

Recebido o Relatório preliminar da CAE cumpre-nos, desde já, assinalar duas notas prévias. Uma primeira de apreço e agradecimento pelo trabalho desenvolvido pela equipa que analisou a proposta do novo Ciclo de Estudos (CE). Registámos a análise sustentada da CAE, e o rigor e a pertinência das recomendações de melhoria sugeridas. Uma segunda nota, recai na forma como o ISDOM, Instituição de Ensino Superior (IES), a direção, e o corpo docente do CE, analisou em detalhe as recomendações de melhoria, avançando de imediato com ações com vista à eliminação imediata ou progressiva dos pontos fracos assinalados pela CAE. Todas as advertências de melhoria nos incitaram a refletir e a seguir as recomendações da CAE, relativas ao CE da Licenciatura em Engenharia e Gestão da Tecnologia Industrial. Na opinião da CAE, o CE tem um conjunto de pontos positivos, alinhados com o projeto educativo, científico e cultural da instituição. Pode contar com um corpo docente próprio, com qualificações académicas e profissionais. Instalações próprias e recursos laboratoriais. Existência de protocolos com empresas/indústrias para garantir a natureza profissionalizante do CE e valoriza a área do CE por ter elevado contributo para o desenvolvimento empresas/indústrias. Não obstante, no entender da CAE há ações que podem melhorar o CE. Assim, damos nota das melhorias implementadas seguindo todas as recomendações e observações.

I. Formalização do pedido – eliminação da sobreposição de órgãos e área fundamental do CE “engenharia”:

A CAE dá nota da sobreposição da redação das atas dos Conselhos Pedagógico e Técnico-Científico, bem como da atribuição da Presidência desses dois órgãos ao mesmo docente que assume ainda a Direção do ISDOM.

Salientamos que se tratando do mesmo ciclo de estudos e as considerações da importância do CE discutidas nas reuniões dos órgãos terem sido semelhantes a minuta usada para a Ata foi idêntica, mas agradecemos o comentário para a redação em futuras submissões. Quanto à Presidência dos órgãos ela vai de acordo aos estatutos publicados em Diário da República, nº 134/2022, II Série, de 13 de julho de 2022. Os mesmos foram revistos no seguimento da Avaliação Institucional de 2018, tendo sido uma condição a sua alteração e atualização, pelo que atualmente estão em conformidade com a Lei. Na versão anterior dos estatutos a Diretora não assumia a Presidência dos dois Órgãos, tendo sido efetuada esta alteração que foi analisada e validada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior através de Despacho. De acordo com o artigo 17º relativo à composição e funcionamento do Conselho Técnico-Científico do ISDOM, nº 1 alínea a) o Diretor preside o órgão. De acordo com o artigo 22º relativo ao Conselho Pedagógico, nº 1, alínea a) o Diretor Preside. Assim sendo as atas estão em conformidade. Mais salientamos que os Estatutos foram submetidos e homologados pela Ministra da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior conforme artigo 57º dos mesmos. Foram publicados os Estatutos com as alterações, registadas por Despacho de Sua Excelência a Ministra da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior, proferido em 30 de maio de 2022, na versão em anexo ao despacho nº 8650/2022 publicado no citado DR.

Segundo a CAE a designação da área Científica Engenharia e Técnicas Afins não é esclarecedor para a caracterização da área fundamental do ciclo de estudos. Importa salientar que em 4.4.3. encontra-se esclarecida a área científica de cada UC, tendo a área ETA 107 ECTS neste CE e sendo algumas UCs comuns a outras engenharias lecionadas no ISDOM há vários anos (e.g., Algoritmia e Programação; Desenho Técnico Aplicado; Resistência dos Materiais; Análise e Tratamento de Dados; Gestão da Produção e Operações; Sistemas Integrados de Produção; Gestão da Manutenção Industrial), em licenciaturas qualificadas por 6 anos.

II. Adequação do projeto – infraestruturas próprias de suporte à componente prática e de investigação:

A IES está empenhada na melhoria contínua do espaço físico, manutenção, e expansão das instalações físicas e laboratórios, tendo ainda centenas de protocolos com empresas (Cf. <https://www.isdom.pt/instituto/estágios>), e está fortemente dedicada à internacionalização de parcerias alinhadas com a transferência de conhecimento, por exemplo, o protocolo com o grupo Iberomoldes, detentor de 12 empresas incluindo uma no Brasil e outra na China, com a Associação Nacional da Indústria de Moldes - *Cefamol*, da qual fazem parte 120 empresas, entre outros protocolos, e na internacionalização de parcerias alinhadas com a transferência de conhecimento. Com estes parceiros a IES proporciona aos docentes e discentes a utilização de espaços letivos e laboratórios de excelência. A IES dispõe de laboratórios próprios para garantir a leção das UC nos seus seis laboratórios: (1) um laboratório com a denominação de Laboratório de Projetos de Modelação CAD e Maquinações CAM (LabCAD/CAM), (2) um Laboratório de Automação Industrial, Mecatrónica e Aeronáutica onde são realizadas as aulas práticas (LabAIMA), (3) um laboratório de pneumática com vários equipamentos (LabPneumática), (4) um laboratório de simulação computacional com a instalação do Matlab® e do Arena®, o (LabSim simulação computacional), (5) um laboratório com um forno para fabrico de vidro e para ensaios e produção de pequenas

séries de bens físicos (*LabOficinaDasArtes*), e (6) o (Lab3D), um laboratório de prototipagem rápida com máquinas de extrusão/ “impressão 3D” para prototipagem virtual – utilização de Desenho Assistido por Computador para produzir um protótipo simulado de produtos para fins de pesquisa e teste ou fabrico de utilização final – Fabricação Aditiva. Todos os laboratórios se encontram disponíveis e já utilizados por outros CE para aulas práticas, e utilizados por discentes mediante reserva, no desenvolvimento de Estudos de Caso, e desafios propostos pelos docentes e empresas parceiras do ISDOM. Destes laboratórios tecnológicos que apoiam o CE, destacam-se o LabCAD/CAM com instalação de um *software* integrado CAD/CAM da TopSolid® (i.e., Projeto de moldes/Maquinação) e o *software* de simulação de injeção de moldes MOLDEX 3D), já utilizados em várias UC (e.g., Desenho de moldes, Desenho Técnico, Projeto de Peças) de outros CE (e.g., Licenciatura em Engenharia e Gestão da Produção de Moldes) e utilizados em projetos de moldes orientados por docentes e envolvidos na proposta deste CE e em exercícios práticos que requerem equipamento informático e acesso a *software* de cálculo. Destaque ainda para produção de pequenas quantidades de peças, utilizando o forno de fusão de vidro do *LabOficinaDasArtes* e utilização de extrusoras/máquinas de impressão 3D do Lab3D. Os restantes laboratórios utilizados pelo CE destacam-se pela proximidade com as empresas contíguas à IES, e pela possibilidade de em horário laboral e pós-laboral (turnos de 16h ou 24h), ser possível utilizar máquinas e equipamentos (e.g., máquinas de digitalização utilizadas em engenharia inversa). O corpo docente está ainda a criar um laboratório, especificamente destinado à utilização da realidade aumentada e da realidade virtual em contextos de trabalho (e.g., industrial, hospitalar, aeronáutica, mecatrónica, *Design* de peças). Importa ainda salientar a colaboração entre IES e alguns Centros de investigação e Associações Industriais (e.g., CENTIMFE, POOL_NET– *Portuguese Tooling Network*, CEFAMOL – Associação Nacional da Indústria Moldes). Os protocolos com várias empresas da região, proporcionarão aos alunos do ISDOM, a possibilidade de efetuarem Visitas de Estudo, aulas práticas, trabalhos e projetos de investigação e Estágios no âmbito do CE em Engenharia e *Design* Industrial, e ainda a utilização das suas instalações e laboratórios, ferramentas, tecnologias e *software*. Os Protocolos visam proporcionar aos alunos do CE: (1) contacto com tecnologias e técnicas que se encontram para além das situações simuláveis, durante a formação face aos meios disponíveis na IES; (2) oportunidade de aplicações a atividades concretas, em prática em contexto de trabalho, dos conhecimentos adquiridos; (3) desenvolvimento de hábitos de trabalho, espírito empreendedor e sentido de responsabilidade profissional; (4) vivências inerentes às relações humanas no trabalho e conhecimento da organização empresarial; (5) utilização de instalações, equipamentos laboratoriais e tecnologias em contexto de trabalho; (6) contacto com a realidade empresarial através de uma sensibilização para os seus aspetos socioeconómicos e culturais, procurando que os alunos aprendam a realidade da mesma como um sistema composto por subsistemas em interação dinâmica. As empresas colocam à disposição dos alunos as ferramentas, equipamentos, laboratórios e tecnologias que se afigurem necessárias no âmbito de aulas práticas, Estágios e Projetos, com o devido acompanhamento de um supervisor da empresa e um docente do ISDOM. Destacamos a elaboração deste protocolo com as seguintes empresas: 3DJR, LN Moldes, Bolinghaus, DEEM 2, Ribermolde, SOCEM, BA, Tecnimoplás, YUDO EU. A elaboração destes protocolos permite aos alunos do CE o livre acesso aos laboratórios, ferramentas, tecnologias, materiais, entre outras. Por exemplo, através da elaboração do protocolo com a empresa Bolinghaus a IES conta equipamento laboratorial de excelência à disposição dos alunos: (e.g., apalpa folgas, controlador de temperatura do forno, medidor de gases). As restantes parcerias permitem: (1) a utilização de equipamentos: Fresadora, torno e engenho radial convencional; Serrote de fita de corte vertical; Centros de maquinação e torneamento CNC 3 e 5 eixos; Erosão por penetração e fio; Retificadora plana e cilíndrica; Centros de furação profunda multi-eixos; (2) contato com a metrologia dimensional: máquina CMM de controlo tridimensional e respetivo *software* de medição; Estação de medição 3D CNC WERTH VIDEO CHEK IP400; Máquina de medição CMM MitutoyoMod. CrystaApex S7106; Máquina CMM ZEISS VISTA CNC; Microscópio Víde HAWK e Merlim Quadra Check 300; Máquinas Mistral DEA, DEA Performance e PolySky 3D; Projetores de perfis Mitutoyo QM 5100 e PV 5000, régua graduada, paquímetro, graminho, sutas, micrómetro, calibradores, comparadores, bloco padrão, mesa de seno, escantilhão. (3) utilização de software: CAD/CAM/CAE e *Software para Gestão do Processo; Cimatron, Cimatron E, Catia V5, Pro/Engineer, AutoCAD LT, ZWCAD, PRO-E-CREO, Fikus Visual CAM, SolidWorks, Master CAM, Software CAE Moldflow, Software CAD/CAM TopSolid.* (4) acesso à automação: 1 célula robotizada, caracterizada por Robot de 7 eixos para alimentação das máquinas. Processos de laminagem a quente e tratamentos térmicos, desempenho, tratamentos de superfície – decapagem e grenalhagem – e estiragem; Torneamento de cilindros de laminagem e maquinação das respetivas guias. Controlo SC dimensional e por atributos. Análises metalográficas e ensaios não destrutivos. (5) Outros equipamentos: Equipamentos de gravação/soldar a LASER, Máquinas de micro-polimento, Robótica e automação (robôs KUKA), Máquinas de injeção e bi-injeção por moldação de

