

MINUTA DE EDITAL PARA A ATRIBUIÇÃO DE BOLSAS NO ÂMBITO DE PROJETOS E INSTITUIÇÕES DE I&D

Título: Atribuição de 1 Bolsa de Investigação no âmbito do Projeto INDTECH 4.0

Encontra-se aberto concurso para a atribuição de 1 Bolsa de Investigação no âmbito do projeto INDTECH 4.0 – Novas tecnologias para fabricação inteligente, POCI-01-0247-FEDER-026653, financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do Programa Operacional da Competitividade e Internacionalização (POCI), nas seguintes condições:

Área Científica: Engenharia Gestão Industrial ou informática.

Requisitos de admissão: Mestrado em Gestão Industrial. Será dada preferência aos candidatos que apresentem experiência e conhecimento na área de simulação e otimização em problemas de planeamento e escalonamento em sistemas de manufatura e com capacidade de programação orientada a objetos. Adicionalmente, que tenham capacidade de trabalho em grupo e excelente relacionamento interpessoal.

Plano de trabalhos: O projeto INDTECH 4.0 – Novas tecnologias para fabricação inteligente (POCI-01-0247-FEDER-026653), apresenta como objetivo geral a conceção e desenvolvimento de tecnologias inovadoras no contexto da Indústria 4.0/FoF, recorrendo à mobilização de múltiplos parceiros empresariais e de centros de investigação, bem como à liderança de uma unidade de montagem de veículos automóveis (Original Equipment Manufacturer (OEM)) – a Peugeot Citröen, S.A. – como campo de referência para a experimentação, demonstração e validação tecnológica. Este projeto conta com um investimento aprovado de Euro 9,3 milhões e um consórcio completo de 6 entidades empresariais - Peugeot Citröen Automóveis Portugal, S.A., Active Space Technologies - Atividades Aeroespaciais S.A., Critical Manufacturing, S.A., Neadvance - Machine Vision, S.A., Motofil Robotics, S.A. e RARI - Construções Metálicas, Engenharia, Projetos e Soluções Industriais, S.A. -, e 3 entidades do Sistema Nacional de Investigação e Inovação (SI&I) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), Universidade da Beira Interior (UBI) e Universidade de Trás-os-Montes (UTAD).

Salienta-se, ainda, que o projeto em questão é composto por 5 subprojetos (SP), nos quais serão centralizadas as tecnologias críticas a desenvolver, prototipar e testar, designadamente: (i) Sistemas Robóticos Inteligentes (SP1); (ii) Sistemas Avançados de Inspeção (SP2); (iii) Sistemas Autónomos de Movimentação (SP3); (iv) Fábrica Digital (SP4); e (v) Paradigma FoF HM-LV 2025 (SP5).

No âmbito do presente concurso para atribuição de uma Bolsa de Investigação, o Bolseiro de Investigação (Perfil 32 – Bolseiro de Investigação 5) será alocado ao SP 5 – Paradigma FoF HM-LV 2025. Neste sentido, encontra-se previsto, para o bolseiro em questão, um plano de trabalhos assente nas Tarefas seguidamente descritas:

O Bolseiro de Investigação 5 será alocado ao SP 5, o qual tem como objetivo o desenvolvimento de novos modelos híbridos de otimização/simulação de processos para unidades de produção HM-LV.

Neste sentido, encontra-se previsto, para o bolsheiro em questão, um plano de trabalhos assente nas Tarefas seguidamente descritas:

Atividade 1 – Estudos Preliminares

- Tarefa 1.1. Mapeamento dos atuais processos produtivos

No sentido de assegurar um adequado mapeamento do atual processo produtivo (uma das bases para o desenvolvimento do SAD no âmbito do presente SP), será efetuada, nesta tarefa, a identificação dos fluxos de materiais e respetivas condicionantes, para os diferentes setores do referido processo, assim como para a totalidade do mesmo. Pretende-se, desta forma, obter um descritivo do atual processo produtivo, de acordo com uma abordagem VSM, que aborde questões como a localização, no chão de fábrica, de máquinas/equipamentos, robots, transportadores e buffers, bem como a identificação da capacidade de stock intermédio, tempos de ciclo, número de recursos e colaboradores necessários com base no mix atual, entre outros.

