de inteligência computacional para otimização, mineração de dados para extração de valor, armazenamento e gestão de informação, programação e de visualização de dados. No decorrer do segundo semestre, o programa permite aos alunos/as desenvolver competências nas áreas de modelação e análise avançada, aprendizagem automatizada, processamento de imagens e de texto com recurso a redes neuronais profundas e gestão e processamento de grandes volumes de dados. Desta forma, no final dos dois semestres, os alunos encontram-se preparados para resolver problemas concretos em contexto organizacional. Durante o segundo ano, os alunos/as podem tomar percursos diferentes escolhendo entre uma dissertação de natureza científica, um trabalho de projeto ou um estágio de natureza profissional, objeto de relatório final. É de salientar que a principal diferença entre a dissertação de mestrado e o trabalho de projeto decorre da componente de trabalho teórico e de investigação associada à primeira, e da componente prática e experimental associada à segunda. Já o estágio de natureza profissional diferencia-se destas duas unidades curriculares na medida em que é realizado no contexto de uma empresa/organização, visando a aquisição e o desenvolvimento de conhecimentos e aptidões de prática empresarial/organizacional nos domínios de conhecimento do programa de mestrado. Aos estudantes que conseguirem obter melhor aproveitamento, serão oferecidos estágios renumerados, num período de seis meses, numa das instituições parceiras.

É também importante realçar que os estudantes que conseguirem obter melhor aproveitamento têm a possibilidade de participar num dos projetos de I&D, no âmbito do qual poderão desenvolver a sua dissertação/trabalho de projeto de mestrado. Presentemente, esta prática abrangeu as seguintes parcerias celebradas com a NOVA IMS:

- estudo das doenças raras, com a parceria da Casa dos Marcos, Raríssimas;*
- estudo do cancro do colon e da mama, com a parceria da Fundação Champalimaud;*
- estudo de jogos de apostas online, com a parceira do Serviço de Regulação e Inspeção de Jogos, organismo pertencente ao Turismo de Portugal.*

1.15. Observations.

The Master program is divided into two conceptually distinct learning years. During the first year, students are exposed to intensive training based on theoretical and practical classes, on a continuous assessment basis, consisting of projects (individual and/or group), intermediate tests and final exams. During the first semester, the program enables students to develop skills in the areas of computational intelligence for optimization, data mining, storage and information management, programming and data visualization. During the second semester, the program enables students to develop skills in the areas of advanced modeling and analysis, automated learning, image and text processing using several computational frameworks, including deep neural networks, with focus on the management and processing of large volumes of data. Thus, at the end of the two semesters, students are prepared to solve concrete problems in an organizational context. During the second year, students can take different roads, by choosing between a scientific dissertation or Master thesis, a project assignment, or a work-study stage or internship. All these works imply the production of a final report. The main difference between the Master thesis and the project work stems from the theoretical and research work component associated with the first one and the practical and experimental component associated with the second one. The professional stage differs from a thesis and a project assignment, since it is carried out in the context of a company/organization, aiming at the acquisition and development of knowledge and aptitudes of business/organizational practice in the fields of knowledge of the Master program. Students who are better able to succeed will be offered a six-months/one-year internship at one of the partner institutions.

It is also important to emphasize that students who obtain the best scholar performance in the first academic year may be offered to participate in one of the R&D projects, within which they can develop their dissertation. At present, this practice has covered the following partnerships of NOVA IMS:

- *study of rare diseases, with the partnership of Casa dos Marcos, Raríssimas;*
- *study of colon and breast cancer, with the partnership of the Champalimaud Foundation;*
- *study of online gambling, with the partnership of the Service of Regulation and Inspection of Games, organization belonging to "Turismo de Portugal".*

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

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

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

2.2. Estrutura Curricular - N. A.

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

N. A.

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

N. A.

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Tecnologias e Sistemas de Informação	TSI	97.5	0	
Matemática e Estatística	ME	22.5	0	
(2 Items)		120	0	

2.3. Metodologias de ensino e aprendizagem centradas no estudante.

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

O programa de mestrado utiliza um vasto conjunto de metodologias de ensino, adaptadas às particularidades de cada unidade curricular. Estas têm como objetivo criar um panorama clarificador sobre os conteúdos lecionados e fomentar a exposição e discussão de diferentes questões e opiniões relevantes para o desenvolvimento do espírito crítico dos alunos/as. Durante as aulas teóricas, os alunos/as são expostos aos princípios, conceitos e metodologias relevantes, acompanhados não apenas de exemplos e casos de estudo ilustrativos, como também de exercícios desafiantes. Durante as aulas práticas, o programa foca-se no desenvolvimento das competências práticas dos alunos/as num contexto aproximado ao que se encontra no mercado de trabalho. A avaliação com base em projetos (individuais e/ou em grupo) permite aprofundar competências técnicas, organizacionais e sociais dos alunos/as. Desta forma, os alunos ficam preparados para enfrentar e resolver os problemas reais nas organizações.

2.3.1. Means of ensuring that the learning and teaching methodologies are coherent with the learning outcomes

(knowledge, skills and competences) to be achieved by students, favouring their active role in the creation of the learning process.

The Master program uses a vast set of teaching methodologies, adapted to the particularities of each curricular unit. These are intended to create a clarifying outlook on the subject taught and to encourage the exposure and discussion of different issues and opinions, relevant to the development of the critical spirit of the students. During theoretical classes, students are exposed to relevant principles, concepts and methodologies, accompanied not only by illustrative examples and case studies, but also by challenging exercises. During practical classes, the program focuses on the development of students' practical skills in a context close to what is found in the job market. Assessment based on projects (individual and/or group) allows students to deepen their technical, organizational and social skills. In this way, students are prepared to face and solve real problems in organizations.

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

No âmbito do Sistema de Garantia da Qualidade de Ensino (SGQE), os estudantes eram inquiridos sobre se, na sua perspetiva, a carga de trabalho é “1-Pouca” a “6-Excessiva” em cada unidade curricular (UC). A partir de 2018/19, no âmbito do Sistema Interno de Monitorização e Avaliação da Qualidade da NOVA (NOVA SIMAQ), esta questão foi substituída por “A relação entre o volume de trabalho e o número de ECTS é adequada?”, no inquérito aos estudantes sobre o funcionamento das UC. A equipa docente tem acesso aos resultados dos inquéritos e é incentivada a preencher o Relatório da UC, no qual deve apresentar sugestões de melhoria para situações inadequadas. O Coordenador de cada UC, tendo também em conta a experiência de ensino em anos anteriores, deve, em articulação com o Diretor do Ciclo de Estudos e com o Conselho Pedagógico, procurar que os ECTS correspondam ao tempo de estudo necessário, nomeadamente ao nível de revisão dos conteúdos programáticos e dos elementos de avaliação.

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

Within the framework of the Teaching Quality Assurance System (TQAS), the students were questioned if, in their perspective, the workload is “1-Small” to “6-Excessive” for each curricular unit (CU). From 2018/19, within the framework of NOVA's Internal Quality Monitoring and Evaluation System (NOVA SIMAQ), this question was replaced with “Is the relationship between the workload and the number of ECTS adequate?”, in the students' questionnaire about the functioning of CU. The teaching team has access to the results of the surveys and is encouraged to fill in the Report of the CU, where they should make suggestions for improvement to inadequate situations. The Coordinator of each CU, also taking into account the teaching experience from previous years, and in articulation with the Director of the Study Cycle and the Pedagogical Council, must ensure that the ECTS correspond to the necessary workload, namely by considering the review of program contents and evaluation elements.

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

No início de cada ano letivo, o Diretor do ciclo de estudos reúne com o corpo docente no sentido de divulgar e discutir os objetivos específicos e conteúdos das unidades curriculares, bem como apresentar as formas de avaliação de cada unidade curricular propostas pelo respetivo docente.

2.3.3. Means of ensuring that the student assessment methodologies are aligned with the intended learning outcomes.

At the beginning of each academic year, the Director of the Master meets with the faculty members in order to disseminate and discuss the specific objectives and main contents of the curricular units, as well as to present the evaluation forms of each curricular unit proposed by the respective professor.

2.4. Observações

2.4 Observações.

N.A.

2.4 Observations.

N.A.

3. Pessoal Docente

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

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

*Leonardo Vanneschi
PhD Engineering Sciences (Computer Science)
Professor Associado (100%)*

3.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

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

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação / Information
Fernando José Ferreira Lucas Bação	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Information Management	100	Ficha submetida
Flávio Luís Portas Pinheiro	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Física	100	Ficha submetida
Illya Bakurov	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre		Data Science and Advanced Analytics	20	Ficha submetida
Jorge Manuel Alves Antunes	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Gestão de Informação	20	Ficha submetida
Jorge Morais Mendes	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Statistics and Operational Research	100	Ficha submetida
Leonardo Vanneschi	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engineering Sciences	100	Ficha submetida
Maria Helena Miranda Flores Baptista	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Estatística e Econometria / Statistics and Econometrics	40	Ficha submetida
Mauro Castelli	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Computer Science	100	Ficha submetida
Mijail Juanovich Naranjo Zolotov	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Information Systems	100	Ficha submetida
Pedro da Costa Brito Cabral	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Matemáticas e aplicações às ciências do homem	100	Ficha submetida
Vasco Miguel Lourenço Guerreiro de Jesus	Assistente convidado ou equivalente	Mestre		Estatística e Gestão de Informação	20	Ficha submetida
Zita Alexandra Magalhães Marinho	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor	Título de especialista (DL 206/2009)	Robótica, Eng. Electrotécnica e de Computadores	10	Ficha submetida
					810	

<sem resposta>

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

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

3.4.1.1. Número total de docentes.

12

3.4.1.2. Número total de ETI.

8.1

3.4.2. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº de docentes / Staff number	% em relação ao total de ETI / % relative to the total FTE
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	7	86.41975308642

3.4.3. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	7.5	92.592592592593

3.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	7.5	92.592592592593	8.1
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0.6	7.4074074074074	8.1

3.4.5. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	Nº de docentes (ETI) / Staff number in FTE	% em relação ao total de ETI* / % relative to the total FTE*	
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	5	61.728395061728	8.1
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0.4	4.9382716049383	8.1

4. Pessoal Não Docente

4.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

A NOVA IMS tinha, à data de 31 de outubro de 2018, 35 colaboradores não docentes em exercício de funções, com regime de tempo na instituição de 100%.

Note-se que, destes 35 colaboradores, 10 possuíam vínculo contratual com a AD NOVA IMS (Associação para o Desenvolvimento da NOVA IMS), estando no entanto em funções na NOVA IMS.

4.1. Number and employment regime of the non-academic staff allocated to the study programme in the present year.

On October 31, 2018, NOVA IMS had 35 non-academic staff members, working full-time at NOVA IMS.

It should be noted that, of these 35 employees, 10 had a contractual relationship with AD NOVA IMS (Association for the Development of NOVA IMS), while currently working at NOVA IMS.

4.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

A nível de qualificação académica do pessoal não-docente, 25 dos 35 colaboradores em exercício de funções a 31 de outubro de 2018 possuíam formação superior, sendo que 1 detém Doutoramento, 4 detém Mestrado e 20 Licenciatura.

Já em relação a outros graus académicos, em 2018, existiam 9 colaboradores com formação não superior, tendo completado o 12.º ano ou equivalente, e 1 trabalhador com o 9.º ano ou equivalente.

4.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

Considering the academic qualification of the non-academic staff, 25 of the 35 employees (31 October 2018) had higher education qualification, 1 with a PhD, 4 with a Master degree and 20 with a Bachelor degree. Regarding other

academic degrees, there were 9 staff members with no higher education qualification, having completed the 12th year or equivalent, and 1 worker with the 9th grade or equivalent.

5. Estudantes

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

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

5.1.1. Total de estudantes inscritos.

116

5.1.2. Caracterização por género

5.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	68
Feminino / Female	32

5.1.3. Estudantes inscritos por ano curricular.

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

Ano Curricular / Curricular Year	Nº de estudantes / Number of students
1º ano curricular do 2º ciclo	64
2º ano curricular do 2º ciclo	52
	116

5.2. Procura do ciclo de estudos.

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	30	60	70
N.º de candidatos / No. of candidates	95	195	184
N.º de colocados / No. of accepted candidates	49	97	117
N.º de inscritos 1º ano 1ª vez / No. of first time enrolled	28	55	64
Nota de candidatura do último colocado / Entrance mark of the last accepted candidate	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes

5.3. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes.

É importante mencionar que existe uma grande diversidade entre os alunos no que diz respeito à nacionalidade e ao campo científico da formação anterior. De facto, a maioria de alunos não tem nacionalidade portuguesa e a formação anterior dos alunos abrange os seguintes domínios: Gestão, Economia, Finanças, Matemática Aplicada, Física, Ciências da Computação, Engenharia Informática, etc. Toda esta pluralidade enriquece o Mestrado e cria um ambiente dinâmico, dando-lhe capacidade para competir a nível nacional e internacional.

5.3. Eventual additional information characterising the students.

It is important to mention that there is a great diversity among the students regarding the nationality and the

scientific field of previous formation. In fact, the majority of the students do not have Portuguese nationality and the previous training of students covers at least the following areas: Management, Economics, Finance, Applied Mathematics, Physics, Computer Science, Computer Engineering, etc. All this plurality enriches the Master course and creates a dynamic environment, bestowing on it the ability to compete at national and international level.