termoplásticos de 40 a 400 ton. De força de fecho, Máquinas de injeção Battenfeld de 30t até 45t, Máquina de polimento com micro projecção IECO POWDER 55 BT PEENMATIC 95 ZID com MICROPEEN 25, Máquinas de injeção para moldação de termoplásticos de 55 a 370 t, Microscópio de Medida NIKON MN – 400/S Resol. 0, 001. (6) Tecnologias: Tecnologias de Prototipagem Rápida: Tecnologia SLS - Sinterização seletiva por laser de plástico; Tecnologia *Polyjet* - Diretamente relacionada com o universo 3D printing; impressoras 3D; Estações gráficas com *software* CAD 3D, nomeadamente SolidWorks e Cimatron E, Setup do Processo, Estratégias de corte – CAM, Parâmetros tecnológicos do processo, Processamento de peças através do processo de corte por arranque de apara, Linguagem de Programação, Tecnologia FDM - *FusedDepositionModelling* - Diretamente relacionada com o universo 3D printing - impressoras 3D; Tecnologia de Injeção de Termoplásticos - Máquina de Injeção - DEmag NC III de 100 t de força fecho. Esse conhecimento pode englobar: partes constituintes de uma ferramenta (molde), sistemas e componentes para moldes, montagem de moldes no equipamento, *Setup* do processo de Injeção de Termoplásticos, Parâmetros tecnológicos de Injeção (*i.e.*, Cursos, tempos, velocidades, pressões e temperaturas), projeto de peças, produção de moldes, monitorização do processo de injeção através de sensorização no interior da ferramenta e gráfico de enchimento da peça plástica.

III. Desenvolvimento Curricular: A CAE sugere a definição de UCs opcionais com domínio na área de “engenharia”. O corpo docente reuniu e refletiu, apresentando melhorias seguindo as recomendações da CAE em relação às optativas. Assim temos: Opção I – 3ªA 1ºS (ETA) 5ects – Automação de Processos Industriais ou Segurança no Trabalho; Opção II – 3ªA 1ºS (GAD) 5ects – Gestão Financeira ou Liderança e Gestão de Pessoas; Opção III – 3ªA 2ºS (ETA) 5ects – Robótica e Manipuladores ou Tecnologia Mecânica (UC acrescentada Anexo I.4 consultar FUC); Opção IV – 3ªA 2ºS (ETA) 4ects – Inovação e Empreendedorismo ou Estratégia e Planeamento Empresarial ou Gestão de Marcas. Assim a estrutura curricular reforça os conteúdos de "engenharia" e a avaliação em (Anexo I – 1 e 2), tendo também sido acrescentada a UC Tecnologia Mecânica na Opção III – 3ªA 2ºS (ETA) 5ects com Robótica e Manipuladores; Opção I – 3ªA 1ºS (ETA) 5ects – temos Automação de Processos Industriais com Segurança no Trabalho, incrementando a diversidade de UCs de forma a aumentar a oferta aos alunos sem aumentar o número de UCs. A CAE considera que os objetivos de aprendizagem da UC Simulação e Otimização Computacional 3ªA 1ºS não está alinhado com o CE. Neste sentido, o corpo docente reuniu e analisou e troca Simulação e Otimização Computacional 3ªA 1ºS pela UC Modelos de Simulação e Otimização de Sistemas (Anexo I.3 consultar FUC). Plano de Estudos com optativas apresentado em anexo (Anexo III).

IV. Corpo docente – adequação da carga horária e especialização em áreas de conhecimento:

A CAE sugere o número de horas de lecionação elevado e considera que alguns docentes lecionam um número elevado de UCs, o que certamente induz um impacto negativo no processo ensino aprendizagem. A redução ou aumento da carga letiva dos docentes e as contratações estão a cargo dos órgãos competentes da IES. As linhas de orientação dos órgãos são para atribuir serviço a cada docente, até à carga máxima letiva, tendo em conta as suas qualificações e a sua atividade científica. A atribuição do serviço docente será sempre feita de forma atenta à formação dos docentes, e a IE, poderá sempre, se necessário, recorrer a professores convidados, que possam responder à constante atualização de conhecimentos e competências do NCE. Mais esclarecemos tal como o fizemos, sempre que necessário as responsabilidades/tarefas são delegadas e redistribuídas por outros docentes não constituindo, de todo, sobrecarga de trabalho, nem comprometendo a qualidade dos cursos lecionados na IES. Salientamos ainda que a IES fará reuniões regulares de avaliação do CE com vista à sua permanente melhoria e de modo a agir de imediato mediante qualquer eventual impacto menos positivo, assegurando a distribuição adequada da carga letiva e efetuando algum ajuste que, em caso de ser identificado, deva ser corrigido. A atribuição do serviço docente será sempre feita de forma atenta à formação dos docentes, e a IES, poderá sempre, se necessário, recorrer a professores convidados, que possam responder à constante atualização de conhecimentos e competências do CE. Os docentes que lecionam várias UCs em diferentes áreas do conhecimento, são detentores de um currículo ímpar e a sua especialização abrange várias áreas do conhecimento que se complementam e é fundamental que estejam em sintonia, não dificultando a especialização numa determinada área, mas sim por serem especialistas em distintas áreas do conhecimento.