- Tarefa 1.2. Mapeamento dos atuais fluxos de informação

Com o objetivo de assegurar um adequado mapeamento do atual processo produtivo enquanto base para o desenvolvimento do SAD, será efetuada, nesta tarefa, a identificação dos atuais fluxos associados ao referido processo, bem como a compreensão desses fluxos. Nesse sentido, serão identificadas as fontes de dados existentes, bem como as rotinas adotadas pela empresa, procurando-se obter um mapeamento e descrição detalhada dos atuais fluxos.

- Tarefa 1.3. Mapeamento dos processos de gestão

Será efetuada, nesta tarefa, a identificação dos atuais processos de tomada de decisão ligados ao processo produtivo, procurando-se identificar os agentes responsáveis pelos processos de gestão, bem como os timings e âmbito da tomada de decisão. Neste contexto, pretende-se identificar as políticas operacionais associadas à PSA Mangualde, obtendo-se um conhecimento aprofundado dos modelos de planeamento, das regras e procedimentos internos existentes, entre outros aspetos.

- Tarefa 1.4. Identificação dos KPI a otimizar

Tendo por base o mapeamento desenvolvido nas Tarefas 1.1 a 1.3 (nas suas diferentes componentes – i.e. fluxos de materiais, fluxos de informação e processos de gestão), será efetuada, nesta tarefa, a identificação dos KPI associados ao processo produtivo que constituirão alvos de melhoria, e que serão monitorizados durante todo o SP. Destacam-se, desde já, alguns dos KPI que poderão ser identificados e monitorizados ao longo dos trabalhos.

- Tarefa 1.5. Diagnóstico da situação inicial e requisitos para o SAD

Por último, nesta tarefa, será efetuada uma compilação dos mapeamentos realizados nas Tarefas 1.1 a 1.3, como base para o desenvolvimento de um diagnóstico das principais oportunidades de intervenção identificadas para o processo produtivo (convertidas nos KPI a definir na Tarefa 1.4).

Com base na referida compilação, serão definidos, também na presente tarefa, os requisitos para o SAD a ser desenvolvido no âmbito deste SP.

Atividade 2 – Especificações Técnicas

- Tarefa 2.1. Recolha inicial e análise dos dados para avaliação dos KPI

Será efetuada, na presente tarefa a recolha inicial de dados para avaliação do estado atual dos referidos KPI, trabalho este que dará suporte à conceção e desenvolvimento dos modelos a integrar no SAD.

Nesse sentido, perspetiva-se que seja estabilizada a baseline de comparação dos KPI, fundamental para que seja possível desenvolver um sistema que tenha em consideração a situação atual do processo produtivo, em oposição aos modelos convencionais.

- Tarefa 2.2. Definição e conceção do modelo concetual da arquitetura de informação

Será efetuada, nesta tarefa, a definição e conceção do modelo conceptual da arquitetura de informação, o que implicará o desenho dos fluxos de informação futura atendendo aos requisitos identificados.

Adicionalmente, pretende-se nesta tarefa efetuar a definição dos mecanismos de integração do SAD com sistemas de informação atualmente existentes na PSA Mangualde, bem como com outros que possam vir a ser introduzidos/adotados. A este nível, cumpre destacar a definição de uma framework para integração de informação dos modelos de simulação/otimização a desenvolver com o sistema de gestão do chão de fábrica (i.e. com o MES), bem como com a plataforma de IIoT (prevista no SP4). Com efeito, será identificada a estrutura de dados mais adequada para que seja possível tirar partido da elevada quantidade de informação recolhida no chão de fábrica, no sentido de alimentar automaticamente os dados dos modelos de simulação/otimização.

- Tarefa 2.3. Definição das especificações técnicas do modelo concetual do SAD

Atentando ao modelo concetual da arquitetura da informação, serão definidas, nesta tarefa, as especificações técnicas do modelo concetual do SAD propriamente dito, incluindo a descrição das dependências entre os diferentes módulos do sistema e seu relacionamento (inputs e outputs), bem como a definição do nível de granularidade e abrangência desse sistema.