6. Resultados

6.1. Resultados Académicos

6.1.1. Eficiência formativa.

6.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

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

Pergunta 6.1.2. a 6.1.3.

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

N.A. (exclusivamente para cursos de doutoramento)

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

N.A. (only for PhD programmes)

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

A comparação do sucesso escolar foi realizada através dos seguintes indicadores, independentemente da área científica:

- taxa de avaliação: percentagem de alunos avaliados face ao total de inscritos;
- taxa de aprovação: percentagem de alunos aprovados face ao total de inscritos;
- média das classificações dos alunos avaliados;
- média das classificações dos alunos aprovados;

A taxa de avaliação dos alunos nas unidades curriculares obrigatórias encontra-se entre os 89% e 100%, sendo que, em média, é de 95,7%. A média das classificações dos alunos avaliados é de 14,51.

A taxa de aprovação dos alunos nas unidades curriculares obrigatórias encontra-se entre os 80% e 98%, sendo que, em média, é de 87,7%. A média das classificações dos alunos aprovados é de 15,19.

É importante salientar que os dados apresentados referem-se ao ano letivo 2017-2018.

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

The comparison of school success was made through the following indicators, regardless of the scientific area:

- evaluation rate: percentage of students evaluated in relation to the total number of students enrolled;
- success rate: percentage of students approved in relation to the total number of students enrolled;
- average of the classifications of the students evaluated;
- average grade of approved students;

The evaluation rate of students in compulsory curricular units is between 89% and 100%, with an average of 95.7%. The average of classifications of the evaluated students is 14.51.

The success rate in compulsory curricular units is between 80% and 98%, which, on average, is 87.7%. The average grade of the approved students is 15.19.

It is important to note that the data presented refer to the academic year 2017-2018.

6.1.4. Empregabilidade.

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

Em 2016, foi realizado pela NOVA IMS um inquérito a 100% dos mestres diplomados no ano letivo 2015/2016 (66,7% do sexo masculino e 33,3% do sexo feminino, 33,3% com menos de 24 anos, 33,3% entre 25 e 34 anos e 33,3% entre 35 e 44 anos, à data da situação). Este inquérito revelou que 100% dos diplomados obtiveram emprego em setores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos e que 100% dos diplomados obtiveram emprego até um ano após a conclusão do ciclo de estudos.

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

In 2016, NOVAIMS carried out a survey to 100% of the graduates in 2015/2016 academic year (66.7% male and 33.3% female, 33.3% under the age of 24, 33.3% between 25 and 34 years old, and 33.3% between 35 and 44 years old at the time). This survey indicates that 100% of graduates obtained employment in areas of activity related with the study program's and 100% of graduates obtained employment until one year after graduating.

6.1.4.2. Reflexão sobre os dados de empregabilidade.

Tendo como base os dados sobre desemprego dos diplomados do ciclo de estudos expostos no ponto 6.1.4.1, pode-se concluir que o programa de Mestrado permite formar especialistas extremamente requisitados no mercado de trabalho.

É importante realçar que, quer o Diretor do ciclo de estudos, quer o corpo docente, monitorizam, de forma regular, o panorama no mercado de trabalho. Os resultados desta monitorização são discutidos nas reuniões gerais e intercalares do corpo docente (ver 2.3.3.), com o objetivo de inovar o programa de Mestrado e torná-lo mais acertado com as necessidades do mercado.

6.1.4.2. Reflection on the employability data.

On the basis of the data on unemployment of graduates of the cycle of studies presented in point 6.1.4.1, one can conclude that the Master program allows us to train highly requested specialists in the labor market. It is important to remark that both the Director of the Master, and the faculty members, monitor on a regular basis the state of the labor market. The results of this monitoring are discussed in the general meetings of the faculty (see 2.3.3), with the aim of innovating the Master program and making it more accurate with the needs of the market.

6.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

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

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	N.º de docentes do ciclo de estudos integrados/ No. of integrated study programme's teachers	Observações / Observations
Centro de Investigação em Gestão de Informação (MagIC)/ Information Management Research Center (MagIC)	Muito Bom/ Very Good	Universidade Nova de Lisboa - Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação - Nova Information Management School (NOVA IMS)	7	-

Pergunta 6.2.2. a 6.2.5.

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/88279573-3314-1ea0-f9c6-5bc896cd6da0>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/88279573-3314-1ea0-f9c6-5bc896cd6da0>

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

A NOVA IMS tem vindo a desenvolver projetos de I&D e ações de formação avançada, promovendo e estabelecendo parcerias com empresas e outras universidades. Têm sido desenvolvidos projetos em colaboração tanto com entidades públicas como privadas nas mais diversas áreas: indústria farmacêutica, saúde, finanças,

seguros, banca, telecomunicações, segurança informática, cidades inteligentes, transportes, ambiente, etc. Entre 2014 e 2018, a NOVA IMS participou em mais de 150 projetos de desenvolvimento e prestação de serviços à comunidade e formação avançadas, dos quais se destacam os seguintes nas áreas científicas fundamentais do ciclo de estudos mencionados abaixo.

Projetos de prestação de serviços à comunidade

- disTributed Holistic Emergency Management Intelligent System (THEMIS) (Ministério da Defesa Nacional)
- Estudo do Jogo Online (Turismo de Portugal, I.P.)
- Criação de Valor em Saúde (Bayer Portugal, S.A.; Pfizer Biofarmacêutica, Lda.)
- Smart Cities Tour 2018 (CTT Correios de Portugal, S.A.)
- Portugal Smart Cities Summit 2018 (MEO - Serviços de Comunicações e Multimédia, S.A.)
- Estudo de Segmentação de Clientes (EDP - Energias de Portugal, S.A.)
- Prestação de Serviços para Protótipo de Dashboards Saúde (Câmara Municipal de Cascais)

Formação avançada

- Introdução ao Python com aplicações à Inteligência Artificial
- BI Deep Dive
- Desenvolvimento de Modelos Preditivos
- Programa Executivo em Gestão de Informação (SAP Portugal)

Conferências, Seminários e Workshops:

- Zoom Smart Cities (2016, 2017)
- Implementação de uma Estratégia para a Normativa GDPR (2017)
- Data Science and Big Data in Digital Transformation (2017)
- Women in Data Science (WiDS) (2017)
- Conferência em Gestão de Informação e Business Intelligence na Saúde (2014-2017)
- Conferência Analytics for Entrepreneurship (2016)
- BI Talks "Augmented Analytics" (2017)
- Exibição do Documentário: "The Human Face of Big Data" (2016)
- Seminário "The Future of Data Warehouses" (2016)
- Seminário "Natural Language Processing for formal and informal text" (2015)
- Seminário Business Intelligence by Microsoft (2014)
- Workshop "Obtain Insight and Agility using IBM's Big Data Platform" (2014)
- Workshop How to publish a Technical Paper with IEEE (2014)
- Workshop on "Bibliometrics and publication strategies" (2014)

Em 2015, foram desenvolvidas 47 parcerias para projetos de investigação ou de desenvolvimento, cujo financiamento ascendeu a 315.718 Euros, dos quais mais de 10 foram de âmbito internacional, como por exemplo a colaboração com o Centro de Estatísticas de Abu Dhabi (SCAD).

Em 2017, realizaram-se 28 projetos cujo financiamento foi de 829.624,78 Euros.

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

NOVA IMS has conducted R&D projects and advanced training, that promote and establish partnerships with companies and other universities. Projects have been developed in collaboration with both public and private institutions from a diverse range of activities: and pharmaceutical industry, health, finances, insurance, banking, telecommunications, computer security, smart cities, transportation, environment, etc. Between 2014 and 2018, NOVA IMS participated in more than 150 projects of development, services to the community, and of advanced training, from which we highlight the ones in the scientific areas of the degree program mentioned below.

Projects of development and services to the community

- disTributed Holistic Emergency Management Intelligent System (THEMIS) (Ministério da Defesa Nacional)
- Estudo do Jogo Online (Turismo de Portugal, I.P.)
- Criação de Valor em Saúde (Bayer Portugal, S.A.; Pfizer Biofarmacêutica, Lda.)
- Smart Cities Tour 2018 (CTT Correios de Portugal, S.A.)
- Portugal Smart Cities Summit 2018 (MEO - Serviços de Comunicações e Multimédia, S.A.)
- Estudo de Segmentação de Clientes (EDP - Energias de Portugal, S.A.)
- Prestação de Serviços para Protótipo de Dashboards Saúde (Câmara Municipal de Cascais)

Advanced training:

- Introdução ao Python com aplicações à Inteligência Artificial
- BI Deep Dive
- Desenvolvimento de Modelos Preditivos
- Programa Executivo em Gestão de Informação (SAP Portugal)

Conferences, Seminars and Workshops:

- Zoom Smart Cities (2016, 2017)
- Implementação de uma Estratégia para a Normativa GDPR (2017)
- Data Science and Big Data in Digital Transformation (2017)

- *Women in Data Science (WiDS) (2017)*
- *Conferência em Gestão de Informação e Business Intelligence na Saúde (2014-2017)*
- *Conferência Analytics for Entrepreneurship (2016)*
- *BI Talks "Augmented Analytics" (2017)*
- *Exibição do Documentário: "The Human Face of Big Data" (2016)*
- *Seminário "The Future of Data Warehouses" (2016)*
- *Seminário "Natural Language Processing for formal and informal text" (2015)*
- *Seminário Business Intelligence by Microsoft (2014)*
- *Workshop "Obtain Insight and Agility using IBM's Big Data Platform" (2014)*
- *Workshop How to publish a Technical Paper with IEEE (2014)*
- *Workshop on "Bibliometrics and publication strategies" (2014)*

In 2015, 47 partnerships were developed for research or development projects, whose funding amounted to 315,718 Euros, of which more than 10 were in an international context, such as, for instance, the collaboration with the Abu Dhabi Statistics Center (SCAD).

In 2017, there were 28 projects whose funding was 829.624,78 Euros.

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

- *GADGET - Online Gambling Addiction Detection (project funded by the Portuguese Science Foundation; 295 291.00 €)*
- *DS4AA - Understanding the drivers of academic achievement: Evidence for Portugal's high school system (project funded by the Portuguese Science Foundation; 157 738.00 €)*
- *BINDER - Improving Bio-Inspired Deep Learning for Radiomics (project funded by the Portuguese Science Foundation; 236 727.27 €)*
- *MaSSGP - Improving Semantic Genetic Programming for Maritime Safety, Security and Environmental Protection (project funded by the Portuguese Science Foundation; 110 460.00 €)*
- *Projeto Geo-C: Joint Doctorate in Geoinformatics: Enabling Open Cities (Marie Skłodowska-Curie Actions; 3 677 229.00 €)*
- *Projeto Euro-Mediterranean Integration Through Lifelong Learning (Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA); 1 175 185.00 €)*

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

- *GADGET - Online Gambling Addiction Detection (project funded by the Portuguese Science Foundation; 295 291.00 €)*
- *DS4AA - Understanding the drivers of academic achievement: Evidence for Portugal's high school system (project funded by the Portuguese Science Foundation; 157 738.00 €)*
- *BINDER - Improving Bio-Inspired Deep Learning for Radiomics (project funded by the Portuguese Science Foundation; 236 727.27 €)*
- *MaSSGP - Improving Semantic Genetic Programming for Maritime Safety, Security and Environmental Protection (project funded by the Portuguese Science Foundation; 110 460.00 €)*
- *Projeto Geo-C: Joint Doctorate in Geoinformatics: Enabling Open Cities (Marie Skłodowska-Curie Actions; 3 677 229.00 €)*
- *Projeto Euro-Mediterranean Integration Through Lifelong Learning (Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA); 1 175 185.00 €)*

6.3. Nível de internacionalização.

6.3.1. Mobilidade de estudantes e docentes

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

	%
Alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Foreign students enrolled in the study programme	64
Alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Students in international mobility programmes (in)	0

Alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Students in international mobility programmes (out)	0
Docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Foreign teaching staff, including those in mobility (in)	33.3
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Teaching staff mobility in the scientific area of the study (out).	33.3

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

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

Foram criados Protocolos Erasmus para dar aos alunos deste Mestrado a oportunidade de desenvolver o seu trabalho final de projeto ou tese em universidades estrangeiras. Em particular, colaborações com a Universidade de Turim, Salerno e Cassino (Itália) estão a funcionar atualmente.

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

Erasmus protocols were created to give students of this Master the opportunity to develop their final project work or thesis in foreign universities. In particular, collaborations with the University of Turin, Salerno and Cassino (Italy) are currently operating.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

6.4. Eventual informação adicional sobre resultados.

Os dados de diplomados do ano letivo 2017/2018 ainda não são definitivos uma vez que, em relação aos mestrados, os diplomados são apurados por ano civil (2018) pelo que só no final do mês de dezembro de 2018 será possível contabilizar o número total de mestres.

No campo 6.3.1 Mobilidade de docentes (out), as percentagens foram calculadas com base no número total de docentes (não ETI) do ciclo de estudos (cf. instruções da A3ES). Considerando apenas o corpo docente próprio, 57% destes docentes realizaram atividades letivas em missões no estrangeiro.