VI. Atividade Científica:

O corpo docente tem vindo a publicar desde 2021 os seus trabalhos investigação, especialmente os docentes ligados a UCs no domínio da engenharia (Anexo II) e participam recorrentemente em desafios propostos pelas empresas. Encontram-se ainda implementadas atividades para incrementar a atividade científica, tecnológica, artística através de parcerias e acordos para criar relações profissionalizantes, multidisciplinares e multinível com empresas e IES. No seguimento da motivação por parte da Direção junto dos docentes, para que desenvolvam trabalho científico e os publiquem, dando a conhecer à comunidade escolar, científica e empresarial o seu trabalho, a direção do ISDOM criou em 2022 o prémio anual “Prémio estímulo à produção científica ISDOM” para definir as linhas orientadoras de desenvolvimento da IDI&T da instituição. Hoje a divulgação do conhecimento científico é inseparável das missões do ISDOM. O resultado das interações e as necessidades da comunidade académica dão resposta a problemas reais da sociedade em que estão inseridos. Esta missão é tanto melhor cumprida quanto maior for o resultado dessas mesmas interações. Independentemente dos distintos meios e formas de apoio institucional futura, iniciou-se em 2022 o processo de reconhecimento de mérito, consoante as melhores práticas do sistema científico. A criação do prémio de estímulo à publicação científica do ISDOM é para todos os docentes, investigadores e colaboradores que publiquem trabalhos durante o ano em causa (e.g., artigos em revistas, artigos em conferências, capítulos, livros, revisões) indexadas na SCOPUS ou na *Web Science Master List* (também conhecido como ISI, JCR ou *Clarivate Analytics List*). Aos autores será atribuído um prémio monetário, dividido equitativamente pelos participantes do ISDOM. O prémio máximo corresponderá a um valor base por trabalho indexado acrescido de um outro valor se for indexado na *web of Science* e poderá atingir um máximo a 10 trabalhos publicados. Este prémio é atribuído no início de janeiro de cada ano. A lista dos trabalhos é realizada automaticamente na lista *SCOPUS web of Science* e comunicada a 15 de janeiro do ano seguinte. Decorrente do contrato assinado entre as IES (universidades, politécnicos, escolas superiores), o ISDOM dá também resposta à diversificação e especialização do processo de ensino aprendizagem, intensificando a atividade de I&D. Precisamente por incrementar e melhorar a integração entre educação, investigação e inovação em articulação com mais de duas centenas de empresas, tecido produtivo, administração pública e IES. O CISDOM, foi criado no ISDOM com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de rotinas de investigação e publicação e, simultaneamente, como meio de divulgação interno e externo dos trabalhos de investigação orientada levados a efeito com os parceiros do ISDOM, e encontra-se em plena atividade. Este Centro pretende apresentar-se como uma incubadora à investigação aplicada para dar suporte ao reforço externo da instituição, contribuindo para o aumento do potencial para realizar publicações em colaboração com empresas, sobretudo com as que apresentam dimensão tecnológica com impacto sectorial. Em complemento, o estabelecimento de protocolos com outros centros de investigação constitui um registo relevante e em desenvolvimento para a obtenção dos resultados pretendidos com a estratégia delineada. A IES tem ligação com os centros de investigação do Grupo Lusófona, precisamente o centro de ID DREAMS onde se insere o IDEGI - Núcleo de Investigação e Desenvolvimento de Engenharia Industrial e Gestão, um CE com similaridade em algumas UC de Gestão da proposta deste CE. Os docentes da área científica predominante estão fortemente empenhados e a empregar esforços no âmbito do recomendado ao nível da produção científica. Salientamos a proatividade das áreas científicas do CE, já que as suas ações e desenvolvimento de Estudo de Casos e projetos terão a devida visibilidade pelo reconhecimento do mérito e o incremento da exposição nos canais de comunicação social. As próximas ações serão assim transmitidas com o apoio da Marinha TV, jornal da Marinha Grande entre outras vias e será aumentada a publicação em revistas da área científica, nacionais indexadas e com revisão de pares, e em revistas internacionais com arbitragem científica. Salientamos também que apesar de ao longo dos anos terem sido desenvolvidas atividades em parceria com algumas empresas (e.g., Centimfe – Modelo e Maquinação de Prótese Cirúrgica; Dib4t, Lda. – Desenvolvimento e Conceção de mão *robot*), e IES “Estudo do processo de fabrico do molde para raquete de padel e plano financeiro” em parceria com a AESE *Business School*, estas não foram devidamente publicitadas. Atualmente o ISDOM encontra-se a realizar projetos colaborativos internacionais com IES (Universidade Cruzeiro do Sul - intercâmbio de professores e pesquisadores; intercâmbio de alunos; cooperação no desenvolvimento de cursos e programas académicos; desenvolvimento de projetos conjuntos de investigação científica e/ou tecnológica; colaboração na área de publicação académica e outras atividades de interesse mútuo na área académica ou científica e tecnológica). No âmbito de *Design*, Gestão de Recursos Humanos, Gestão da Produção, Logística as Fatecs iniciaram no mês de fevereiro de 2022 intercâmbios virtuais com o ISDOM, no sentido de realizar projetos de colaboração COIL no já 1º semestre Brasil/2º semestre Portugal (entre abril e junho de 2022). Estes projetos COIL (*Collaborative Online International Learning*) ou PCIs (Projetos Colaborativos Internacionais, como são conhecidos no Centro Paula Souza Brasil) têm duração entre cinco e oito semanas

e resultam de várias reuniões com a equipa PCIs/Cesu - Unidade do Ensino Superior de Graduação. Os participantes utilizam recursos digitais e fazem apresentações síncronas. As áreas do contexto de cada projeto são diversificadas e revelam algumas das necessidades identificadas pelos alunos e professores de cada instituição e alinhadas com os conteúdos comuns das unidades curriculares. A propósito da melhoria do rácio por docente, de participação em atividades de investigação aplicada, salientamos a proatividade das áreas científicas do CE nas empresas, embora as suas participações não tenham transparecido a devida visibilidade na proposta do CE, por nem todas terem sido publicadas em Revistas Internacionais com arbitragem científica. No âmbito do relatório de Avaliação do CAE, foi solicitado, novamente, aos docentes para procederem à atualização do seus ORCID, de forma cuidada, pela sua relevância em termos informativos do seu percurso profissional e de investigação. Atualmente há uma forte preocupação em submeter artigos científicos de docentes e discentes, decorrentes desses trabalhos desenvolvidos em parcerias com as indústrias parceiras do ISDOM. Foi ainda estabelecido um plano estratégico para que anualmente sejam atingidas 1,5 publicações por docente, na área predominante do CE.

V. Pessoal técnico:

A CAE refere que no relatório não são referidos técnicos alocados ao apoio à lecionação do CE. Importa salientar, que a IES tem um técnico informático que se encontra no ISDOM a tempo integral e conta com mais dois colaboradores com licenciatura, no apoio aos laboratórios a tempo parcial. Sendo uma IES do Grupo Lusófona trabalha em rede, e aos mais variados níveis (e.g., gestão de conteúdos das páginas *Web*, Plataforma *moodle*, secretaria virtual), há também um apoio técnico em todas as áreas necessárias aos CE através de solicitação à entidade instituidora. O ISDOM tem o apoio direto de todos os serviços do Grupo Lusófona, desde a Direção de Recursos Humanos, Direção Financeira, Direção de Gestão e Planeamento Académico, Direção de Marketing e Comunicação, Direção de Serviços de Informática, Gabinete Jurídico, Serviço de Gestão da Qualidade, Serviço de Relações Internacionais, Aprovisionamento, entre outras. Frisar ainda que o pessoal não-docente frequenta regularmente cursos de formação avançada ou de formação contínua presencial e *online*. A dinâmica de formação incide na formação contínua, em várias áreas sendo ajustada às necessidades individuais: Atendimento ao público; Competências básicas em informática; Línguas estrangeiras (e.g., inglês, francês, espanhol); Moodle; Gestão do Tempo; Gestão de Conflitos; Segurança e Saúde no Trabalho; Primeiros Socorros; Zoom; Microsoft TEAMS e Excel, são disso exemplo. Sempre que é necessário o pessoal não docente é reforçado através de contratação na área identificada. A IES garante os recursos humanos necessários de apoio a este NCE, e reforçá-los-á de imediato se verificar a necessidade de afetar mais funcionários de apoio ao NCE.

VI. Estágios – mecanismos para garantir a qualidade do Estágio:

Não foram mencionados na proposta do CE os mecanismos para garantir a qualidade dos estágios em contexto de trabalho. No entanto, todos os Estágios dos alunos do ISDOM respeitam seis mecanismos que asseguram o bom funcionamento e a qualidade dos trabalhos desenvolvidos: (1) seleção criteriosa das empresas parceiras de acordo com desafios que permitem assegurar uma experiência de qualidade para ambas as partes (aluno/empresa); (2) orientação e acompanhamento do aluno por Professor Doutor da IES e por monitor na empresa. O estagiário recebe orientação científica para desenvolver o relatório de Estágio efetuar a pesquisa de literatura científica e selecionar métodos, técnicas e ferramentas, e o acompanhamento na empresa no sentido de aprender as práticas em contexto de trabalho, desenvolvendo habilidades e competências académicas e profissionais, interligando o conhecimento de ambos. (3) diálogo aberto entre estagiário e a empresa, e entre estagiário e orientador de estágio, para decidir tema e resolver problemas encontrando a solução mais adequada ao desafio proposto; (4) monitorização do desempenho do estagiário para garantir que as atividades realizadas de acordo com a legislação e as normas previstas, realizando reuniões semanais para debater ideias e acompanhar a evolução do desafio proposto (5) cumprimento da carga horária, garantindo que o estagiário cumpre a duração total do Estágio e esteja inserido em atividades que facilitam o desenvolvimento das suas competências alinhadas com o CE. (6) Provas públicas para avaliação do trabalho desenvolvido, com arguente de outra IES.

VII. Conclusões:

No entendimento do ISDOM a proposta do CE em Engenharia e Gestão da Tecnologia Industrial ajusta-se a uma aposta estratégica da IES, sendo pioneira na Marinha Grande, e que visa constituir-se como uma referência na formação de pessoas capazes de integrar conhecimento para lidar com sistemas de produção avançados, área de grande crescimento internacional e com urgente necessidade de formação superior. O escopo do CE tem forte potencial de atrair profissionais provenientes da indústria (e.g., moldes, vidro, automóvel, aeronáutica) nacional

e internacional. Os conteúdos programáticos, métodos de aprendizagem e avaliação das UC foram melhorados e esclarecidos, seguindo todas as recomendações da CAE (Anexo I). Os docentes da área científica predominante estão fortemente empenhados e a empregar esforços no âmbito da sua especialização, e nas atividades de investigação. Tendo os conteúdos do CE sido analisados e melhorados seguindo todas as recomendações da CAE, e tendo sido esclarecidos os mecanismos para garantir a qualidade dos Estágios, consideramos que o CE deverá ser acreditado.

(en)

Having received the preliminary Report of the CAE, it is our duty to make two preliminary remarks. The first is *our appreciation and thanks for the work done by the team that analyzed the proposal for the new Study Cycle (EC). We have noted the sustained analysis of the CAE, and the rigor and pertinence of the suggested recommendations for improvement. A second note is about the way ISDOM, a Higher Education Institution (HEI), the direction, and the faculty of the EC, analyzed in detail the recommendations for improvement, immediately moving forward with actions aimed at the immediate or progressive elimination of the weak points highlighted by the CAE. All the warnings for improvement urged us to reflect on and follow up on the CAE's recommendations concerning the EC of the Degree in Industrial Engineering and Technology Management. In CAE's opinion, the EC has a few positive points, aligned with the educational, scientific, and cultural project of the institution. It can count on its own faculty, with academic and professional qualifications. Own facilities and laboratory resources. Existence of protocols with companies/industries to ensure the professionalizing nature of the CE and values the CE area for having a high contribution to the development of companies/industries. Nevertheless, in CAE's opinion there are actions that can improve the EC. Thus, we note the improvements implemented following all the recommendations and observations.*

I. Formalization of the request:

The CAE takes note of the overlapping of the wording of the minutes of the Pedagogical and Technical-Scientific Councils, as well as the attribution of the Presidency of these two bodies to the same professor who also assumes the Direction of ISDOM.