De referir que o SAD irá incluir os seguintes: (i) Módulo de integração de dados, (ii) Módulo de pré-processamento dos dados, (iii) Módulo descritivo (modelo de simulação), (iv) Módulo preditivo (modelo de simulação - extensão) e (v) Módulo prescritivo (modelo híbrido de simulação/otimização).

Assim, as especificações do modelo conceptual do SAD irão prever a utilização e combinação de várias metodologias analíticas, integrando-as com metodologias e ferramentas Lean (métodos mais qualitativos), bem como a inclusão de métodos para a hibridização de simulação com otimização.

Uma das maiores dificuldades de operação com modelos de otimização é a questão da incerteza associada. Esta questão é, normalmente, endereçada por um conjunto de metodologias tais como stochastic programming, fuzzy programming e stochastic dynamic programming. Não obstante, a eficácia e detalhe destes modelos é geralmente muito inferior quando comparada com a simulação. Adicionalmente, a dificuldade em lidar com modelos puramente matemáticos obriga ao recurso à simulação para alguns cálculos. Por exemplo, o stochastic programming é mais comum sobre a forma de cenários (e.g. Monte Carlo), pois a manipulação matemática de distribuição de probabilidades facilmente se torna muito complexa. Também é o caso na resolução de modelos muito complexos com

algoritmos de aprendizagem. Outro desafio significativo são as relações não lineares, aspetos qualitativos ou relações não modelizáveis por expressões analíticas.

Desta forma, a combinação de simulação e otimização apresenta-se como uma alternativa muito válida pela capacidade de criar modelos muito detalhados, mas tratáveis computacionalmente. Todavia, resulta por norma em métodos muito complexos que exigem elevada capacidade computacional para a sua resolução. Por esse facto, o desenho de uma adequada interação é crucial. Existem três vias genéricas de construção de modelos de simulação/otimização [Solution Evaluation (SE), Analytical Model Enhancement (AME) e Solution Generation (SG)] a explorar neste projeto, com diferentes vantagens e inconvenientes (a aplicação de cada metodologia depende nomeadamente a relevância do feedback da simulação para o modelo de otimização).

- Tarefa 2.4. Especificação dos requisitos de utilização do SAD

Será efetuada, na presente tarefa, a especificação dos requisitos de utilização do SAD, através da análise das necessidades dos potenciais utilizadores, com o objetivo de ajustar o sistema às expectativas dos utilizadores, recorrendo ao mapeamento de Use Cases do SAD.

Entre outros requisitos de utilização que venham a ser identificados, elencam-se as capacidades pretendidas para o SAD na perspetiva do utilizador: (i) disponibilização de uma análise da flexibilidade do processo produtivo atual, (ii) geração automática de propostas para alteração dos processos com base em restrições identificadas e (iii) estudo e recomendação de soluções de planeamento que permitam responder de forma otimizada a necessidades atuais e futuras.

Atividade 3 – Desenvolvimento

- Tarefa 3.1. Desenvolvimento do módulo de integração de dados para o SAD

Será efetuada, nesta tarefa, a conceção e desenvolvimento de um módulo capaz de assegurar a integração da informação atual e inputs dos utilizadores finais do SAD. Pretende-se, desta forma, desenvolver procedimentos e mecanismos de recolha de dados, que permitam integrar informação proveniente do chão de fábrica, nomeadamente por via da interligação com o MES.

Neste contexto, o MES servirá como hub da informação a recolher e constituirá a única fonte de dados do SAD.

- Tarefa 3.2. Desenvolvimento de um módulo de pré-processamento dos dados

Nesta tarefa será concebido e desenvolvido um módulo complementar ao módulo de integração de dados (Tarefa 3.1), com o objetivo de estruturar a informação recolhida das diversas fontes de dados existentes, preparando-a para ser posteriormente utilizada, de forma otimizada, nos restantes módulos do SAD.

Pretende-se assim implementar funcionalidades de transformação automática desses dados, tais como agregação, filtros, entre outros, bem como de identificação e remoção de outliers. Adicionalmente, serão implementadas técnicas de processamento da informação online, sem requerer intervenção manual, para alimentação e ajuste automático dos modelos de simulação/otimização. Neste contexto serão exploradas técnicas de data mining que funcionaram tanto para a classificação automática dos dados como para a criação de previsões dos principais parâmetros com base no histórico recolhido. Destacam-se as técnicas de random forests e redes neuronais para estes efeitos.