6.4. Eventual additional information on results.

The 2017/2018 graduates' results are not yet final since the master's graduates are counted by calendar year (2018). Thus, the final number of master's graduates will only be available at the end of December 2018.

In the field 6.3.1 Teaching staff mobility (out), the percentages were calculated based on the total number of teachers (not FTE) of the study cycle (cf. A3ES instructions). Considering only the number of teaching staff with a full-time employment in the institution, 57% of these teachers carried out missions abroad for lecturing activities.

7. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

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

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

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

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

Não

7.1.1. Hiperligação ao Manual da Qualidade.

http://www.novaims.unl.pt/uploads/imagens_ficheiros/documentos/lmp_SGQ_Manual_Qualidade.pdf

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

[7.1.2._SGQE_RelatorioMAA_201617_compressed.pdf](#)

7.2 Garantia da Qualidade

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

medidas.

A Avaliação dos Docentes e Unidades Curriculares pelos estudantes está implementada na NOVA IMS desde a sua fundação. A NOVA IMS integra o Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino (SGQE) da UNL desde o ano letivo 2011/12. O SGQE compreende um conjunto de organismos, procedimentos e instrumentos de avaliação, gestão e melhoria da qualidade pedagógica que garantem uma monitorização dos processos de ensino e aprendizagem, bem como a sua melhoria contínua. A partir do ano letivo 2018/19, o SGQE será substituído pelo Sistema Interno de Monitorização e Avaliação da Qualidade da NOVA (NOVA SIMAQ) o qual, para além de abranger o domínio Ensino e Aprendizagem, irá incidir sobre mais três domínios (tendo em vista a sua certificação pela A3ES): Investigação e Desenvolvimento, Colaboração Interinstitucional e com a Comunidade, e Internacionalização.

A NOVA IMS possui um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), certificado de acordo com a norma NP EN ISO 9001:2015, no âmbito da "Criação, desenvolvimento e realização de cursos conferentes e não conferentes de grau académico". Os processos necessários à adequada realização das atividades da NOVA IMS, no contexto do seu SGQ, estão descritos nos Procedimentos do Sistema de Gestão da Qualidade e nos Procedimentos de Trabalho, nos quais são identificados os órgãos, ou serviços, e é explicitada a sequência de atividades, os critérios e métodos, a informação que é necessária para que possam ser realizados, a monitorização e o modo de avaliação, de forma a assegurar que se obtêm os resultados necessários. O SGQ tem vindo a ser atualizado com novos procedimentos decorrentes do NOVA SIMAQ. O "Balanço da Qualidade" é discutido em reunião do Diretor, sendo tomadas as decisões e ações que, no entender dos participantes, contribuam para manter o SGQ eficaz e adequado às necessidades da NOVA IMS.

A informação disponibilizada a estudantes e professores sobre os mecanismos de garantia da qualidade é suficiente e promove a participação de toda a comunidade académica. A Política de Qualidade é visível na página da NOVA IMS (<http://www.novaims.unl.pt/politica-qualidade>), bem como os mecanismos relacionados com a Qualidade do Ensino (<http://www.novaims.unl.pt/quem-somos-qualidade-do-ensino>). Na plataforma Moodle encontra-se a descrição dos órgãos do SGQE, procedimentos, resultados dos inquéritos aos estudantes, e Relatórios da NOVA IMS. Assim, tanto os estudantes como os docentes obtêm informação sobre os resultados e as medidas de melhoria. A divulgação de resultados contribui para um melhor entendimento do sistema e promove a participação.

O Manual do Docente inclui uma breve descrição do SGQE (a atualizar anualmente em função do desenvolvimento do NOVA SIMAQ), o qual é explanado aos docentes na reunião de preparação do ano letivo que é promovida pelos Diretores dos Ciclos de Estudos (CE).

Os Diretores dos CE reúnem regularmente com os representantes dos estudantes, para monitorizar e discutir o funcionamento das unidades curriculares (UC) e do ciclo de estudos, bem como para recolher sugestões de melhoria dos padrões de qualidade dos processos de ensino e aprendizagem.

O Gabinete de Apoio ao Aluno (GAA) é uma estrutura independente no exercício das suas funções, que funciona em articulação com a Direção da NOVA IMS e Diretores de CE. Este gabinete zela pelos interesses dos alunos, garantindo que os seus problemas, necessidades, pretensões, sugestões e opiniões são ouvidos e têm o devido seguimento na estrutura da NOVA IMS. O GAA poderá propor a adoção de medidas, soluções e procedimentos que contribuam para a melhoria da qualidade do serviço prestado e do nível de satisfação dos estudantes.

No final de cada semestre são realizados inquéritos aos estudantes, anónimos e confidenciais, de Avaliação dos Docentes e Unidades Curriculares de todos os ciclos de estudos (exceto as UC dos 2ºs ciclos Dissertação, Trabalho de Projeto, Estágio Profissional). A partir de 2014/15, estes inquéritos deixaram de ser realizados (eletronicamente) em sala de aula, e passaram a estar disponíveis online para todos os estudantes. Os docentes e os estudantes são antecipadamente notificados pelos Serviços Académicos sobre o período em que a avaliação decorre (últimas semanas de aulas de cada semestre). Diversa informação é transmitida a estudantes e docentes por email pelo Responsável da Qualidade, em particular no final de cada semestre, por forma a promover o preenchimento dos inquéritos pelos estudantes e o Relatório da Unidade Curricular pelos docentes. É também solicitado à Associação de Estudantes que promova o preenchimento dos inquéritos.

Os resultados dos inquéritos aos estudantes são considerados na distribuição anual de serviço docente, no processo de avaliação de docentes, e na elaboração de relatórios semestrais de âmbito progressivamente mais lato, desde as unidades curriculares até à Unidade Orgânica. Os resultados dos inquéritos aos estudantes são disponibilizados aos docentes após validação da pauta de classificações da época de recurso. Todos os docentes são então notificados por email para preencherem eletronicamente o Relatório da Unidade Curricular. Esta notificação é enviada automaticamente uma vez por semana, durante três semanas, de modo a promover o seu preenchimento.

No âmbito do SGQE, o Relatório do Ciclo de Estudos contempla os resultados dos inquéritos aos estudantes, bem como os resultados da monitorização do sucesso escolar. Por um lado, são analisados os problemas identificados pelos estudantes no âmbito dos conteúdos e objetivos das UC, metodologias de ensino, recursos disponíveis, metodologias de avaliação, e funcionamento global das UC. Por outro lado, são identificados possíveis problemas relacionados com o sucesso escolar através de diversos indicadores. No relatório são então propostas ações de melhoria para as situações identificadas como inadequadas ou problemáticas. Adicionalmente, o Relatório do Ciclo de Estudos identifica e descreve boas práticas pedagógicas.

O NOVA SIMAQ irá contribuir para uma monitorização mais abrangente dos ciclos de estudo e para melhor promover a sua melhoria contínua. Para além dos resultados já monitorizados pelo SGQE, o novo Relatório do

Ciclo de Estudos permitirá analisar e refletir sobre o ciclo de estudos na sua globalidade: deste o ingresso dos estudantes, passando pelo seu funcionamento e terminando nos seus diplomados. O Diretor do CE elabora este relatório, o qual é posteriormente aprovado pelo Subdiretor da Área Pedagógica. Numa fase seguinte, o Relatório do CE é enviado para o Diretor e para o Conselho Pedagógico (CP), que o aprecia, aprova e pode definir novas ações de melhoria. Posteriormente, o CP realiza um relatório síntese para cada nível de estudos.

Uma grande parte dos processos do SGQE já é suportada por sistemas de informação desenvolvidos pelos Serviços de Informática da NOVA IMS, o que diminui a carga administrativa, e consequentemente pretendemos continuar com esta estratégia. No entanto, modificações aos instrumentos ao longo dos últimos anos implicaram alterações aos procedimentos implementados. A carga administrativa sobre os Serviços Académicos, Serviços de Informática e Responsável da Qualidade diminuirá quando os instrumentos (do NOVA SIMAQ) estiverem na sua forma final.

Pontos fortes do SGQE:

- *A gestão do sistema baseia-se em objetivos e procedimentos transparentes, e os mecanismos garantem a imparcialidade e a prestação de contas perante os diferentes intervenientes envolvidos.*
- *O SGQE contribui efetivamente para a melhoria contínua da qualidade do ensino e da aprendizagem na NOVA IMS, sendo reconhecido a nível nacional e internacional, tal como demonstrado pelo seu posicionamento nos rankings, Acreditações e Certificações (<http://www.novaims.unl.pt/acreditacoes-certificacoes>), bem como pelo número crescente de candidatas aos ciclos de estudo.*
- *Uma plataforma eletrónica difunde toda a informação sobre o funcionamento do SGQE e seus resultados à comunidade académica, contribuindo assim para a transparência e compreensão do sistema.*
- *O sistema permitiu sensibilizar os docentes para a necessidade de uma reflexão pedagógica sobre as unidades curriculares que lecionam.*
- *Os inquéritos aos estudantes e os Relatórios das Unidades Curriculares sempre foram disponibilizados em português e inglês. Devido ao número crescente de estudantes estrangeiros na NOVA IMS, a maioria dos Relatórios dos Ciclos de Estudo são preparados em inglês. Estas medidas permitem uma maior participação e compreensão do sistema por parte dos estudantes estrangeiros.*

Pontos fracos do SGQE:

- *A implementação do sistema exige recursos adicionais, humanos e tecnológicos.*
- *Aumento do peso administrativo sobre o corpo docente próprio, em geral, e sobre os Diretores dos Ciclos de Estudos e do Responsável da Qualidade, em particular.*

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

The student survey for Evaluation of Teachers and Curricular Units is implemented at NOVA IMS since its early years. NOVA IMS is part of UNL's Teaching Quality Assurance System (TQAS) since the 2011/12 school year. The TQAS comprises a set of organisms, procedures, and instruments of evaluation, management and pedagogical quality improvement that ensure monitoring of teaching and learning practices, as well as their continuous improvement. Starting from the 2018/19 school year, the TQAS will be replaced by the NOVA Internal System of Quality Monitoring and Evaluation (NOVA SIMAQ) which, in addition to covering the area of Teaching and Learning, will focus on three more domains (aiming for A3ES certification): Research and Development, Interinstitutional Collaboration and with the Community, and Internationalization.

NOVA IMS has a Quality Management System (QMS), certified according to the NP EN ISO 9001:2015 norm, within the scope of "Creation, development, and implementation of degrees and non-degree awarding programs". The necessary procedures for the adequate performance of NOVA IMS activities, in the context of its QMS, are described in the Quality Management System Procedures and Work Procedures, in which the bodies or services are identified. It describes the sequence of activities, the criteria, and methods, the necessary information for them to be carried out, and the monitoring and the evaluation method, in order to ensure that the necessary results are obtained. The QMS has been updated with new procedures resulting from NOVA SIMAQ. The "Balance of Quality" is discussed at a meeting of the Dean, and decisions and actions are taken that, in the opinion of the participants, contribute to maintaining the QMS effective and adequate to the needs of NOVA IMS.

The information disclosed to students and teachers about the mechanisms for quality assurance is adequate and promotes the participation of the whole academic community. The Quality Policy is visible on the NOVA IMS webpage (<http://www.novaims.unl.pt/politica-qualidade>), as well as the mechanisms related to Teaching Quality (<http://www.novaims.unl.pt/quem-somos-qualidade-do-ensino>). The description of TQAS bodies, procedures, student survey results, and NOVA IMS Reports is disclosed on the Moodle platform. Therefore, both students and teachers have information on the results and improvement measures. The disclosure of results contributes to a better understanding of the system and promotes participation.

The Teachers' Manual includes a brief description of the TQAS (to be updated annually according to the development of NOVA SIMAQ), it is explained to teachers during the meeting promoted by the Directors of Study Cycles at the beginning of each school year.

The Study Cycle Directors meet regularly with students' representatives to monitor and discuss the operation of

curricular units (CU) and the study cycle, as well as to collect suggestions for improving the quality standards of teaching and learning processes.

The Students' Support Office (SSO) is an independent structure that works with the NOVA IMS Management Board and the Study Cycle Directors. This office looks after students' interests, ensuring that their problems, needs, claims, suggestions, and opinions are heard and have the required follow-up inside the NOVA IMS structure. The SSO may propose the adoption of measures, solutions, and procedures that contribute to improving service quality and the level of student satisfaction.

The student surveys for Evaluation of Teachers and Curricular Units, which are anonymous and confidential, are implemented at the end of each semester for all study cycles (except for Dissertation, Project Report, and Professional Internship of the 2nd cycles). Since the 2014/15 academic year, the student questionnaires are available online for all students, instead of being collected (electronically) in the classroom. Teachers and students are notified by the Academic Services about the evaluation period (last weeks with classes of each semester) in advance. Various information is transmitted via email to students and teachers by the Head of Quality, particularly at the end of each semester, in order to promote the completion of the student surveys and the Curricular Unit Report by teachers. The Students' Union is requested to help with the promotion and completion of surveys.