We point out that since it was the same cycle of studies and the considerations of the importance of the EC discussed in the meetings of the bodies were similar, the draft used for the Minutes was identical, but we appreciate the comment on the wording in future submissions. As for the Presidency of the bodies, it complies with the statutes published in Diário da República nº 134/2022, II Série, on 13 July. They were revised following the 2018 Institutional Assessment, with their amendment and updating being a condition, so they are currently in compliance with the Law. In the previous version of the statutes, the Director did not assume the Presidency of the two Bodies, having been made this alteration that was analyzed and validated by the Ministry of Science, Technology and Higher Education through Dispatch. In accordance with article 17 regarding the composition and functioning of ISDOM's Technical-Scientific Council, paragraph 1 paragraph a) the Director presides over the body. In accordance with article 22 regarding the Pedagogical Council, no. 1, paragraph a) the Director presides. Therefore, the minutes are in compliance. We also point out that the Statutes were submitted and ratified by the Minister of Science, Technology and Higher Education in accordance with article 57 of the same. The Statutes were published with the amendments, registered by Order of Her Excellency the Minister of Science, Technology and Higher Education, issued on May 30, 2022, in the version attached to Order No. 8650/2022 published in the aforementioned DR.

According to CAE, the designation of the scientific area of Engineering and Related Techniques is not enlightening for the characterization of the fundamental area of the study cycle. It should be noted that in 4.4.3. the scientific area of each CU is clarified, with the ETA area having 107 ects in this course and some of the CUs being common to other engineering courses taught at ISDOM for several years (e.g., Algorithmics and Programming; Applied Technical Drawing; Resistance of Materials; Data Analysis and Treatment; Production and Operations Management; Integrated Production Systems; Industrial Maintenance Management), in degrees with a 6-year duration.

II. Adequacy of the project - own infrastructure to support the practical and research component:

The IES is committed to the continuous improvement of the physical space, maintenance, and expansion of the physical facilities and laboratories, also having hundreds of protocols with companies

(Cf. <https://www.isdom.pt/instituto/estágios>), and is strongly dedicated to the internationalization of partnerships aligned with the transfer of knowledge, for example, the protocol with the Iberomoldes group, owner of 12 companies including one in Brazil and another in China, with the National Association of the Molding Industry - Cefamol, of which 120 companies are part, among other protocols, and in the internationalization of partnerships aligned with the transfer of knowledge. With these partners, the HEI provides teachers and students with the use of teaching spaces and laboratories of excellence. The HEI has its own laboratories to ensure the teaching of the CU in its six laboratories: (1) a laboratory with the name CAD Modeling and CAM Machining Project Laboratory (LabCAD/CAM), (2) an Industrial Automation, Mechatronics and Aeronautics Laboratory where practical classes are held (LabAIMA), (3) a pneumatics laboratory with various equipment (LabPneumatics), (4) a computer simulation laboratory with the installation of Matlab® and Arena®, the (LabSim computer simulation), (5) a laboratory with a furnace for making glass and for testing and producing small series of physical goods (LabOficinaDasArtes), and (6) the (Lab3D), a rapid prototyping laboratory with extrusion machines/"3D printing" for virtual prototyping - using Computer Aided Design to produce a simulated prototype of products for research and testing purposes or end use manufacturing - Additive Manufacturing. All laboratories are available and already used by other EC for practical classes, and used by students upon reservation, in the development of Case Studies, and challenges proposed by ISDOM faculty and partner companies. From these technological laboratories that support the EC, we highlight the LabCAD/CAM with installation of an integrated CAD/CAM software from TopSolid® (i.e., Mold Design/Machining) and the mold injection simulation software MOLDEX 3D), already used in several CU (e.g., Mold Design, Technical Design, Parts Project) of other curricula (e.g., Degree in Engineering and Management of Mold Production) and used in mold design oriented by professors and involved in the proposal of this Curricular Unit and in practical exercises that require computer equipment and access to calculation software. The production of small quantities of parts, using the glass melting furnace of LabOficinaDasArtes and the use of extruders/3D printing machines of Lab3D are also highlighted. The production of small quantities of parts, using the glass melting furnace of LabOficinaDasArtes and the use of extruders/3D printing machines of Lab3D are also highlighted. The other laboratories used by the EC stand out for their proximity to companies adjacent to the HEI, and for the possibility of using machines and equipment (e.g., scanning machines used in reverse engineering) during working and post-working hours (16h or 24h shifts). The faculty is also creating a laboratory specifically for the use of augmented reality and virtual reality in work contexts (e.g., industrial, hospital, aeronautics, mechatronics, parts design). It is also important to highlight the collaboration between HEI and some research centers and industrial associations (e.g., CENTIMFE, POOL_NET- Portuguese Tooling Network, CEFAMOL - Associação Nacional da Indústria Moldes). The protocols with several companies in the region, will provide ISDOM students the possibility of study visits, practical classes, research projects and internships in the scope of the EC in Industrial Engineering and Design, and also the use of their facilities and laboratories, tools, technologies and software. The Protocols aim to provide CE students with: (1) contact with technologies and techniques that are beyond the simulable situations, during the training in view of the means available at the HEI; (2) opportunity for applications to concrete activities, in practice in a work context, of the knowledge acquired; (3) development of work habits, entrepreneurial spirit and sense of professional responsibility; (4) experiences inherent to human relations at work and knowledge of business organization; (5) use of facilities, laboratory equipment and technologies in a work context; (6) contact with business reality through an awareness of its socio-economic and cultural aspects, so that students learn the reality of the business as a system composed of dynamically interacting subsystems. The companies make available to the students the tools, equipment, laboratories and technologies that are necessary for practical classes, internships and projects, with the proper monitoring of a company supervisor and an ISDOM teacher. We highlight the development of this protocol with the following companies: 3DJR, LN Moldes, Bolinghaus, DEEM 2, Ribermolde, SOCEM, BA, Tecnimoplás, YUDO EU. The elaboration of these protocols allows the CE students free access to laboratories, tools, technologies, materials, among others. For example, through the elaboration of the protocol with the company Bolinghaus the IES has excellent laboratory equipment available to students: (e.g., feeler gauge, oven temperature controller, gas meter). The remaining partnerships allow: The remaining partnerships allow: (1) the use of equipment: Conventional milling machine, lathe and radial device; Vertical cutting band saw; CNC machining and turning centers 3 and 5 axes; Penetration and wire eroding; Flat and cylindrical grinding machine; Multi-axis deep drilling centers; (2) contact with dimensional metrology: three-dimensional control CMM machine and its measurement software; 3D CNC measuring station WERTH VIDEO CHEK IP400; Mitutoyo CMM measuring machine Mod. CrystaApex S7106; CMM machine ZEISS VISTA CNC; HAWK Video Microscope and Merlim Quadra Check 300; Mistral DEA, DEA Performance and PolySky

3D machines; Mitutoyo profile projectors QM 5100 and PV 5000, graduated ruler, caliper, gauge, sutures, micrometer, calipers, comparators, standard block, sine table, scantling. (3) use of software: CAD/CAM/CAE and Process Management Software; Cimatron, Cimatron E, Catia V5, Pro/Engineer, AutoCAD LT, ZWCAD, PRO-E-CREO, Fikus Visual CAM, SolidWorks, Master CAM, Software CAE Moldflow, Software CAD/CAM TopSolid. (4) access to automation: 1 robot cell, featuring a 7-axis Robot for feeding the machines. Hot rolling processes and heat treatments, straightening, surface treatments - pickling and shot peening - and drawing; turning of rolling cylinders and machining of the respective guides. SC dimensional and attribute control. Metallographic analysis and non-destructive testing. (5) Other equipment: LASER engraving/welding equipment, Micro-polishing machines, Robotics and automation (KUKA robots), Thermoplastic molding injection and bi-injection machines from 40 to 400 ton. of clamping force, Injection machines Battenfeld from 30t up to 45t, Polishing machine with micro projection IECO POWDER 55 BT PEENMATIC 95 ZID with MICROPEEN 25, Injection machines for thermoplastic molding from 55 to 370 t, Measuring microscope NIKON MN - 400/S Resol. 0, 001. (6) Technologies: Rapid Prototyping Technologies: SLS Technology - Selective laser sintering of plastic; Polyjet Technology - Directly related to the 3D printing universe; 3D printers; Graphics Stations with 3D CAD software, namely SolidWorks and Cimatron E, Process Setup, Cutting Strategies - CAM, Process Technology Parameters, Parts Processing through Chip Chopping, Programming Language, FDM Technology - FusedDepositionModelling - Directly related with the 3D printing universe - 3D printers; Thermoplastic Injection Technology - Injection Machine - DEmag NC III of 100 t closing force. This knowledge may encompass: constituent parts of a tool (mold), mold systems and components, mold assembly on the equipment, Setup of the Thermoplastic Injection process, Injection technology parameters (i.e., strokes, times, speeds, pressures and temperatures), part design, mold production, monitoring of the injection process through in-tool sensing, and plastic part filling chart.