The student survey results are accounted for in the annual distribution of faculty's teaching load, in the teachers' evaluation process, and in the elaboration of semi-annual reports with progressively wider scope, from the curricular unit level until the Academic Unit level. Student survey results are made available to faculty after validation of the grading results of the 2nd call. All teachers are notified by email to fill out the Curricular Unit Report electronically. This notification is sent automatically once a week for three weeks in order to promote its completion.

Within the TQAS framework, the Study Cycle Report includes the results of student surveys, as well as the academic success monitoring results. On the one hand, the problems identified by the students in the context of the contents and objectives of the CU, teaching methodologies, available resources, evaluation methodologies, and the overall functioning of the CU are analysed. On the other hand, possible problems related to academic success are identified through several indicators. Improvement actions for situations identified as inadequate or problematic are then included in the report. In addition, the Study Cycle Report identifies and describes good pedagogical practices.

NOVA SIMAQ will contribute to a more comprehensive monitoring of study cycles and to better promote continuous improvement. In addition to the results already monitored by the TQAS, the new Study Cycle Report will allow for analysis and contemplation of the study cycle as a whole: from the students' entry, passing through its operation and finishing in its graduates. The Study Cycle Director produces this report, which is later approved by the Associate Dean for Education. In a subsequent phase, the Study Cycle Report is sent to the Dean and to the Pedagogical Council, which appreciates, approves and can define further improvement actions. Subsequently, the Pedagogical Council performs a synthesis report for each level of studies.

A large part of the TQAS processes are already supported by information systems developed by the school's IT Services, which decreases the administrative burden, and consequently, we plan to continue with this strategy. However, changes to the instruments over the last years have implied changes to the implemented procedures. The administrative burden on the Academic Services, IT Services and the Head of Quality will decrease when the NOVA SIMAQ instruments are in their final form.

Strengths of the TQAS:

- **The system management is based on clear objectives and procedures, and the mechanisms ensure the impartiality and accountability towards the different stakeholders involved.**
- **The TQAS effectively contributes to the continuous improvement of the quality of teaching and learning at NOVA IMS. This is recognised both nationally and internationally, as demonstrated by its ranking placement, Accreditations and Certifications (<http://www.novaims.unl.pt/acreditacoes-certificacoes>), as well as by the increasing number of candidates to the study cycles.**
- **An online platform discloses all information about the TQAS operation and its results to the academic community. Thus it contributes to the system transparency and understanding.**
- **The system allowed sensitizing teachers to the need for pedagogical reflection on the curricular units they teach.**
- **The student questionnaires and the teacher Curricular Unit Reports have always been provided in Portuguese and English. Given the increasing number of international students at NOVA IMS, most of the Study Cycle Reports are prepared in English. These measures allow for increased participation and comprehension of the system by international students.**

Weaknesses of the TQAS:

- **The system implementation requires additional human and technological resources.**
- **The increased administrative burden on faculty in general, particularly on Program Directors and the Head of Quality.**

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

A Prof Doutora Ana Cristina Costa, Subdiretora Adjunta para assuntos relacionados com o NOVA SIMAQ, é a Responsável da Qualidade do Sistema de Gestão da Qualidade da NOVA IMS. A gestão do ciclo de estudos (CE) é

assegurada pelo Diretor de CE, doutor na área fundamental do CE e integrado na carreira docente do ensino universitário da NOVA IMS, que exerce as funções em consonância com o Conselho Científico e com as orientações do Conselho Pedagógico. O responsável pela implementação de mecanismos de garantia de qualidade pedagógica é o Prof Doutor Roberto Henriques, Presidente do Conselho Pedagógico, e Subdiretor para a área pedagógica. O responsável pela implementação de mecanismos de garantia de qualidade científica é o Prof Doutor Tiago Oliveira, Presidente do Centro de Investigação (MagIC), e Subdiretor para a área científica. O Administrador Executivo, Dr. Pedro Bernardino, é responsável pelas áreas de suporte à prestação de serviços aos estudantes e apoio à realização dos CE.

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

Professor Ana Cristina Costa, Adjunct Associate Dean for NOVA SIMAQ issues, is the Head of Quality. The management of the teaching study cycle is assured by its Program Director, who has a PhD degree in the fundamental area of the study cycle and is integrated into the NOVA IMS university teaching staff career and performs the functions in consonance with the Scientific Council and with the orientations of the Pedagogical Council. The officer for the implementation of pedagogical quality assurance mechanisms is Professor Roberto Henriques, President of the Pedagogical Council, and Associate Dean for the pedagogical area. The officer for the implementation of scientific quality assurance mechanisms is Professor Tiago Oliveira, President of the Research Centre (MagIC), and Associate Dean for the scientific area. The Executive Administrator, Dr. Pedro Bernardino, is responsible for the areas of support that provide services to students and support the functioning of study cycles.

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

A afetação do corpo docente às diversas unidades curriculares (UC) é da responsabilidade do Conselho Científico, garantindo a adequação do seu perfil às UC lecionadas. A avaliação das qualificações e competências dos docentes é realizada segundo o Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da NOVA IMS, sendo determinante para a progressão na carreira.

Os estudantes avaliam o desempenho dos docentes no âmbito do Sistema de Garantia da Qualidade do Ensino (SGQE). O resultado desta avaliação é analisado em Conselho Científico, permitindo a definição de estratégias para promover a melhoria contínua do ciclo de estudos.

Para garantir a permanente atualização dos docentes, a NOVA IMS disponibiliza um plafond anual por docente para participação em conferências, atividades científicas relevantes e formação. Adicionalmente, são oferecidos cursos periódicos de formação, como por exemplo cursos de língua inglesa.

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

The Scientific Council (SC) is responsible for the assignment of the various courses of the study cycle to the Faculty, ensuring the suitability of their profile to the courses taught. The qualifications and skills of teachers are evaluated according to the Regulation of Teachers Performance Assessment of NOVA IMS, being decisive in the weighting used for career progression.

Students evaluate the performance of teachers within the framework of the Teaching Quality Assurance System (TQAS). The result of this evaluation is analyzed by the SC, allowing for the definition of strategies to promote the continuous improvement of the study cycle.

To ensure the continuous upgrading of teachers, NOVA IMS provides an annual spending ceiling per teacher for participation in conferences, relevant scientific activities and training. Additionally, periodic pedagogical training courses, for example, English language courses are offered to teachers.

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

http://www.novaims.unl.pt/uploads/imagens_ficheiros/documentos/Regulamento_478-2011_Avaliacao_Desempenho_Pessoal_Docente_ISEGI.pdf

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

No que diz respeito a procedimentos de avaliação do desempenho de pessoal não-docente, a NOVA IMS aplica o SIADAP, instituído pela Lei n.º 66-B/2007, com periodicidade bienal, conforme estipulado no artigo 49.º da Lei n.º 66-B/2012, 31 de dezembro. Neste âmbito, definem-se objetivos, e posteriormente medem-se os resultados mediante indicadores previamente fixados.

A formação é um dos principais ativos dos trabalhadores da NOVA IMS, servindo objetivos de iniciação, aperfeiçoamento e especialização das competências necessárias às atividades da Escola. Os Planos de Formação são elaborados tendo por base as necessidades de formação evidenciadas pela avaliação do desempenho, detetadas pelos trabalhadores e/ou chefias e de acordo com a disponibilidade financeira, à data da sua elaboração. O acompanhamento da avaliação da eficácia das ações de formação concretizadas é realizado de acordo com o definido no PGQ 03 – Gestão de Recursos Humanos, no âmbito da Sistema de Gestão da Qualidade.

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

Regarding procedures for evaluating the performance of non-teaching staff, NOVA IMS applies SIADAP, established by Law no. 66-B / 2007, on a biennial basis, as stipulated in article 49 of Law No. 66-B / 2012, December 31. In this context, objectives are defined, and the results are then measured using previously established indicators.

Training is one of the main assets of NOVA IMS employees, serving the purposes of initiation, improvement and specialty of the skills necessary for the School activities. The Training Plans are prepared based on the training needs evidenced by continuous performance evaluations, detected by the employees and/or their managers and, according to the financial availability, at the time of their elaboration. The follow-up of the evaluation of the effectiveness of the training actions is carried out as defined in PGQ 03 - Human Resources Management, within the scope of the Quality Management System.

7.2.5. Forma de prestação de informação pública sobre o ciclo de estudos.

Existe a preocupação em manter atualizada toda a informação constante no sítio da NOVA IMS na Internet, no que concerne aos conteúdos sobre o envolvimento da instituição com a comunidade, bem como a sua oferta educativa. A atividade do Gabinete de Relações Exteriores da NOVA IMS está cometida à AD NOVA IMS, que assegura os contactos com o exterior e a comunicação social. Cabe a este Gabinete, entre outras funções: editar brochuras de divulgação dos ciclos de estudo e das atividades da NOVA IMS, comunicar com outras instituições de ensino e investigação, apoiar a organização de eventos, etc.

O departamento de Marketing divulga e promove junto dos estudantes, e potenciais candidatos, a oferta formativa da NOVA IMS e as suas atividades de I&D. São realizadas ações de marketing junto de empresas e outras organizações. Outras formas de prestação de informação pública incluem a presença nas redes sociais (Facebook, LinkedIn, Twitter e YouTube), eventos e comunicação social.

7.2.5. Means of providing public information on the study programme.

There is a concern to keep the NOVA IMS website information updated, regarding the contents about the engagement of NOVA IMS with its community and the available educational portfolio.

The work of the External Affairs office of NOVA IMS is carried out by AD NOVA IMS, that maintains external and press contact. AD NOVA IMS activities include publishing pamphlets about NOVA IMS and its courses and activities; communicating with other Research and Teaching institutions, supporting events organization, etc.

The Marketing Department discloses and promotes NOVA IMS study programs and its I&D activities to students (and potential applicants). Marketing activities are carried out in companies and other organizations. Other ways of public information provision include the presence of NOVA IMS on social media (Facebook, LinkedIn, Twitter and YouTube), at events and in the media.

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

N.A.

7.2.6. Other assessment/accreditation activities over the last 5 years.

N.A.

8. Análise SWOT do ciclo de estudos e proposta de ações de melhoria

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Gerir e analisar dados é uma das tarefas mais importantes no mundo empresarial contemporâneo. As empresas procuram profissionais com boa capacidade analítica, e com um bom entendimento dos métodos e algoritmos que permitem extrair conhecimento dos dados. A NOVA IMS e o seu corpo docente têm reconhecimento científico na área no contexto nacional. Este reconhecimento vem, em larga medida, da importância da investigação desenvolvida na área da Ciência de Dados, mas também da elevada qualidade do seu ensino. A área científica do Mestrado é estratégica no contexto nacional e internacional, existindo uma importante procura de recursos humanos altamente qualificados tanto na indústria e na academia. Um dos pontos mais fortes deste Mestrado é a formação de profissionais altamente qualificados no campo da análise de dados (data scientists), campo esse que tem uma grande procura no mercado de trabalho. O facto deste Mestrado englobar um largo conjunto de técnicas e metodologias de análise de dados permite atrair alunos de variados campos científicos, tal como Matemática, Investigação Operacional, Engenharia Informática, Economia, etc. Nos últimos anos, este Mestrado afirmou-se como um importante ponto de atração de alunos internacionais. Estas características enriquecem o Mestrado, dando-lhe capacidade de competir a nível nacional e internacional. Outra vantagem é o alinhamento entre os objetivos do ciclo de estudos e a missão e os objetivos da NOVA IMS, assim como as competências dos professores e dos investigadores. A avaliação das unidades curriculares e dos professores feita pelos alunos no fim de cada semestre, permite obter um feedback contínuo que se traduz num ciclo permanente de melhoramento dentro do Mestrado. O ambiente de trabalho da NOVA IMS permite a redução do nível de burocracia, assim como promove uma maior proximidade entre os professores e os alunos. Por último mas não menos importante, neste período a NOVA IMS está a registar um notável aumento de espaço físico das suas instalações, ocupando pela primeira vez uma parte significativa do Colégio de Campolide, o grande e histórico edifício situado no centro da cidade de Lisboa. Isso aumentará a visibilidade da NOVA IMS e permitirá que todos os seus alunos, incluindo os deste Mestrado, tenham mais espaço para estudar, trabalhar e desenvolver as suas atividades cotidianas. Dada a sua forte inclinação técnica, os alunos deste Mestrado irão beneficiar particularmente desta ampliação, dado que estarão disponíveis mais salas de informática, com recursos computacionais muito mais sofisticados e

tecnologicamente avançados.

8.1.1. Strengths

Managing and analyzing data is one of the most important tasks in today's business world. Companies look for professionals with good analytical ability, and with good understanding of the methods and algorithms that allow to extract knowledge from the data. NOVA IMS and its faculty staff have scientific recognition in the area in the national context. This recognition comes in large measure from the importance of the research developed in the area of Data Science, but also from the high quality of their teaching. The scientific area of the MSc is strategic in the national and international context, with an important demand for highly qualified human resources in both industry and academia. One of the strongest points of this Masters is the training of highly qualified professionals in the field of data analysis, a field that has a great demand in the labor market. The fact that this MSc encompasses a wide range of data analysis techniques and methodologies allows us to select students from a variety of scientific fields, such as Mathematics, Operational Research, Computer Engineering, Economics, etc. In recent years, this Master's degree has been affirmed as an important point of attraction for international students. These features enrich the Master's degree, bestowing on it the ability to compete nationally and internationally. Another advantage is the alignment between the objectives of the study cycle and the mission and objectives of NOVA IMS, as well as the competences of teachers and researchers. The evaluation of the curricular units and the teachers made by the students at the end of each semester give continuous feedback, that translates into a permanent cycle of improvement within the Master course. The work environment of NOVA IMS allows us to reduce the level of bureaucracy, as well as to promote a closer proximity between teachers and students. Last but not least, NOVA IMS is experiencing a notable increase in the physical space of its facilities, occupying for the first time a significant part of the Colégio de Campolide, the large and historic building in the center of Lisbon. This will increase the visibility of NOVA IMS and will allow all its students, including those of this MSc, to have more space to study, work and develop their daily activities. Due to their strong technical inclination, the students of this MSc will particularly benefit from this enlargement, as more computer rooms will be available, with much more sophisticated and technologically advanced computational resources.

8.1.2. Pontos fracos

1. Uma potencial fraqueza vem do trabalho administrativo considerável que recai sobre todos os elementos em geral, e sobre o diretor do Mestrado em particular. Esta grande quantidade de trabalho consiste, entre muitas outras atividades diferentes, na criação e gestão de um plano de estudos que, além de cientificamente e tecnicamente moderno e competitivo a nível internacional, deve ser eficaz e corresponder aos objetivos de aprendizagem prefixados; a coordenação e gestão das diferentes atividades de ensino nas diferentes disciplinas; a criação e gestão dos horários das aulas e dos exames; a interação com os alunos do primeiro ano para qualquer tipo de problema, incluindo a gestão da burocracia (tipicamente emissões de visto de entrada em Portugal ou similares) e a fase de integração em Portugal para os numerosos estudantes estrangeiros; o relacionamento com os parceiros industriais e académicos; a gestão da fase de entrevistas e aceitação dos alunos do segundo ano nos estágios nas empresas parceiras; a gestão e controlo do desenvolvimento destes estágios, incluindo a interação política e técnica com os diferentes parceiros; etc. Todas essas atividades estão atual e praticamente concentradas numa pessoa, o diretor do Mestrado, e isso pode criar potenciais ineficiências.

2. Uma outra fraqueza potencial é o baixo número de alunos que completaram o Mestrado até agora. Isto é explicado pelo facto de os alunos encontrarem rapidamente emprego após completarem o primeiro ano académico, e posteriormente não virem nenhuma vantagem em formalmente acabar o Mestrado. Apesar desta situação poder ser interpretada como uma fraqueza, ela também pode ser vista de forma positiva no sentido em que os conhecimentos e as competências adquiridas durante o Mestrado acabam por ser grandemente valorizadas na indústria. Por outro lado, esta situação reduz a probabilidade dos estudantes prosseguirem para o programa doutoral posteriormente.

8.1.2. Weaknesses

1. A potential weakness comes from the considerable administrative work that falls on all the faculty staff in general, and on the Director of the Master course in particular. This great amount of work consists, among many other different activities, in the creation and management of a curriculum which, in addition to being scientifically and technically modern and internationally competitive, must be effective and correspond to the prefixed learning objectives; the coordination and management of the different teaching activities in the different disciplines; the creation and management of lesson and examination timetables; interaction with first-year students for any type of problem, including bureaucracy management (typically visa or similar permits) and the integration phase in Portugal for the numerous foreigner students; the relationship with industrial and academic partners; managing the interview phase and acceptance of the second year students in the internships in the partner companies; the management and control of the development of these stages, including political and technical interaction with the different partners; etc. All of these activities are currently practically concentrated in one person, the Master's Director, and this can create potential inefficiencies.

2. Another potential weakness is the low number of students who have completed the Master's degree so far. This is explained mainly by the fact that students find employment quickly after completing the first academic year, and subsequently see no advantage in formally finishing the Master's program. Although this situation can be interpreted as a weakness, it can also be viewed positively in the sense that the knowledge and skills acquired during the Master's degree quickly become highly valued in the industry. On the other hand, this situation reduces the likelihood that students will subsequently move on to the doctoral program.

8.1.3. Oportunidades

Uma das mais importantes oportunidades deste Mestrado é representada pela grande procura das empresas e organizações por pessoas com capacidade de análise de dados, o que está atualmente a tornar o Mestrado bem conhecido e reputado na indústria em Portugal e no estrangeiro. Tal pode ser verificado pelo facto de empresas bem conhecidas e importantes estarem dispostas a colaborar com o Mestrado de diferentes maneiras, sendo a principal através da oferta de estágios remunerados para os alunos que estão no segundo ano curricular. Entre estas empresas as mais conhecidas serão: SAS, Accenture, Grupo Ageas, Millennium BCP, Rebis Consulting e Tranquilidade. Todas elas têm uma importância considerável nos mercados da consultadoria, seguros, e também na área financeira. Conseguir estabelecer uma forte rede de colaborações com a indústria portuguesa é uma oportunidade bastante importante para este Mestrado e para a NOVA IMS. Além disso, este Mestrado difere dos outros cursos de Mestrado oferecidos pela NOVA IMS, fundamentalmente no formato e no perfil dos alunos aos quais se dirige. Os alunos que procuram este curso são, em geral, excelentes alunos, que recentemente concluíram o curso de primeiro ciclo e que pretendem aprofundar seus conhecimentos na área de análise avançada de dados. Isto poderá no futuro significar que alguns alunos possam vir a ter interesse em fazer investigação na área em questão, eventualmente continuando para o programa doutoral após completarem o Mestrado. Tal traduz-se numa oportunidade importante para a NOVA IMS dada a possibilidade de enriquecer a escola doutoral com jovens investigadores muito promissores, dado o seu perfil ser bastante qualificado. Consequentemente, os nossos grupos de investigação poderão ser enriquecidos com novos colaboradores.

8.1.3. Opportunities

One of the most important opportunities of this Master is represented by the great demand of companies and organizations for people with ability in data analysis, which is currently making the Master course well known and reputed in the industry in Portugal and abroad. This can be verified by the fact that well-known and important companies are willing to collaborate with the Master in different ways, the main one being through the provision of paid internships for students who are in the second year of the curriculum. Among these companies the best known will be: SAS, Accenture, Ageas Group, Millennium BCP, Rebis Consulting and Tranquilidade. They all have considerable importance in the consulting, insurance, and financial markets. Being able to establish a strong network of collaborations with the Portuguese industry is a very important opportunity for this MSc and for NOVA IMS. In addition, this MSc differs from the other Masters courses offered by NOVA IMS, mainly in the format and profile of the students to whom it is addressed. Students looking for this course are generally excellent students, who have recently completed the first cycle course and who wish to deepen their knowledge in the area of advanced data analytics. This may mean that, in the future, some of them may have an interest in doing research in the area, possibly continuing to the doctoral program after completing the Master. This is an important opportunity for NOVA IMS, given the possibility of enriching the doctoral school with very promising young researchers, with highly qualified profile. As a result, our research groups can be enriched with new collaborators.

8.1.4. Constrangimentos

O maior constrangimento para este Mestrado consiste no grande número de cursos de Mestrado semelhantes ou relacionados que estão a ser criados em todo o território nacional, incluindo outras escolas da própria Universidade Nova de Lisboa. Dada a crescente popularidade dos setores afins à Ciência de Dados, a concorrência está a aumentar rapidamente e espera-se que continue a aumentar nos próximos anos. Como consequência, o número de alunos que se candidatam a este Mestrado poderia diminuir no futuro. Este é um fenómeno que ainda não experienciamos. Pelo contrário, até agora o número de alunos que se candidatam a este Mestrado tem vindo a crescer ano após ano, de forma contínua e rápida. No entanto, com o aumento da concorrência, esta tendência poderia parar e até ser invertida no futuro, e a NOVA IMS deve estar pronta para reagir. A melhor maneira de limitar essa ameaça é, como estamos a fazer, tentar maximizar a qualidade da oferta formativa e manter o programa de estudos sempre atualizado, integrando continuamente os métodos e as tecnologias mais modernas e sempre tendo um olhar atento nas tendências do mercado.

Por esta razão, a NOVA IMS está a projetar modificações importantes para este Mestrado, que levarão a uma reestruturação do curso (documentada na Secção 9). Em síntese, a principal dessas modificações consistirá na introdução de duas especializações, que permitirão cobrir de forma mais completa a ampla variedade de áreas relacionadas com ciência e análise de dados. A primeira especialização será em Data Science e corresponderá à versão atual do curso. A segunda será a especialização em Business Analytics e vai enfrentar a análise de dados de um ponto de vista mais orientado à gestão e ao negócio, e menos técnico. Caracterizada por um tronco comum de disciplinas obrigatórias, as duas especializações concretizar-se-ão por meio de uma ampla oferta de disciplinas específicas, incluindo um conjunto importante de novas disciplinas (todas documentadas em detalhe na Secção 9).

Finalmente, o sucesso deste Mestrado tem como premissa que os seus alunos são estudantes a tempo inteiro. Havendo, contudo, uma grande procura de profissionais nesta área por parte das empresas, poderá ser difícil mantê-los como estudantes em regime integral os dois anos que constituem o ciclo de estudos. Esta ameaça está a ser mitigada através da atração de estudantes internacionais. O facto de virem do estrangeiro envolve um maior compromisso com o Mestrado e isso poderá significar que os alunos internacionais poderão estar mais interessados em permanecer no regime a tempo inteiro.

8.1.4. Threats

The greatest threat to this Master's degree is the large number of similar or related Master courses that are being created nationwide, including other schools at the Universidade Nova de Lisboa itself. Given the growing popularity of Data Science-related areas, competition is increasing rapidly and is expected to continue to increase in the coming years. As a consequence, the number of students applying for this Master degree could decrease in the

future. This is a phenomenon we have not seen yet. On the contrary, until now the number of students applying for this Master has been growing year after year, continuously and rapidly. However, with increasing competition, this trend could stop and even be reversed in the future, and NOVA IMS should be ready to react. The best way to limit this threat is, as we are doing, to try to maximize the quality of the training offer and keep the curriculum up to date, continually integrating the most modern methods and technologies, and always keeping a close eye on market trends.

For this reason, NOVA IMS is designing important modifications for this Master, which will lead to a course restructuring (documented in Section 9). In summary, the main of these changes will be the introduction of two specializations, which will allow us to more fully cover the wide variety of fields related to data analysis. The first specialization will be in Data Science and will correspond to the current version of the course. The second will be the specialization in Business Analytics and will tackle data analysis from a more business-oriented and less technical point of view. Characterized by a common core of compulsory disciplines, the two specializations will be realized through a wide range of specific disciplines, including an important set of new disciplines (all documented in detail in Section 9).

Finally, the success of this Master's program is based on the premise that its students are full-time students. However, there is a great demand for professionals in this area from the companies, and so it may be difficult to keep them as full-time students for the two years that constitute the study cycle. So far, this threat has been mitigated by attracting international students. The fact that they come from abroad involves a greater commitment to the Master and this may mean that international students may be more interested in being students on a full-time basis.

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2. Proposta de ações de melhoria

8.2.1. Ação de melhoria

Os pontos seguintes correspondem aos pontos identificados na Seção 8.1.2.

1. A Direção da NOVA IMS está a planear estratégias para mitigar esse problema, principalmente a criação de uma equipa para auxiliar o diretor do Mestrado na gestão das diferentes atividades.

2. Mesmo que o problema exista, o número de alunos que terminam este Mestrado tem vindo a crescer consistentemente. Tal deve-se ao facto de, tanto na fase de admissão como no primeiro ano académico, é dedicado grande cuidado em ações direcionadas aos alunos para lhes dar os conhecimentos sobre como conduzir a atividade de investigação necessária para desenvolver uma tese. Como escrever um documento científico e como divulgar resultados científicos (por exemplo, por meio de publicações científicas) é também uma parte importante da cultura básica que pretendemos dar aos nossos alunos. Estas estratégias, juntamente com uma evidência da utilidade de possuir o grau de Mestre no mercado do trabalho, estão a dar os seus frutos. Por este motivo, pretendemos intensificar este tipo de estratégia, para que a maioria dos alunos que iniciaram um trabalho de tese a conclua com sucesso. A melhoria das ações de marketing direcionadas a aumentar a visibilidade do Mestrado no mercado global, é também uma atividade importante para aumentar o número e a qualidade dos estudantes internacionais.

8.2.1. Improvement measure

The following points correspond to the weaknesses identified in Section 8.1.2.

1. The Board of NOVA IMS is planning strategies to mitigate this problem, mainly the creation of a team to assist the director of the Master in the management of the different activities.

2. Even if the problem exists, the number of students who are terminating the Master degree is growing steadily over time. This is not by accident. It is happening because, both in the selection phase and during the first academic year, great care is devoted to actions aimed at giving students the knowledge on how to conduct a research activity, which is necessary to develop a thesis. How to write a scientific document and how to disseminate scientific results (for example, through scientific publications) is also an important part of the basic culture that we intend to transmit to our students. This strategy, along with evidence of the usefulness of possessing the Master degree in the labor market, is bringing positive results. For this reason, we intend to increase this type of strategy, taking care to bring to completion most of the students who started a thesis. The improvement of marketing actions aimed at increasing the visibility of the Master in the global market is also an important activity to increase the number and quality of international students.