III. Curricular Development:

CAE suggests defining optional CUs with mastery in the "engineering" area. The faculty met and reflected, presenting improvements following CAE's recommendations regarding the optionals. Thus we have: Option I - 3ª 1ª S (ETA) 5ects - Automation of Industrial Processes or Safety at Work; Option II - 3ª 1ª S (GAD) 5ects - Financial Management or Leadership and People Management; Option III - 3ª 2ª S (ETA) 5ects - Robotics and Manipulators or Mechanical Technology (UC added Annex I.4 consult FUC); Option IV - 3ª 2ª S (ETA) 4ects - Innovation and Entrepreneurship or Strategy and Business Planning or Brand Management. Thus the curriculum structure reinforces the contents of "engineering" and the assessment in (Annex I - 1 and 2), having also been added the UC Mechanical Technology in Option III - 3ª 2ª S (ETA) 5ects with Robotics and Manipulators; Option I - 3ª 1ª S (ETA) 5ects - we have Automation of Industrial Processes with Safety at Work, increasing the diversity of UCs in order to increase the supply to students without increasing the number of UCs. The CAE considers that the learning objectives of the CU Simulation and Computational Optimization 3ª 1ª S is not aligned with the EC. In this sense, the faculty met and analyzed and exchange Simulation and Computational Optimization 3ª 1ª S by UC Simulation Models and Systems Optimization (Annex I.3 see FUC). Study Plan with optionals presented in annex (Annex III).

IV. Teaching staff - adequacy of teaching hours and specialization in knowledge areas:

The CAE suggests the high number of teaching hours and considers that some faculty members teach a high number of CUs, which certainly induces a negative impact on the teaching-learning process. The reduction or increase in the teaching load of faculty members and the hiring of new staff are the responsibility of the HEI's competent bodies. The guidelines of the bodies are to assign service to each faculty member, up to the maximum teaching load, considering their qualifications and scientific activity. The assignment of teaching service will always be made with attention to the teachers' training, and IE will always be able, if necessary, to use guest teachers who can respond to the constant updating of knowledge and competences of the NCE. We further clarify that whenever necessary, the responsibilities/tasks are delegated and redistributed to other faculty members, and this does not constitute an overload of work, nor does it compromise the quality of the courses taught at the HEI. We would also like to point out that the HEI will hold regular meetings to evaluate the EC with a view to its permanent improvement and in order to act immediately upon any possible less positive impact, ensuring the appropriate distribution of the teaching load and making any adjustments that, if identified, should be corrected. The allocation of teaching service will always be made with attention to the teachers' training, and the HEI may always, if necessary, use guest lecturers who can respond to the constant updating of knowledge and skills of the

EC. The teachers who teach several CUs in different areas of knowledge are holders of a unique curriculum and their specialization covers various areas of knowledge that complement each other, and it is essential that they are in sync, not hindering specialization in a particular area, but being specialists in different areas of knowledge.

VI. Scientific Activity:

The teaching staff has been publishing their research work since 2021, especially the teaching staff linked to engineering CUs (Annex II) and they recurrently participate in challenges proposed by companies. There are also activities in place to increase scientific, technological, and artistic activity through partnerships and agreements to create professional, multidisciplinary and multilevel relationships with companies and HEIs. Following the Board of Directors' motivation for teachers to develop scientific work and publish it, making their work known to the school, scientific and business community, ISDOM's management created the annual prize "ISDOM scientific production stimulus prize" in 2022 to define the institution's RDI&T development guidelines. Today the dissemination of scientific knowledge is inseparable from ISDOM's missions. The result of the interactions and the needs of the academic community provide answers to real problems of the society in which they are inserted. This mission is better fulfilled if the result of these interactions is greater. Regardless of the different means and forms of future institutional support, the process of merit recognition began in 2022, in accordance with the best practices of the scientific system. The creation of the ISDOM scientific publication stimulus award is for all faculty, researchers and collaborators who publish work during the year in question (e.g., journal articles, conference papers, chapters, books, reviews) indexed in SCOPUS or the Web Science Master List (also known as ISI, JCR or Clarivate Analytics List). Authors will be awarded a monetary prize, equally divided among ISDOM participants. The maximum prize will correspond to a base value per indexed paper plus another value if it is indexed in the Web of Science and may reach a maximum of 10 published papers. This prize is awarded in early January of each year. The list of papers is automatically made in the SCOPUS web of Science list and communicated on January 15 of the following year. Resulting from the contract signed between HEIs (universities, polytechnics, colleges), ISDOM also responds to the diversification and specialization of the teaching learning process, intensifying the R&D activity. Precisely by increasing and improving the integration between education, research and innovation in articulation with more than two hundred companies, productive fabric, public administration and HEIs. CISDOM, was created in ISDOM with the objective of contributing to the development of research and publication routines and, simultaneously, as a means of internal and external dissemination of the oriented research work carried out with ISDOM's partners and is in full activity. This Center intends to present itself as an incubator to applied research to support the external reinforcement of the institution, contributing to the increase of the potential to make publications in collaboration with companies, especially those with a technological dimension with sectorial impact. In addition, the establishment of protocols with other research centers is a relevant and developing record for obtaining the results intended with the outlined strategy. The HEI relates to the research centers of the Lusófona Group, precisely the DREAMS R&D center where IDEGI - Núcleo de Investigação e Desenvolvimento de Engenharia Industrial e Gestão (Industrial Engineering and Management Research and Development Center) is located, a CE with similarity in some Management UC of this CE proposal. The teachers of the predominant scientific area are strongly committed and employing efforts in the context of the recommended at the level of scientific production. We emphasize the proactivity of the scientific areas of the EC, since their actions and development of Case Studies and projects will have due visibility by the recognition of merit and increased exposure in the media channels. The next actions will thus be broadcasted with the support of Marinha TV, Marinha Grande newspaper among other channels and the publication in peer-reviewed, indexed national scientific journals and in international journals with scientific arbitration will be increased. We also highlight that although over the years activities have been developed in partnership with some companies (e.g., Centimfe - Model and Machining of Surgical Prosthesis; Dib4t, Lda. - Development and Design of a robot hand), and IES "Study of the manufacturing process of the mold for padel racket and financial plan" in partnership with AESE Business School, these were not properly publicized. Currently ISDOM is carrying out international collaborative projects with IES (Cruzeiro do Sul University - exchange of teachers and researchers; exchange of students; cooperation in the development of courses and academic programs; development of joint scientific and/or technological research projects; collaboration in academic publishing and other activities of mutual interest in the academic or scientific and technological area). In the scope of Design, Human Resources Management, Production Management, Logistics, the Fatecs started in February 2022 virtual exchanges with ISDOM, in order to realize COIL collaborative projects in the 1st semester Brazil/2nd semester Portugal (between April and June 2022). These COIL projects (Collaborative Online International Learning) or PCIs (Collaborative

International Projects, as they are known in Centro Paula Souza Brazil) last between five and eight weeks and result from several meetings with the PCIs/Cesu team. Participants use digital resources and make synchronous presentations. The context areas of each project are diversified and reveal some of the needs identified by the students and teachers of each institution and aligned with the common contents of the curricular units. Regarding the improvement of the ratio per faculty member, of participation in applied research activities, we highlight the proactivity of the EC scientific areas in the companies, although their participations have not shown the due visibility in the EC proposal, since not all of them have been published in International Journals with scientific arbitration. Within the scope of the CAE Evaluation report, the faculty members were once again asked to carefully update their ORCID, due to their relevance in terms of information on their professional and research career. Currently there is a strong concern in submitting scientific articles from teachers and students, resulting from these works developed in partnerships with ISDOM's partner industries. A strategic plan has also been established to achieve 1.5 publications per faculty member per year, in the predominant area of the EC.

V. Technical Staff:

CAE mentions that the report does not mention technicians allocated to support the teaching of the EC. It should be noted that the HEI has a full-time computer technician at ISDOM and has two other employees with undergraduate degrees to support the laboratories on a part-time basis. As a HEI of the Lusófona Group it works as a network, and at various levels (e.g., content management of web pages, moodle platform, virtual office). ISDOM has direct support from all services of Grupo Lusófona, from the Human Resources Department, Financial Department, Academic Management and Planning Department, Marketing and Communication Department, Computing Services Department, Legal Office, Quality Management Service, International Relations Service, Procurement, among others. It should also be noted that the non-teaching staff regularly attends advanced training courses or continuous training in person and online. The training dynamics focus on continuous training in several areas and are adjusted to individual needs: Public Service; Basic Computer Skills; Foreign Languages (e.g., English, French, Spanish); Moodle; Time Management; Conflict Management; Safety and Health at Work; First Aid; Zoom; Microsoft TEAMS and Excel, are examples. Whenever necessary the non-teaching staff is reinforced through hiring in the identified area. The IES guarantees the necessary human resources to support this NCE, and will reinforce them immediately if it becomes necessary to allocate more support staff to the NCE.

VI. Internships - mechanisms to ensure the quality of the internship:

Mechanisms to ensure the quality of work placements were not mentioned in the EC proposal. However, all ISDOM students' Internships respect six mechanisms that ensure the proper functioning and quality of the work developed: (1) careful selection of partner companies according to challenges that ensure a quality experience for both parties (student/company); (2) guidance and monitoring of the student by a PhD Professor at the HEI and by a monitor in the company. The intern receives scientific guidance to develop the Internship report to carry out the research of scientific literature and select methods, techniques and tools, and the monitoring in the company to learn the practices in a work context, developing academic and professional skills and competences, linking the knowledge of both. (3) open dialogue between trainee and company, and between trainee and internship supervisor, to decide issues and solve problems by finding the most appropriate solution to the proposed challenge; (4) monitoring of the trainee's performance to ensure that the activities carried out in accordance with the legislation and standards provided, holding weekly meetings to discuss ideas and follow the evolution of the proposed challenge (5) compliance with the workload, ensuring that the trainee fulfills the full duration of the internship and is inserted in activities that facilitate the development of their skills aligned with the EC. (6) public examinations to evaluate the work developed, with an examiner from another HEI.