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

Consideramos os pontos fracos deste curso de Mestrado muito menos numerosos e importantes em comparação com os seus pontos fortes. Mas manter os pontos fortes é um trabalho difícil, que requer uma quantidade considerável de tempo e esforço. Por essa razão, a nossa primeira prioridade continuará a ser trabalhar para manter os pontos fortes e, possivelmente, melhorá-los. Assim, é claro que também é necessário investir tempo e esforço para a mitigação dos pontos fracos. Por este motivo, consideramos a prioridade dessas ações de melhoria como média. A melhoria de atividades de marketing que permitam atrair mais e melhores estudantes internacionais

é considerada de baixa prioridade (apesar de ser relevante), uma vez que o Mestrado já consegue atrair um número significativo de estudantes com boa qualidade de variados países.

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

We consider the weaknesses of this Master course much less numerous and important compared to its strengths. But maintaining our strengths is a difficult job, requiring a considerable amount of time and effort. For this reason, our first priority will continue to be to work at maintaining our strengths and, possibly, increasing them. Having said that, it is clear that time and effort also need to be invested in mitigating weaknesses. For this reason, we consider the priority of these improvement actions as "average". Improving marketing activities to attract more and better international students is considered to be an activity of low priority (although relevant), as the Master is already able to attract a significant amount of good-quality students from a variety of countries.

8.1.3. Indicadores de implementação

A procura do ciclo de estudos é facilmente mensurável através do número de candidatas portuguesas e internacionais. A qualidade dos estudantes pode ser medida através dos indicadores de desempenho monitorizados pelo Sistema Interno de Monitorização e Avaliação da Qualidade da NOVA (NOVA SIMAQ). O número de estudantes que obtêm o grau de Mestre, bem como a suas classificações na Dissertação/Trabalho de Projeto/Relatório de Estágio, permitem também aferir a qualidade dos estudantes do Mestrado. Finalmente, a criação de uma equipa de suporte capaz de aliviar a carga de trabalho do diretor do Mestrado também é facilmente verificável.

8.1.3. Implementation indicator(s)

The demand that the Master course receive is easily measurable through the number of Portuguese and international candidates. The quality of the students can be measured through performance indicators monitored by the NOVA Internal System of Quality Monitoring and Evaluation (NOVA SIMAQ). The number of students who terminate the course and obtain the Master degree, as well as their classifications in the Dissertation/Project /Internship Report also allow us to assess the quality of the Master's students. Finally, the creation of a support team capable of alleviating the Master's Director workload is also easily verifiable.

9. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

9.1. Alterações à estrutura curricular

9.1. Síntese das alterações pretendidas e respectiva fundamentação

A NOVA IMS está a projetar uma reestruturação do ciclo de estudos, que nos permitirá estar atualizados com o progresso da área da análise de dados. A nova versão do Mestrado terá uma nova designação (Mestrado em Ciência de Dados e Métodos Analíticos Avançados), um tronco comum de unidades curriculares (UC) básicas e dois ramos, ou especializações: especialização em Ciência de Dados e especialização em Business Analytics. As UC comuns serão: Data Mining, Aprendizagem Automática, Programação para a Ciência de Dados, Visualização de Dados, Armazenamento e Recuperação de Dados, Modelação e Gestão de Big Data e Estatística para a Ciência de Dados. Todas estas UC fazem parte do núcleo principal do conhecimento de cientistas de dados e analistas de dados hoje em dia. Todas estas UC já estão a ser oferecidas no Mestrado, exceto a UC de Modelação e Gestão de Big Data que é nova, e a UC de Programação para a Ciência de Dados, que vai ser igual à UC atual de Introdução à Programação, mas o nome será alterado porque se considera ser mais apropriado. A UC de Modelação e Gestão de Big Data consiste numa introdução aos conceitos e idéias básicos para entender o uso e a gestão de vastas quantidades de dados.

Além dessas UC, a especialização em Ciência de Dados conterá as seguintes: Inteligência Computacional para Otimização, Text Mining, Aprendizagem Profunda e Big Data Analytics. Todas estas UC já estão a ser oferecidas no Mestrado, exceto pelo nome da UC de Big Data Analytics, que vai substituir o antigo nome Big Data, uma vez que se considera ser mais apropriado. Na UC de Big Data Analytics, os alunos terão a oportunidade de aprofundar os conceitos relacionados com Big Data e explorá-los também do ponto de vista técnico.

Além das UC básicas, a especialização em Business Analytics conterá as seguintes: Business Intelligence, Transformação Digital, Gestão de Processos de Negócio e Casos de Negócio com a Ciência de Dados. Todas essas UC são novas e serão introduzidas para fortalecer a visão orientada à gestão e ao negócio da análise de dados. Com a UC de Business Intelligence, os alunos adquirirão competências sobre tecnologias, aplicativos e práticas para a recolha, a integração, a análise e a apresentação de informações comerciais. Com a UC de Transformação Digital, os alunos adquirirão conhecimentos sobre a integração da tecnologia digital em todas as áreas de negócio, que está a mudar fortemente a maneira de operar e entregar valor aos clientes. Com a UC de Gestão de Processos de Negócio, os alunos aprenderão como usar vários métodos para descobrir, modelar, analisar, medir, melhorar, otimizar e automatizar processos de negócio. Na UC de Casos de Negócio com a Ciência de Dados, os alunos trabalharão em estreita colaboração com a indústria, aplicando noções previamente aprendidas a um conjunto de problemas práticos reais.

As UC que alteram apenas o nome não são incluídas no ponto 9.4.

9.1. Synthesis of the proposed changes and justification.

NOVA IMS is designing a program restructuring, which will allow us to be up to date with the rapid progress of the

area of data analytics. The new version of the MSc will have a new name (Master in Data Science and Advanced Analytics), a common set of core curricular units and two branches, or specializations: specialization in Data Science and specialization in Business Analytics.

The common curricular units (CU) will be: Data Mining, Machine Learning, Programming for Data Science, Data Visualization, Storing and Retrieving Data, Big Data Modeling and Management and Statistics for Data Science. All these CU form the core of knowledge of modern data scientists and analysts. All these CU are already being offered in the Master, except for the course of Big Data Modeling and Management, which is new and the CU of Programming for Data Science, which will be the same as the current Introduction to Programming course, but the name will be changed because the new one is considered more consistent with the actual contents of the CU. Big Data Modeling and Management is an introduction to basic concepts and ideas to understand the use and management of vast amounts of data.

In addition to these curricular units, the specialization in Data Science will contain the following courses: Computational Intelligence for Optimization, Text Mining, Deep Learning and Big Data Analytics. All these CU are already being offered in the Master, except for the name of Big Data Analytics, which will replace the old name Big Data, because the new name is considered more appropriate. In the course of Big Data Analytics, students will have the opportunity to deepen the concepts related to Big Data and to explore them also from a more technical point of view.

In addition to the core CU, the specialization in Business Analytics will contain the following courses: Business Intelligence, Digital Transformation, Business Process Management and Business Cases with Data Science. All of them are new and will be introduced to strengthen the management and business-oriented view of data analysis. With Business Intelligence, students will acquire skills in technologies, applications and practices for collecting, integrating, analyzing and presenting business information. With Digital Transformation, students will acquire knowledge about the integration of digital technology in all business areas, which is currently changing the way of operating and giving value to customers. With Business Process Management, students will learn how to use various methods to discover, model, analyze, measure, improve, optimize, and automate business processes. Finally, with Business Cases with Data Science students will work closely with the industry, applying previously learned notions to a set of real practical problems.

The curricular units that only change their designation are not included in section 9.4.

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

9.2. Especialização em Ciência de Dados

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

Especialização em Ciência de Dados

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

Specialization in Data Science

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Tecnologias e Sistemas de Informação.	TSI	97.5	0	
Matemática e Estatística	ME	22.5	0	
(2 Items)		120	0	

9.2. Especialização em Business Analytics

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

Especialização em Business Analytics

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

Specialization in Business Analytics

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*	Observações / Observations
Tecnologias e Sistemas de Informação	TSI	97.5	0	
Matemática e Estatística	ME	22.5	0	
(2 Items)		120	0	

9.3. Plano de estudos

9.3. Plano de estudos - Especialização em Ciência de Dados - 1/1

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1/1

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1/1

9.3.3 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)
Estatística para a Ciência de Dados / Statistics for Data Science	ME	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory
Programação para a Ciência de Dados / Programming for Data Science	TSI	trimestral	98	TP-22,5	3.5	Obrigatória / Mandatory
Visualização de Dados / Data Visualization	TSI	trimestral	112	TP-22,5	4	Obrigatória / Mandatory
Data Mining	TSI	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory
Inteligência Computacional para Otimização / Computational Intelligence for Optimization	ME	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory
(5 Items)						

9.3. Plano de estudos - Especialização em Ciência de Dados - 1/2

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1/2

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1/2

9.3.3 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)
Aprendizagem Automática / Machine Learning	TSI	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory
Armazenamento e Recuperação de Dados / Storing and Retrieving Data	TSI	trimestral	112	TP-22,5	4	Obrigatória / Mandatory
Modelação e Gestão de Big Data / Big Data Modelling and Management	TSI	trimestral	98	TP-22,5	3.5	Obrigatória / Mandatory
Text Mining	ME	trimestral	112	TP-22,5	4	Obrigatória / Mandatory
Aprendizagem Profunda / Deep Learning	ME	trimestral	98	TP-22,5	3.5	Obrigatória / Mandatory
Big Data Analytics	TSI	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - Especialização em Ciência de Dados - 2

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
2

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
2

9.3.3 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/Trabalho de Projeto/Relatório de Estágio	TSI	anual	1680	OT-60	60	Obrigatória / Mandatory

(1 Item)

9.3. Plano de estudos - Especialização em Business Analytics - 1/2

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1/2

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1/2

9.3.3 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)
Estatística para a Ciência de Dados / Statistics for Data Science	ME	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory
Programação para a Ciência de Dados / Programming for Data Science	TSI	trimestral	98	TP-22,5	3.5	Obrigatória / Mandatory
Visualização de Dados / Data Visualization	TSI	trimestral	112	TP-22.5	4	Obrigatória / Mandatory
Data Mining	TSI	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory
Business Intelligence	TSI	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory

(5 Items)

9.3. Plano de estudos - Especialização em Business Analytics - 1/2

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:
1/2

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:
1/2

9.3.3 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)
Aprendizagem Automática / Machine Learning	TSI	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory
Armazenamento e Recuperação de Dados / Storing and Retrieving Data	TSI	trimestral	112	TP-22,5	4	Obrigatória / Mandatory
Modelação e Gestão de Big Data / Big Data Modelling and Management	TSI	trimestral	98	TP-22,5	3.5	Obrigatória / Mandatory
Transformação Digital / Digital Transformation	ME	trimestral	112	TP-22,5	4	Obrigatória / Mandatory
Gestão de Processos de Negócio / Business Process Management	ME	trimestral	98	TP-22,5	3.5	Obrigatória / Mandatory
Casos de Negócio com Ciência de Dados / Business Cases with Data Science	ME	semestral	210	TP-45	7.5	Obrigatória / Mandatory

(6 Items)

9.3. Plano de estudos - Especialização em Business Analytics - 2

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

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

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2

9.3.3 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/Trabalho de Projeto/Relatório de Estágio (1 Item)	TSI	anual	1680	OT-60	60	Obrigatória / Mandatory

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Transformação Digital

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Transformação Digital

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Digital Transformation

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ME

9.4.1.3. Duração:

trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

112

9.4.1.5. Horas de contacto:

22.5

9.4.1.6. ECTS:

4

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

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

*Professor Tiago Oliveira
3h/semana; 3 hours/week*

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

N.A.