VII. Conclusions:

In ISDOM's understanding, the proposal of the EC in Industrial Technology Engineering and Management fits a strategic bet of the IES, being pioneer in Marinha Grande, and which aims to become a reference in training people able to integrate knowledge to deal with advanced production systems, an area of great international growth and with urgent need for higher education. The scope of the CE has a strong potential to attract professionals coming from national and international industry (e.g., molds, glass, automotive, aeronautics). The syllabus, learning methods, and assessment of the CUs have been improved and clarified, following all CAE recommendations (Annex I). The faculty members in the predominant scientific area are strongly committed and

deploying efforts within their specialization, and in research activities. Having analyzed and improved the EC contents following all CAE recommendations and having clarified the mechanisms to ensure the quality of the internships, we consider that the EC should be accredited.

ANEXO I- ANNEX I

Alterações introduzidas nas FUCs/ Changes introduced in the FUCs

1.Algoritmos e Programação (CNAEF 520) 1º ano (S1) 6 ect/ 1. Algorithms and Programming (CNAEF 520) 1st year (S1) 6 ect:

(a) Metodologias de ensino (avaliação incluída) – A metodologia de ensino privilegia o método demonstrativo, pela aplicação de conceitos teóricos a cenários reais, e através da resolução de exercícios práticos no laboratório de informática (LabInformat). Onde se encontram instalados os softwares IntelliJ IDEA® (programação java) CPLEX studio IDE® (OPL linguagem para simplificar problemas de otimização). A conceção de algoritmos e sua tradução em linguagem de programação decorre de desafios reais lançados aos discentes. Mesmo no período não presencial, o acompanhamento mantém-se através dos canais digitais. A avaliação contínua é composta pela resolução de dois problemas reais/exercícios práticos de avaliação (trabalho individual com ponderação de 20% no exercício 1 e 40% no exercício 2), e uma frequência na época de avaliação (40%).

(b) Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da UC – as metodologias de ensino estão em linha com o saber-fazer e o proporcionar aos discentes o aprender a resolver problemas simples e de otimização. Para tal, recorre-se ao computador para poder desenhar algoritmos, uma sequência de passos ou ações (conjunto de entradas) que conduzam à resolução de problemas ou execução de tarefas (saída). Utiliza-se a programação na codificação do algoritmo, segundo uma linguagem de programação específica (e.g., C, Java, OPL). Importa salientar que na elaboração de programas será feita a análise do problema (e.g., requisitos, pressupostos, variáveis) utilizando metodologias adequadas (e.g., Método Cartesiano ou descendente/refinamento passo-a-passo), seguida da conceção do algoritmo e sua tradução em linguagem de programação. Os discentes irão desenhar algoritmos e programas, utilizar representações de algoritmos (e.g., linguagem natural, fluxograma, pseudo-linguagem) e estruturas lógicas de programação (e.g., sequência, seleção e repetição). Deste modo, são promovidas atitudes de aprendizagem ativa e colaborativa, alinhadas com a análise e resolução de problemas, e o incremento da capacidade de raciocínio e abstração, e respetivos objetivos da UC.

1.Algorithms and Programming (CNAEF 529) 1st year (S1) 6 ect:

(a) Teaching methodologies (evaluation included) - The teaching methodology favors the demonstrative method, by applying theoretical concepts to real scenarios, and by solving practical exercises in the computer lab (LabInformat). Where IntelliJ IDEA® software (Java programming) is installed CPLEX studio IDE® (OPL language to simplify optimization problems). The design of algorithms and their translation into a programming language stems from real challenges to students. Even in the non-face-to-face period, monitoring continues through digital channels. Continuous assessment consists of solving two real problems / practical assessment exercises (individual work with a weight of 20% in exercise 1 and 40% in exercise 2), and a frequency at the time of assessment (40%).

(b) Demonstration of the coherence of teaching methodologies with the UC's learning objectives - teaching methodologies are in line with know-how and provide students with learning how to solve simple and optimization problems. For this, the computer is used to design algorithms, a sequence of steps or actions (set of inputs) that lead to problem solving or task execution (output). Programming is used in coding the algorithm, according to a specific programming language (e.g., C, Java, OPL). It is important to note that in the elaboration of programs, the problem analysis (e.g., requirements, assumptions, variables) will be made using appropriate methodologies (e.g., Cartesian Method or step-by-step descending / refinement), followed by the design of the algorithm and its translation into programming language. Students will design algorithms and programs, use representations of algorithms (e.g., natural language, flowchart, pseudo-language) and logical programming structures (e.g., sequence, selection, and repetition). In this way, active and collaborative learning attitudes are promoted, aligned

with the analysis and resolution of problems, and the increase in the reasoning and abstraction capacity, and the respective objectives of the UC.

2.Sistemas de Informação para Gestão (CNAEF 345) 2º ano (S1) 6 ects/4. Management Information Systems (CNAEF 345) 2nd year (S1) 6 ects:

(a) Metodologias de ensino (avaliação incluída) – A metodologia de ensino privilegia o método demonstrativo pela utilização Sistemas de Informação (SI) e aplicabilidade dos Sistemas Integrados para Gestão (SIG), na produção de moldes. A avaliação contínua é composta pela realização de trabalho individual de pesquisa científica desenvolvido no período de aulas, e por uma frequência de avaliação a realizar em época de exames. Os elementos de avaliação têm a ponderação: 60% (trabalhos de pesquisa individual utilizando o software *Mendeley Desktop*® na gestão de citações e referências) e 40% (frequência).

(b) Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da UC – A componente teórica visa esclarecer os conceitos dos SI e dos SIG. Privilegia a utilização de metodologias expositivas completadas com metodologias ativas baseadas em pesquisa e apresentação de trabalhos individuais. Desafios propostos relacionados com os conteúdos programáticos, em contexto de prática simulada para fortalecer as competências e exigências do CE.

(a) Teaching methodologies (evaluation included) - The teaching methodology favors the demonstrative method by using Information Systems (SI) and applicability of Integrated Management Systems (GIS), in the production of molds. Continuous assessment is made up of individual scientific research work carried out during the classes, and an assessment frequency to be carried out during exams. The evaluation elements are weighted: 60% (individual research works using Mendeley Desktop® software in the management of citations and references) and 40% (frequency).

(b) Demonstration of the coherence of teaching methodologies with the UC's learning objectives - The theoretical component aims to clarify the concepts of IS and GIS. It favors the use of expository methodologies completed with active methodologies based on research and presentation of individual works. Proposed challenges related to the syllabus, in the context of simulated practice to strengthen the skills and requirements of the EC.

3. Modelos de Simulação e Otimização de Sistemas (CNAEF 520) 3º ano (S1) 6ects/5. Simulation Models and System Optimization (CNAEF 520) 3rd year (S2) 6 ects:

Mapa IV - Modelos de Simulação e Otimização de Sistemas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Modelos de Simulação e Otimização de Sistemas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Simulation Models and System Optimization

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

520 – ETA

4.2.2. Sigla da área científica em que se insere (EN):

520 – ETA

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (PT):

Semestral 1ºS

4.2.3. Duração (anual, semestral ou trimestral) (EN):

Semiannual 1st S

4.2.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

150

4.2.5. Horas de contacto:

Presencial (P) - T-30.0; TP-30.0

4.2.6 Horas de contacto a distância: 0.00%

4.2.7. Créditos ECTS: 6

4.2.8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular:

Lia Oliveira 60h

4.2.9. *Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular: [sem resposta]*

4.2.10. *Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões): Acompanhar as constantes evoluções nos processos produtivos para se atender, em grande parte, às necessidades dos clientes, num mercado altamente competitivo, em que as empresas necessitam de respostas rápidas, fazer uso de técnicas de tomada de decisão que pondere todos os fatores críticos, a fim de que a decisão tomada seja a melhor possível.*

4.2.10. *Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões): To keep up with the constant evolutions in the productive processes to largely meet the clients' needs, in a highly competitive market, where companies need quick answers, make use of decision-making techniques that consider all the critical factors, so that the decision taken is the best possible one.*

4.2.11. *Conteúdos programáticos (PT)*

Parte 1: Modelos de Simulação (discreta) Conceitos de simulação discreta; Abordagens de modelagem em simulação discreta; modelos baseados em eventos (2 Fases) e ciclos de atividades (3 Fases); Conceção e implementação dos modelos; Seleção das distribuições de probabilidade de variáveis aleatórias; Amostragem de distribuições de probabilidade: geração de variáveis aleatórias com distribuições uniformes e não uniformes. Análise estatística dos resultados de conjuntos de replicações do modelo de simulação; Plano de experiências e otimização. Parte 2: Modelos/Problemas e Métodos/Algoritmos de Otimização Modelos de otimização linear; Modelos de otimização inteira e inteira mista; Modelos de otimização não linear; Métodos do Simplex, Métodos de Pontos Interiores, Decomposições de Dantzig-Wolfe e de Benders. Algoritmos exatos de otimização inteira e inteira mista, Metaheurísticas /Algoritmos de otimização estocástica. Algoritmos de otimização não linear irrestrita e restrita.

4.2.11. *Conteúdos programáticos (EN)*

Part 1: Simulation Models (discrete) Concepts of discrete simulation; Modeling approaches in discrete simulation; event-based models (2 Stages) and activity cycles (3 Stages); Design and implementation of models; Selection of probability distributions of random variables; Sampling probability distributions: generation of random variables with uniform and non-uniform distributions. Statistical analysis of the results of sets of replications of the simulation model; Plan of experiments and optimization. Part 2: Models/Problems and Methods/Algorithms of Optimization Linear optimization models; Mixed integer and integer optimization models; Nonlinear optimization models; Simplex methods, Interior Point Methods, Dantzig-Wolfe and Benders decompositions. Exact algorithms for integer and mixed integer optimization, Metaheuristics/Stochastic optimization algorithms. Unrestricted and constrained nonlinear optimization algorithms.

4.2.12. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade*

A simulação computacional e os algoritmos de otimização podem ser técnicas eficazes na tomada de decisão e na procura da otimização de recursos escassos. A simulação computacional é a representação de um sistema real através de um modelo utilizando o computador, trazendo a vantagem de se poder visualizar este sistema, implementar mudanças e responder a questões do tipo: “o que aconteceria se” (what-if), minimizando gastos e tempo. Esta UC visa realizar estudos de otimização em células e linhas de produção através da simulação, apresentando conceitos, tipos e métodos utilizado na otimização bem como a integração entre a simulação e a otimização. O objetivo da simulação é estudar o comportamento de um sistema, sem que seja necessário modificá-lo ou mesmo construí-lo fisicamente. Com a modelagem a interatividade com o modelo (representação de um sistema real, na qual somente os aspetos relevantes são considerados), trazendo vantagens como: facilidade na modificação do modelo, rapidez na obtenção de resultados e a possibilidade de se verificar, através da animação, como o processo está sendo conduzido utilizando o software Arena.

4.2.12. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade*

Computational simulation and optimization algorithms can be effective techniques in decision making and in the search for optimization of scarce resources. Computer simulation is the representation of a real system through a model using the computer, bringing the advantage of being able to visualize this system, implement changes and answer questions such as: "what-if", minimizing expenses and time. This course aims to conduct optimization studies in cells and production lines through simulation, presenting concepts, types and methods used in optimization as well as the integration between simulation and optimization. The simulation's goal is to study a

system's behavior, without having to modify or even physically build it. With modeling the interactivity with the model (representation of a real system, in which only the relevant aspects are considered), bringing advantages such as: ease in modifying the model, speed in obtaining results and the possibility to verify, through animation, how the process is being conducted using the Arena software.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo A metodologia de ensino privilegia o método demonstrativo, pela aplicação da teoria a cenários reais, através da resolução de exercícios práticos, trabalhos decorrentes de desafios lançados aos discentes, garantindo desta forma, elevados níveis de motivação e empenho e de aprendizagem. As aulas T destinam-se à exposição dos conteúdos programáticos e as TP à explanação de exemplos chave e à resolução de alguns exercícios, para consolidação dos conhecimentos anteriormente adquiridos. Mesmo no período não presencial, o acompanhamento mantém-se através dos canais digitais.

4.2.13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo The teaching methodology favors the demonstrative method, by the application of theory to real scenarios, through the resolution of practical exercises, work arising from challenges posed to students, thus ensuring high levels of motivation and commitment and learning. The T classes are intended for exposure of programmatic content and TP to the explanation of key examples and the resolution of some exercises, to consolidate the knowledge previously acquired. Even during the non-presence period, the monitoring is maintained through digital channels.

*4.2.14. Avaliação (PT): Época Normal e de Recurso: $NF = 0.8 * ((P1 + P2) / 2) + 0.2 * A$ em que NF representa a Nota Final, P1 a nota do Projeto 1 (Simulação), P2 a nota do Projeto 2 (Otimização) e A a nota da apresentação dos projetos a efetuar pelos Alunos. Época Especial: $NF = E$ em que E corresponde à nota obtida em Exame que contempla todos os conteúdos da UC.*

4.2.14. Avaliação (EN):

*Normal and appeal period: $NC = 0.8 * ((P1 + P2) / 2) + 0.2 * A$ where NF represents the final mark, P1 is the mark of Project 1 (Simulation), P2 the mark of Project 2 (Optimization) and A the mark of the presentation of projects to be done by the Students. Special Season: $NC = E$ where E corresponds to the mark obtained in Exam that covers all the contents of the course.*

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem Os conteúdos programáticos formam um todo coerente e cumulativo no âmbito da unidade curricular, e esta própria, de igual modo, com o intuito do ciclo de estudos. Os objetivos definidos para a unidade curricular refletem a amplitude da intenção educativa. Assim, são demonstrados, estudados e compreendidos, os conceitos programáticos através da resolução de exercícios propostos pelo docente, e que refletem cenários reais em prática em contexto de trabalho. Esta estratégia abrange todos os tópicos previstos no programa de modo a atingir os objetivos propostos.

4.2.15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino e avaliação com os objetivos de aprendizagem The programmatic contents form a coherent and cumulative whole within the curricular unit, and the unit itself, likewise, with the purpose of the cycle of studies. The objectives defined for the curricular unit reflect the breadth of educational intention. Thus, are demonstrated, studied, and understood, the programmatic concepts through the resolution of exercises proposed by the teacher, and reflecting real scenarios in practice in the context of work. This strategy covers all the topics foreseen in the program to achieve the proposed objectives.

4.2.16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (PT)

Simulation, Modeling and Analysis, Fifth Edition: Averill M. Law 2015 McGraw-Hill International Series Computer Simulation in Management Science, Fifth Edition: Michael Pidd 2004 John Wiley & Sons, Ltd. Model Building in Mathematical Programming, 5th edition: H. P. Williams 2013 John Wiley Introduction to Linear Optimization: Dimitris Bertsimas, John N. Tsitsiklis 1997 Athena Scientific Essentials of Metaheuristics, A Set of Undergraduate Lecture Notes, Second Edition: Sean Luke 2015 Department of Computer Science, George Mason Numerical Optimization, Second Edition: Jorge Nocedal and Stephen J. Wright 2006 Springer-Verlag

4.Tecnologia Mecânica (CNAEF 520) 3º ano (S2) 5 ects/5. Mechanical Technology (CNAEF 520) 3rd year (S2) 5 ects:

Mapa IV - Tecnologia Mecânica

4.4.1.1. *Designação da unidade curricular:*

Tecnologia Mecânica

4.4.1.1. *Title of curricular unit:*

Mechanical Technology

4.4.1.2. *Sigla da área científica em que se insere:*

520 – ETA

4.4.1.3. *Duração:*

Semestral/Semiannual

4.4.1.4. *Horas de*

trabalho: 125

4.4.1.5. *Horas de*

contacto: TP:45 T:5

4.4.1.6. *ECTS:*

5

4.4.1.7.

Observações:

n/a

4.4.1.7. *Observations:*

n/a

4.4.2. *Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo): Ricardo Balbino dos Santos Pereira / 60h*

4.4.3. *Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:*

n/a

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

- *Aprofundar aspetos relativos ao comportamento mecânico de materiais metálicos;*
- *Escolher as propriedades mecânicas a serem utilizadas no projeto de moldes;*
- *Planear a execução de ensaios mecânicos segundo as principais normas nacionais e internacionais;-*
Conceber provetes e metodologias de ensaio;
- *Promover a utilização de ensaios tecnológicos;*
- *Introduzir/ aperfeiçoar conhecimentos na área da metrologia – aparelhos de medição.*

4.4.4. *Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*

- *To deepen aspects related to the mechanical behavior of metallic materials;*
- *Choose the mechanical properties to be used in the design of molds;*
- *Plan the execution of mechanical tests according to the main national and international standards;*
- *To design test specimens and test methodologies;*
- *Promote the use of technological tests;*
- *To introduce/improve knowledge in the metrology - measuring devices area.*

4.4.5. *Conteúdos programáticos:*

1 – Comportamento mecânico de materiais – Ensaios

1.1 – Conceitos básicos

1.2 – Tração

1.3 – Compressão

1.4 – Dureza

1.5 – Dobragem e flexão

1.6 – Torção

1.7 – Tenacidade

1.8 – Fadiga

1.9 – Fluência

1.10 – Ensaios tecnológicos

4.4.5. *Syllabus:*

1 - Mechanical behavior of materials - Tests

- 1.1 - *Basic concepts*
- 1.2 - *Traction*
- 1.3 - *Compression*
- 1.4 - *Hardness*
- 1.5 - *Bending and Bending*
- 1.6 - *Torsion*
- 1.7 - *Tenacity*
- 1.8 - *Fatigue*
- 1.9 - *Fluency*
- 1.10 - *Technological tests*

4.4.6. *Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: Os conteúdos programáticos da unidade curricular procuram, com os diferentes tópicos organizados de forma lógica, atingir os objetivos propostos. Promove-se o comportamento mecânico de materiais recorrendo a ensaios. Desta forma, desenvolvem-se os conteúdos para atingir os objetivos relacionados com o entendimento de conceitos intrínsecos ao comportamento dos materiais utilizados na fabricação dos moldes, procedendo-se à realização de exercícios de aplicação.*

4.4.6. *Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes: The programmatic contents of the course unit seek, with the different topics organized in a logical way, to achieve the proposed objectives. The mechanical behavior of materials is promoted through tests. In this way, the contents are developed to achieve the objectives related to the understanding of concepts intrinsic to the behavior of the materials used in the manufacture of the molds, proceeding to the realization of application exercises.*

4.4.7. *Metodologias de ensino (avaliação incluída): A metodologia de ensino privilegia o método demonstrativo através de ensaios tecnológicos e resolução de problemas de comportamento mecânico dos materiais (30% das aulas em contexto de trabalho a participar em ensaios). A avaliação contínua é composta pela resolução de um problema real/exercício prático de avaliação (trabalho individual com ponderação 60%), e uma frequência na época de exames (40%).*

4.4.7. *Teaching methodologies (including students' assessment):*

Teaching methodologies (evaluation included) - The teaching methodology favors the demonstrative method through technological tests and the resolution of problems with the mechanical behavior of materials (30% of classes in the context of work to participate in tests). Continuous assessment consists of solving a real problem / practical assessment exercise (individual work with a weight of 60%), and a frequency at the time of exams (40%).