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

Esta unidade curricular (UC) pretende desenvolver competências metodológicas e de investigação sobre transformação de negócio e digital. No final do curso, os alunos deverão:

- *Saber identificar quais os conceitos e os facilitadores que motivam a transformação digital*
- *Perceber os conceitos para a criação de novos serviços ou produtos como serviço - “servitização” e PSS-“Product Services Systems”, com exemplos de novos modelos de negócio potenciados por soluções digitais*
- *Saber identificar os Recursos estratégicos necessários à implementação da transformação digital*
- *Ter conhecimento de metodologias para a transformação digital dos negócios, em particular a “Business*

Transformation Management Methodology” (BTM²) e como aplicar de acordo com os casos concretos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit (CU) intends to develop methodological and research skills on business and digital transformation. At the end of the course, students should:

- Know how to identify the concepts and enablers that motivate the digital transformation
- Understand the concepts for the creation of new services or products as a service - "servitization" and PSS - "Product Services Systems", with examples of new business models powered by digital solutions
- Know how to identify the strategic resources needed to implement digital transformation
- To have knowledge of methodologies for the digital transformation of the business, in particular the Business Transformation Management Methodology (BTM²) and how to apply it according to the concrete cases.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução aos facilitadores da transformação digital

- A influência da evolução tecnológica e das alterações sócio-económicas
- Qual o nível de preparação das organizações para a transformação digital.
- Introdução à Servitização, Sistemas PSS e novos modelos de negócio

2. Metodologias de transformação empresarial e digital e aplicações

- Why, What e How para a transformação digital e de negócios. Porque muitos projectos falham.
- Que metodologias existem para projectos complexos e globais de transformação. Exemplos BTEP e ESAT
- Introdução à metodologia BTM² (Metodologia de gestão de transformação de negócios) - Disciplinas directivas e de capacitação
- Potenciais causas para as falhas num Projecto, para cada disciplina da metodologia

3. O processo de criação de Valor pelas capacidades organizacionais e capital humano

- Modelos de avaliação da criação de Valor e performance empresarial
- Influência do capital humano e da gestão de competências digitais na criação de Valor

9.4.5. Syllabus:

1. Introduction to digital transformation facilitators

- The influence of technological evolution and socio-economic changes
- What is the level of preparation of organizations for digital transformation
- Introduction to Services, PSS Systems and new business models

2. Business and digital transformation methodologies and applications

- Why, What and How for digital and business transformation. Because many projects fail.
- What methodologies exist for complex and global transformational projects. BTEP and ESAT examples
- Introduction to the methodology BTM² (Methodology of business transformation management) - Management and enablement disciplines
- Potential causes for failures in a Project, for each methodology discipline

3. The Process of Creating Value by Organizational Capabilities and Human Capital

- Value creation and business performance evaluation models
- Influence of human capital and digital skills management in value creation

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

Os elementos de avaliação utilizados baseados em apresentações estimulantes e na crítica construtiva são fundamentais para o processo de absorção de conhecimentos e experiências, em especial quando os trabalhos em grupo envolvem Alunos que provém de diferentes áreas profissionais e de conhecimento.

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

The evaluation elements used based on stimulating presentations and constructive criticism are fundamental to the process of absorbing knowledge and experiences, especially when the group work involves students that come from different professional and knowledge areas.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Aulas teórico-práticas
- Casos de estudo de trabalho em grupo
- Avaliação final individual (exame/teste)

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- Theoretical-practical classes
- Group work case-studies
- Individual final assessment (exam / test)

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

Os conteúdos programáticos de metodologias de transformação vão permitir aos Alunos entender a transformação de negócios e digital de um ponto de vista mais holístico, dado que envolvem as componentes humanas, organizacionais, de competências e processos de negócio que são os “drivers” da transformação e que tiram todo o partido das tecnologias de “digital core” e de “digital innovation” que aceleram vantagens competitivas e permitem desenvolver novos modelos de negócio e de servitização.

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

The programmatic content of transformation methodologies will allow students to understand business and digital transformation from a more holistic point of view, since they involve the human, organizational, competency and business process components that are the drivers of transformation and which take full advantage of "digital core" and "digital innovation" technologies that accelerate competitive advantages and allow the development of new business and service models.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Oswald, Gerhard; Kleinemeier, Michael, “Shaping the Digital Enterprise: Trends and Use Cases in Digital Innovation and Transformation”, Springer, 2017. ISBN 978-3-319-40966-5

David Rogers, “The Digital Transformation Playbook: Rethink Your Business for the Digital Age”, Columbia Business School Publishing, 2016. ISBN 978-0-231-17544-9

Westerman, George; Bonnet, Didier; McAfee, Andrew, “Leading Digital – turning technology into business transformation”, HBR Press, 2014. ISBN 978-1625272478

Wood, J.B., Hewlin, Todd, Lah, Thomas, “B4B – How technology and big data are reinventing the customer supplier relationship”, 2013. ISBN 978-0986046209

Uhl, Axel; Gollenia, Lars Alexander, “Digital Enterprise Transformation: A Business-Driven Approach to Leveraging Innovative IT”, 2014. ISBN 978-1-4724-4854-5

Uhl, Axel; Gollenia, Lars Alexander, “Business transformation management methodology”, 2012. ISBN 978-1-4094-4980-5

Anexo II - Gestão de Processos de Negócios

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão de Processos de Negócios

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Business Process Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ME

9.4.1.3. Duração:

trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

98

9.4.1.5. Horas de contacto:

22.5

9.4.1.6. ECTS:

3.5

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

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

Frederico Miguel Campos Cruz Ribeiro de Jesus

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

N.A.

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

Este curso visa desenvolver conhecimentos e habilidades relacionadas com a gestão de processos de negócios, em particular, na aplicação de conceitos e ferramentas de software para modelar, analisar, transformar, monitorizar e controlar processos de negócios, assim como melhorar a sua performance, através do uso de tecnologia nas organizações. Em particular, existem quatro objetivos de aprendizagem:

OA1 Identificar processos de negócios;

OA2. Modelar processos de negócios complexos usando uma linguagem de modelagem de processo (BPMN 2.0);

OA3. Analisar qualitativamente e quantitativamente os processos de negócios;

OA4. Redesenhar os processos de negócios.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at developing knowledge and skills related to business process management, focusing on the application of conceptual methods and software tools to design, analyze, transform, monitor and control business processes and improve their performance using information technology in organizations. In particular, there are four learning outcomes:

LO1. Identify business processes;

LO2. Model complex business processes using a process modeling language (BPMN 2.0);

LO3. Analyse qualitatively and quantitatively business processes;

LO4. Redesign business processes.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular está organizada em cinco Unidades de Aprendizagem (UA):

1. Introdução ao BPM

2. Identificação de Processos

3. Modelação de Processos

4. Análise de Processos

5. Redesenho de Processos

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in five Learning Units (LU):

1. Introduction to Business Process Management

2. Process Identification

3. Process Modeling

4. Process Discovery

5. Process Analysis

7. Process Redesign

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

Os objetivos de aprendizagem (OA) são abordados nas seguintes unidades de aprendizagem (UA):

- OA 1 é abordado na UA1 e UA2;

- OA 2 é abordado na UA3;

- OA 3 é abordado na UA4;

- OA 4 é abordado na UA5;

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

The learning outcomes (LO) are addressed in the following learning units (LU):

- LO 1 is addressed in LU1 AND UA2;

- LO 2 is addressed in LU 3;

- LO 3 is addressed in LU 4;

- LO 4 is addressed in LU 5;

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular baseia-se em aulas teórico-práticas. As sessões teórico-práticas incluem a exposição de conceitos e metodologias, resolução de exemplos, discussão e interpretação de resultados.

É igualmente proposto um conjunto de exercícios que deverão ser resolvidos de forma autónoma no contexto extra-aula.

Avaliação:

1ª época: projeto de grupo (30%) + exame (70%).

2ª época: exame final (100%).

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based primarily on theoretical and practical lessons, and also on a set of practical classes. The theoretical-practical sessions include presentation of concepts and methodologies, solving examples, discussion and interpretation of results.

A set of exercises to be completed independently in extra-classroom context are also proposed.

Evaluation:

1st round: group project (30%) + final exam (70%).

2nd round: final exam (100%).

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

Os elementos de avaliação baseados em projetos de grupo são supervisionados pelo docente e estão sujeitos à elaboração e apresentação de um relatório. Este elemento estimula e é relevante no processo de compreensão do da gestão de processos de negócios. Os objetivos de aprendizagem OA2, OA3 e OA4 são avaliados na componente de projeto do esquema de avaliação. O OA1, assim como os restantes que também estão contemplados, no exame (de 1ª ou 2ª época).

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

Assessment elements based on group projects are supervised by the professor and subjected to the presentation of a report. This element stimulates students' interest and is relevant in the process of understanding business process management. The learning objectives LO2, LO3 and LO4 are assessed within this assessment element. LO1, as well as the others, are also contemplated assessed in the exam (1st or 2nd period).

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*1. Dumas, M., Rosa, M. L., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2013). **Fundamentals of Business Process Management**. Springer Berlin Heidelberg.*

*2. Dumas, M., Rosa, M. L., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2017). **Fundamentals of Business Process Management 2nd Edition**. Springer Berlin Heidelberg*

*3. Michael Glykas (Ed.) (2013). **Business Process Management: Theory and Applications**. Springer Berlin Heidelberg.*

*4. vom Brocke, J., & Mendling, J. (Ed.) (2018). **Business Process Management Cases: Digital Innovation and Business Transformation in Practice**. Springer Berlin Heidelberg.*

Anexo II - Modelação e Gestão de Big Data

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelação e Gestão de Big Data

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Big Data Modelling and Management

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TSI

9.4.1.3. Duração:

trimestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

98

9.4.1.5. Horas de contacto:

22.5

9.4.1.6. ECTS:

3.5

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

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

Flávio Luís Portas Pinheiro
4.5h/semana; 4.5 hours/week

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

N.A.

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

AO1 Compreender os principais desafios no armazenamento e modelação de Big Data
AO2 Explicar o impacto de soluções Big Data em diferentes aplicações tecnológicas
AO3 Identificar diferentes fontes de Big Data e enumerar exemplos clássicos
AO4 Compreender as diferentes soluções existentes para modelação de dados (xml, json, graph, relational, etc) e os sistemas de gestão de dados associados.
AO5 Executar operações CRUD em diferentes sistemas de gestão de dados que suportam modelos de dados não estruturados
AO6 Identificar a melhor solução de modelação para diferentes cenários
AO7 Explicar a diferença entre fluxos de dados e dados estáticos
AO8 Compreender técnicas de esboçar informação para abordar fluxos de dados (Bloom filter, Count-Min, Count-Sketch e FM Sketch)

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

LO1 Understand the main challenges of storing and modelling Big Data
LO2 Explain the impact of Big Data solutions in different technological applications
LO3 Identify the main sources of Big Data and enumerate classic examples
LO4 Understand the different solutions for data modelling (xml, json, graph, relation, etc), and the database management systems associated
LO5 Execute CRUD operations in different database management systems that support non-structured data models
LO6 Identify the best solution to model data in different scenarios
LO7 Explain the differences between streams of data and static data
LO8 Understand data sketch techniques to deal with data streams (Bloom Filter, Count-Min, Count-Sketch and FM Sketch)

9.4.5. Conteúdos programáticos:

A unidade curricular está organizada em 3 Unidades de Aprendizagem (UA):
UA1. Introdução a paradigma Big Data e os seus principais desafios
UA2. Estruturas de Dados para Big Data
UA3. Gestão e Processamento de Big Data

9.4.5. Syllabus:

The curricular unit is organized in seven Learning Units (LU):
LU1. Introduction to Big Data paradigm and its main challenges
LU2. Data Structures for Big Data
LU3. Management and Processing of Big Data

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

As unidades de aprendizagem (UA) abrangem os objetivos de aprendizagem (OA) da seguinte forma:

- OA 1, 2 e 3 são abordados na UA1;
- OA 4 e 5 são abordados na UA2;
- OA 6, 7 e 8 são abordados na UA3;

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

The learning units (LU) cover the learning outcomes (LO) as follows:

- LO 1, 2, and 3 are addressed in LU1;
- LO 4 and 5 are addressed in LU2;
- LO 6, 7, and 8 are addressed in LU3;

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular baseia-se em aulas teórico-práticas. As sessões incluem a exposição de conceitos e metodologias, bem como a aplicação prática dos diferentes conceitos utilizando diferentes soluções computacionais, tais como MongoDB e Neo4j. São aplicadas diversas estratégias de ensino, incluindo palestras, apresentação de slides, instruções passo-a-passo de como abordar exemplos práticos, perguntas e respostas. A componente prática está orientada para a exploração das ferramentas introduzidas aos estudantes, incluindo a discussão da melhor abordagem em diferentes cenários.

Avaliação:

1. Entrega de trabalhos individuais com as respostas a problemas propostos (40%);
2. Exame (30%);
3. Apresentação oral do trabalho de projeto (10%);
4. Relatório do trabalho de projeto (30%).

O projeto pode ser desenvolvido individualmente ou em grupos de dois alunos.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit is based on mix of theoretical lectures and practical classes. Each session will introduce new concepts and methodologies, as well as the applications of the learnt concepts using different computational tools, such as MongoDB and Neo4j. Different learning strategies will be used, such as lectures, slide show demonstrations, step-by-step tutorials on how to approach practical examples, questions, and answers. The practical component is focused in exploring the different computational tools by the students, including a discussion on the best approach under different scenarios.

Evaluation:

1. Delivery of individual homework assignments (40%);
2. Exam (30%);
3. Oral presentation of final project (10%);
4. Report of Final Project (30%).

The product can be developed individually or in groups of two students.

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

A apresentação teórica de conceitos e metodologias, seguida de exercícios de aplicação, proporciona aos alunos os conhecimentos, habilidades e competências enumerados como objetivos de aprendizagem no início do ano.

A resolução de problemas e projetos são estimulantes para a compreensão dos temas abordados, e permitem aumentar o conhecimento em áreas de interesse particular dos estudantes. O tópico do projeto deve (preferencialmente) ser escolhido pelos alunos de acordo com suas preferências pessoais ou profissionais. O trabalho de projeto deverá ser uma aplicação prática. Os debates que sucedem as apresentações orais dos projetos desenvolvem habilidades e competências de análise de argumentação.

Os projetos e trabalhos requerem o uso intensivo de computação.

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

The presentation of theoretical concepts and methodologies, followed by application exercises will provide students with the knowledge, skills and abilities listed as learning objectives at the beginning of the semester.