4.4.8. *Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular: o aço utilizado nos elementos da estrutura de um sistema de produção (e.g., chapas, calços) é selecionado de acordo com a sua função, o aço que entra em contato com outros materiais (e.g., PE, PP, PET, magnésio) utilizado nos tapetes rolantes, e o aço das guias, em função do funcionamento/tamanho das estruturas. Estudar o comportamento mecânico dos materiais e fazer ensaios, está em linha com o intuito do CE e facilita a seleção acertada dos materiais a utilizar na montagem ou configuração de um sistema de produção.*

4.4.8. *Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:*

Demonstration of the consistency of teaching methodologies with the learning objectives of the course - the steel used in the structural elements of a production system (e.g., plates, wedges) is selected according to its function, the steel that comes into contact with other materials (e.g., PE, PP, PET, magnesium) used in the conveyor belts, and the steel of the guides, depending on the operation/size of the structures. Studying the mechanical behavior of materials and performing tests is in line with the purpose of the CE and facilitates the right selection of materials to be used in the assembly or configuration of a production system.

4.4.9. *Bibliografia de consulta/existência obrigatória:*

Bourhis, E. Le. (2014). Glass Mechanics And Technology. WILEY.

Cristiano, V., & Martins, P. (2013). Tecnologia Mecânica - Vol. IV Técnicas de Laboratório. Escolar Editora.

Cristino, V., & Martins, P. (2013). Tecnologia Mecânica - Vol. IV Técnicas de Laboratório. Escolar Editora.

Fischer, U., Gomeringer, R., Heinzler, M., & Kilgus, R. (2011). Manual de Tecnologia Metal Mecânica (2ª Edição).

Blucher.

Gouveia, B., Rodrigues, J., & Martins, P. (2011). Tecnologia Mecânica Volume III - Exercícios Resolvidos. Escolar Editora.

- Magalhães, A. G. de, & Davim, J. P. (2010). *Ensaaios Mecânicos e Tecnológicos inclui exercícios resolvidos e propostos - 3a edição*. Publindústria.
- Rodrigues, J., & Martins, P. (2010). *Tecnologia Mecânica Tecnologia da Deformação Plástica Vol.I Fundamentos teóricos (2a)*. Lisboa: Escolar Editora.
- Stephens, D. H., & Bacon, R. C. (2013). *Mechanical Technology*. ELSEVIER SCIENCE.

ANEXO II – Atividade científica a destacar desenvolvida por docentes do NCE - 2022/2023:

- Silva, A., Pata, A. (2023). *Value Creation in Technology Service Ecosystems - An Empirical Case Study*. In: , et al. *Innovations in Industrial Engineering II*. icieng 2022. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09360-9_3
- Pata, A., Silva, A. (2023). *Challenges and Opportunities of Industry 4.0 at Mold Production Engineering and Management*. In: , et al. *Innovations in Mechanical Engineering II*. icieng 2022. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09382-1_2
- Pata, A., Silva, A. (2022). *Implementation of the SMED Methodology in a CNC Drilling Machine to Improve Its Availability*. In: , et al. *Innovations in Mechatronics Engineering II*. icieng 2022. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09385-2_14
- Pata A., Sá J.C., da Silva F.J.G., Silva O., Barreto L., Ferreira L.P. (2022) *Conceptual Model of Production Engineers' Actions to Monitor Workers' Exposure to Occupational Risks*. In: Machado J., Soares F., Trojanowska J., Ivanov V. (eds) *Innovations in Industrial Engineering*. icieng 2021. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-78170-5_8
- Pata A., Sá J.C., Santos G., Gomes da Silva F.J., Ferreira L.P., Barreto L. (2022) *Mathematical Model to Monitor Exposure of People to Occupational Risk in Manual Assembly Processes*. In: Machado J., Soares F., Trojanowska J., Ottaviano E. (eds) *Innovations in Mechanical Engineering*. icieng 2021. *Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-79165-0_12
- Chedid, M., & Teixeira, L. (2022). *Knowledge Management in University-Software Industry Collaboration, for the upcoming book, "Encyclopedia of Organizational Knowledge, Administration, and Technologies"*. Hershey, PA: IGI Global.
- Chedid, M., & Teixeira, L. (2022). *The University Challenge in the Collaboration Relationship with the Industry, for the upcoming book, "Encyclopedia of Organizational Knowledge, Administration, and Technologies"*. Hershey, PA: IGI Global.
- Chedid, M., Alvelos, H., & Teixeira, L. (2022). *Factors affecting attitude toward knowledge sharing: An empirical study on a higher education institution*. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*.
- Chedid, M., Carvalho, T., & Teixeira, L. (2022). *Collaboration relationship between university and software industry based on knowledge management: An empirical study*. *Knowledge Management Research & Practice*.
- Fonseca, M. Alexandra (2022) “*Chemical Physics of Polymer Nanocomposites: Processing, Morphology and Applications*.”; Chapter 43: *Life Cycle Analysis of Polymer Nanocomposites*, Wiley.

Anexo III – Plano de Estudos (com optativas introduzidas) Licenciatura em Engenharia e Gestão da Tecnologia Industrial Industrial Engineering and Technology Management

1º ano / 1º semestre - 1 st year / 1 st semester					
Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS
Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytical Geometry	461 – MAT	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Algoritmia e Programação / Algorithmic and Programming	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	TP-34; PL-20	6
Desenho Técnico Aplicado / Applied Technical Drawing	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T14-TP28; PL12	6
Inovação e Tecnologia / Innovation and Technology	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Sistemas de Informação para Gestão / Information Systems for Management	345 – GAD	Semestral/Semianual	150	T-14; TP-40	6

1º ano / 2º semestre - 1 st year / 2 nd semester					
Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS
Cálculo Diferencial e Integral I / Differential and Integral Calculation I	461 – MAT	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Elettricidade e Eletrónica Industrial / Electricity and Industrial Electronics	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T-14-TP-28; PL-12	6
Física / Physics	441 – CF	Semestral/Semianual	150	T-14-TP-28; PL-12	6
Gestão de Pessoas na Era Digital / People Management in the Digital Age	345 – GAD	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Tecnologias Avançadas e Processos de Fabrico / Advanced Technologies and Manufacturing Processes	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6

2º ano / 1º semestre - 2 nd year / 1 st semester					
Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS
Cálculo Diferencial e Integral II / Differential and Integral Calculus II	461 – MAT	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Gestão das Organizações / Management of Organizations	345 – GAD	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Resistência dos Materiais / Resistance of Materials	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T-14-TP-28; PL-12	6
Investigação Operacional / Operations Research	345 – GAD	Semestral/Semianual	150	T-14; TP-30; PL-10	6
Gestão da Transformação Digital / Digital Transformation Management	345 – GAD	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6

2º ano / 2º semestre - 2 nd year / 2 nd semester					
Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS

Análise e Tratamento de Dados / Data Analysis and Processing	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Gestão de Energia / Energy Management	345 – GAD	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Gestão da Produção e Operações / Production and Operations Management	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Fabrico computadorizado / Computerized manufacturing	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	TP-24; PL- 30	6
Sistemas Integrados de Produção / Integrated Production Systems	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6

3º ano / 1º semestre - 3rd year / 1st semester

Unidade Curricular / Curricular Unit

	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS
Projeto de Conceção Aplicado / Conception Applied Project	520 – ETA	Semestral/Semianual	200	TP-40; TC-14 OT-18; T-24; TP-30;PL10	8
Modelos de Simulação e Otimização de Sistemas / Simulation Models and System Optimization	520 – ETA	Semestral/Semianual	150		6
Gestão da Manutenção Industrial / Industrial Maintenance Management	520 – ETA	Semestral/Semianual	150	T-24; TP-30	6
Optativa I	520 – ETA	Semestral/Semianual	125	TP-45; OT-2	5
Optativa II	345 – GAD	Semestral/Semianual	125	TP-45; OT-2	5

I. Automação de Processos Industriais / Industrial Process Automation

ISegurança no Trabalho / Safety at Work

II. Liderança e Gestão de Pessoas / Leadership and People Management

II. Gestão Financeira / Financial Management

3º ano / 2º semestre - 3rd year / 2nd semester

Unidade Curricular / Curricular Unit

	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours	Horas Contacto / Contact Hours	ECTS
Projeto de Desenvolvimento tecnológico e inovação industrial / Technological Development and Innovation Project	520 – ETA	Semestral/Semianual	300	PL-90; OT30;	12
Indústria 4.0 Aplicada/ Industry 4.0 Applied	520 – ETA	Semestral/Semianual	125	TP-45; OT-2	5
Optativa III	520 – ETA	Semestral/Semianual	125	TP-45; OT-2	5
Optativa IV	345 – GAD	Semestral/Semianual	100	TP-45;	4
Gestão da Qualidade/Quality Management	520 – ETA	Semestral/Semianual	100	TP-45;	4

III. Robótica e Manipuladores / Robotics and Manipulators

III. Tecnologia Mecânica

IV. Gestão de Marcas/ Brand Management

IV. Estratégia e Planeamento Empresarial/Strategy and Business Planning

IV. Inovação e Empreendedorismo/ Innovation and Entrepreneurship