Problem solving and projects are stimulating and relevant in understanding the themes addressed in the course, and increase student background in areas of particular interest to them. The project topic should (preferably) be chosen by the students according to their professional or personal preferences. The project work should be a practical application, although theoretical studies can also be accepted. The debates that follow the oral presentation of projects foster the skills and competences of analysis and discussion.

Projects and assignments require extensive use of computing.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Elmasri, R. and Shamkant N. (2010) *Fundamentals of Database Systems*. Addison-Wesely Publishing Company, 2010
- Kleppmann, Martin. *Designing data-intensive applications: The big ideas behind reliable, scalable, and maintainable systems*. " O'Reilly Media, Inc.", 2017.
- Simon, Phil. *Too big to ignore: the business case for big data*. Vol. 72. John Wiley & Sons, 2013.
- H. V. Jagadish: *Big Data and Science: Myths and Reality*. *Big Data Research* 2(2): 49-52 (2015)
- Tutorials and other materials provided by the teachers.

Anexo II - Business Intelligence**9.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Business Intelligence

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Business Intelligence

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

TSI

9.4.1.3. Duração:
semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:
210

9.4.1.5. Horas de contacto:
45

9.4.1.6. ECTS:
7.5

9.4.1.7. Observações:
N.A.

9.4.1.7. Observations:
N.A.

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

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

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Conhecer a evolução da utilização dos sistemas de informação de apoio à tomada de decisão nas organizações resultante da transformação digital em curso;
Compreender conceito de Business Intelligence e metodologias de desenvolvimento, incluindo as Data Warehouses de suporte;
Conhecer o conceito de modelação multidimensional e o seu papel no suporte a modelos analíticos de tomada de decisões empresariais;
Saber construir bases de dados multidimensionais;
Conhecer as diferentes possibilidades oferecidas pelas técnicas de Business Analytics;
Ser capaz de construir visualizações de dados com recurso a dashboards;
Avaliar a complexidade e os desafios introduzidos pelo Big Data;
Identificar os desafios da privacidade pessoal em ambientes analíticos.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To know the evolution of information system use in organizations to support decision making resulting from the ongoing digital transformation;
To understand the Business Intelligence concept and development technologies, including the supporting Data Warehouses;
To know to multidimensional model concept and its role in supporting analytical business decision making models;
To be able to build multidimensional databases;
To understand the different possibilities offered by the different Business Analytics technics;
To be able to build data visualizations with dashboards;
To evaluate the complexity and challenges created by Big Data;
To identify the challenges of personal privacy in analytical environments.

9.4.5. Conteúdos programáticos:
T.1 – Transformação Digital e Organizações Data-Driven
T.1 – Business Intelligence
T.2 – Data Warehousing
T.3 – Business Analytics
T.4 – Text e Web Mining
T.5 – Business Performance Management
T.6 – Visualização de Dados e Desenho de Dashboards
T.7 – Segurança e Privacidade

9.4.5. Syllabus:
T.1 – Digital Transformation and Data-Driven Organizations
T.1 – Business Intelligence
T.2 – Data Warehousing
T.3 – Business Analytics

T.4 – Text and Web Mining

T.5 – Business Performance Management

T.6 – Data Visualization and Dashboard Design

T.7 – Data Security and Privacy

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

O principal objetivo do curso de Business Intelligence consiste em transmitir aos alunos o conhecimento relacionado com as capacidades de apoio à tomada de decisão potenciadas pela utilização de plataforma de Business Intelligence e das Data Warehouses de suporte, incluindo as metodologias de desenvolvimento e as tecnologias atualmente disponíveis no campo de Business Analytics, Visualização de Dados e Dashboarding, sem esquecer as questões da privacidade e segurança dos dados.

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

The main goal of the Business Intelligence course is to give the students the knowledge and competences related with decision support capacities provided by the Business Intelligence processes and the supporting Data Warehouses, including the Business Intelligence development methodologies and the nowadays available information technologies in the field of Business Analytics, Data Visualization and Dashboarding, and also the concerns with data security and privacy.

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso de Business Intelligence incluirá aulas teóricas e laboratórios de informática. A componente aplicada do curso irá incluir vários laboratórios de informática onde os alunos irão aplicar os conceitos e teorias apresentadas nas palestras aproveitando a Plataforma de Business Intelligence Microsoft, com especial ênfase no Power BI. Ao longo do curso os alunos terão que desenvolver em grupo um projeto.

Avaliação – A nota final será calculada com base nas seguintes componentes:

a) Projeto (50%) – O projeto terá dois entregáveis:

a. Análise de Negócio Introdutória (35% da nota da componente projeto)

b. Dashboard (65% of the project grade)

b) Exame escrito individual (50%)

Para concluir com sucesso o curso os estudantes terão de obter um mínimo de 9.5 no exame final, independentemente da nota obtida no projeto.

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course will include lectures and labs.

The applied component of the course will include several computer labs where students will apply the concepts and theories presented in lectures taking advantage of the Microsoft Business Intelligence Platform, with a special focus on Power BI.

During the course the students will have to develop a group project.

Evaluation - The final grade will be computed based on the following assessments:

a) Project (50%) The Project will have two deliverables:

a. Introductory Business Analysis (35% of the project grade)

b. Decision Support Dashboard (65% of the project grade)

b) Final individual written exam (50%)

To successfully complete the course students must obtain a minimum score of 9.5 in the final examination, irrespective of marks obtained in the project.

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

Dada a importância crescente da Business Intelligence para suportar as capacidades analíticas das organizações mais competitivas, o conteúdo do curso cobre aspectos teóricos e práticos envolvidos na construção de organizações onde a tomada de decisão é baseada em factos. Ao frequentarem com sucesso esta unidade curricular os estudantes irão adquirir as competências necessárias para serem participantes ativos no desenvolvimento de soluções analíticas nas organizações tirando partido dos mais recentes desenvolvimentos tecnológicos disponíveis.

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

Given the growing importance of business intelligence to support analytical capabilities of today's leading companies the content of the course will cover both theoretical and practical aspects involved in building fact based decision making organizations. By attending successfully this course the students will acquire the necessary skills to be active players in the development of analytic solutions in organizations taking advantage of the most recent technological developments available.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Sharda, Delen & Turban (2017). Business Intelligence, Analytics, and Data Science: A Managerial Approach, Global Edition, ISBN: 9780134633282

Ferrari & Russo (2016). *Introducing Microsoft Power BI*, Microsoft Press, ISBN: 978-1-5093-0228-4 (Free Microsoft Press e-Book)

Additional references will be provided during the course aligned with each session content.

Anexo II - Casos de Negócio com Ciência de Dados

9.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Casos de Negócio com Ciência de Dados

9.4.1.1. Title of curricular unit:

Business Cases with Data Science

9.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

ME

9.4.1.3. Duração:

semestral

9.4.1.4. Horas de trabalho:

210

9.4.1.5. Horas de contacto:

45

9.4.1.6. ECTS:

7.5

9.4.1.7. Observações:

N.A.

9.4.1.7. Observations:

N.A.

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

Miguel de Castro Neto

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

N.A.

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

Os alunos deverão ser capazes de identificar e implementar os modelos analíticos mais adequados para diferentes áreas/problemas de negócio e áreas funcionais. Adicionalmente, deverão ser capazes de interpretar os resultados da analítica construída sobre as plataformas de business intelligence e compreender os seus impactos para o negócio. Tirando partido dos resultados obtidos os alunos deverão ser capazes de tomar decisões baseadas em factos/dados para otimizarem os processos de negócio.

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should be able to identify and implement the most adequate analytical models to different business problems/functional areas. In addition, students should be able to interpret the results of business analytics and their implications to the business. According to the data analysis results, students should be able to make data driven decisions to optimize the business process.

9.4.5. Conteúdos programáticos:

Analítica Preditiva

1. Prevendo resultados:

Lending analytics

Recommendation analytics

2. Qualidade das previsões:

Healthcare analytics

Financial analytics

3. Previsões vs Sorte:

Sports analytics**Analítica Prescritiva**

1. *Simulando o futuro - pension analytics*
2. *Optimizando decisions complexas - salesforce analytics*
3. *Optimização multi-objetivo - portfolio analytics*

9.4.5. Syllabus:**Predictive Analytics**

1. *Predicting outcomes:*

Lending analytics**Recommendation analytics**

2. *Quality of predictions:*

Healthcare analytics**Financial analytics**

3. *Predictions and skill versus luck:*

Sports analytics**Prescriptive Analytics**

1. *Simulating the future - pension analytics*
2. *Optimizing complex decisions - salesforce analytics*

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

Com uma abordagem baseada em casos este curso aborda as formas como hoje as organizações, tais com empresas, não-lucrativas e administração, podem usar os dados para obter informação e tomar melhor decisões tirando Partido das plataformas de Business Intelligence e utilizando capacidades analíticas aplicadas em operações, marketing, finance, planeamento estratégico, entre outras áreas. Desde a analítica preditiva até à prescritiva, iremos tirar partido das plataformas de NBusiness Intelligence para abordar problemas de negócio reais utilizando uma abordagem hands-on através da criação de dashboard de suporte à tomada de decisão capazes de gerir big data (volume, variedade e velocidade).

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

With a case-based approach this course addresses the ways in which today enterprises such as businesses, non-profits, and governments can use data to gain insights and make better decisions taking advantage of business intelligence platforms and using business analytics applied in operations, marketing, finance, and strategic planning among other functions.

From predictive to prescriptive analytics we will take advantage of Business Intelligence platforms to cover real world business problems using a hands-on approach by creating decision support dashboards capable of handling big data (volume, variety and velocity).

9.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O curso de Business Cases with Data Science incluirá aulas teórico-práticas em laboratórios de informática, constituídas por resolução de problemas reais com abordagens analíticas em diferentes negócios e áreas funcionais.

Esta componente aplicada do curso será desenvolvida em laboratórios de informática onde os alunos irão implementar os modelos analíticos tirando partido da Plataforma de Business Intelligence Microsoft, com especial ênfase no Power BI, programação em R e utilização dos serviços cognitivos Azure na nuvem.

Ao longo do curso os alunos terão que desenvolver em grupo um projeto.

Avaliação – A nota final será calculada com base nas seguintes componentes:

- a) *Projeto (70%) – O projeto terá dois entregáveis:*
 - a. *Análise do Problema de Negócio (35% da nota da componente projeto)*
 - b. *Dashboard (65% of the project grade)*
- b) *Apresentação e discussão do projeto apresentado (30%)*

9.4.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The Business Cases with Data Science will include theoretical-practical classes in computer labs where students will solve real world business problems with analytical approaches in different business or functional areas.

This applied component of the course will be developed computer labs where the students will implement the analytical models taking advantage of the Microsoft Business Intelligence Platform, with a special focus on Power BI, programming in R and the use of Azure cognitive services in the cloud.

During the course the students will have to develop a group project.

Avaliação – A nota final será calculada com base nas seguintes componentes:

- a) *Projeto (70%) – O projeto terá dois entregáveis:*
 - a. *Business Problem Analysis (35% of the project grade)*
 - b. *Dashboard (65% of the project grade).*
- b) *Presentation and discussion of the project (30%)*

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

curricular.

Neste curso os alunos irão aprender a identificar, avaliar e capturar oportunidades analíticas em contexto de negócio alavancadas pelas plataformas de Business Intelligence que criam valor para as organizações numa abordagem hands-on onde exploramos os desafios que podem surgir na implementação de abordagens analíticas em contextos organizacionais.

O curso assenta numa abordagem em que business analytics não é uma disciplina teórica: estas técnicas são apenas interessantes e importantes na medida em que podem ser utilizadas para fornecer verdadeira informação e melhorar a rapidez, fiabilidade e qualidade das decisões.

Na primeira parte do curso iremos desenvolver capacidades preditivas utilizando machine learning, data mining e técnicas de previsão. Na segunda parte iremos abordar o uso da otimização para suportar a tomada de decisão na presença de grande número de alternativas e restrições de negócio.

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

In this course the students will learn to identify, evaluate, and capture business analytic opportunities leveraged by business intelligence platforms that create value for organizations in a hands-on approach where we explore the challenges that can arise in implementing analytical approaches within an organization. The course emphasizes that business analytics is not a theoretical discipline: these techniques are only interesting and important to the extent that they can be used to provide real insights and improve the speed, reliability, and quality of decisions. In the first part we will use data to develop insights and predictive capabilities using machine learning, data mining and forecasting techniques. In the second part, we focus on the use of optimization to support decision-making in the presence of a large number of alternatives and business constraints.

9.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Este curso parte dos conhecimentos adquiridos na unidades curriculares que o precedem e será baseado em casos distribuídos em cada aula e contendo a descrição de um problema de negócio e os respetivos dados necessários para a construção do modelo analítico mais adequado para cada um.

Referências adicionais serão disponibilizadas durante o curso devidamente alinhadas com o conteúdo de cada sessão.

9.5. Fichas curriculares de docente

Anexo III - Frederico Miguel Campos Cruz Ribeiro de Jesus**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Frederico Miguel Campos Cruz Ribeiro de Jesus

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Miguel de Castro Simões Ferreira Neto**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Miguel de Castro Simões Ferreira Neto

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo III - Tiago André Gonçalves Félix de Oliveira**9.5.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Tiago André Gonçalves Félix de Oliveira

9.5.2. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)