- Tarefa 3.3. Desenvolvimento do módulo descritivo do SAD (modelo de simulação)

Nesta tarefa será concebido e desenvolvido um modelo de simulação a integrar num módulo descritivo do SAD, capaz de retratar a operação associada ao atual processo produtivo. Adicionalmente, serão definidos a lógica e procedimentos para as várias atividades a simular. Será utilizada a técnica de simulação baseada em agentes (agent-based modeling). A grande vantagem deste tipo de modelos é permitir aferir operações simultâneas de vários agentes e avaliar a sua interação. Desta forma, é possível recriar e prever o funcionamento de sistemas muito complexos e com elevado grau de interação entre os processos como é o caso da produção automóvel. Adicionalmente, a modelação por agentes é um excelente framework para desenvolver modeladamente modelos de simulação, pois permite que sejam adicionados ao longo do tempo novos agentes para melhorar o grau de detalhe do modelo. A simulação por agentes permite ainda avaliar decisões dos agentes com base em regras e modelar o seu processo de aprendizagem.

- Tarefa 3.4. Desenvolvimento do módulo preditivo do SAD (modelo de simulação – extensão)

Nesta tarefa proceder-se-á à extensão do modelo de simulação desenvolvido na Tarefa 3.3, no sentido de dotá-lo de funcionalidades preditivas (módulo preditivo), face a alterações no atual processo produtivo sugeridas pelos utilizadores. Será também efetuada a adaptação da lógica e procedimentos para as várias atividades a serem simuladas.

- Tarefa 3.5. Desenvolvimento do módulo prescritivo do SAD (modelo híbrido de simulação/otimização)

Nesta tarefa será efetuada a integração, no modelo de simulação desenvolvido, de modelos de otimização, no sentido de dotar o SAD de capacidade de sugestão de recomendações para alteração do atual sistema produtivo (módulo prescritivo).

Desta forma, pretende-se obter no final desta tarefa um modelo de simulação/otimização capaz de propor alterações ao sistema produtivo atual, tendo em vista a melhoria dos KPI identificados na Atividade 1.

Cumprir referir que se pretende também implementar, na sequência dos desenvolvimentos realizados no SP4, simuladores 3D que possibilitem a visualização e validação dos cenários/alterações propostas, indicando, por exemplo, o posicionamento ideal de cada recurso numa determinada operação, o plano de movimento de um robot específico, entre outros aspetos. No âmbito do projeto, esta funcionalidade de visualização 3D estará restrita à área de Montagem (piloto de representação virtual de chão de fábrica previsto no SP4).

Atividade 5 – Testes e Ensaios

- Tarefa 5.1. Testes ao protótipo para disponibilização dos dados do SAD

Nesta tarefa serão efetuados testes ao protótipo de disponibilização dos dados do SAD, decorrente da Tarefa 4.1, com vista à validação dos fluxos de dados e da integridade dos mesmos no referido protótipo.

Neste contexto, importa referir, em particular, que será assegurada a validação das funções de pré-processamento, no sentido de garantir que as ligações com as diferentes fontes de dados (em

específico, com os dados recolhidos através da sensorização e enviados para o MES) funciona corretamente.

- Tarefa 5.2. Testes ao protótipo do módulo descritivo

Nesta tarefa serão efetuados testes ao protótipo do módulo descritivo do SAD, recorrendo, para o efeito, a dados históricos para validação das simulações do referido módulo, tendo em conta a comparação dos KPI definidos (real vs. simulado). Adicionalmente, será efetuada a afinação dos parâmetros mais críticos com base nos resultados e será utilizado o módulo para identificação dos principais bottlenecks/dificuldades/ineficiências no sistema produtivo atual.

Tarefa 5.3. Testes ao protótipo do módulo preditivo

Nesta tarefa serão efetuados testes ao protótipo do módulo preditivo do SAD, recorrendo, para o efeito, a dados históricos para validação das simulações do referido módulo, tendo em conta a comparação dos KPI definidos (real vs. simulado) para alterações ao atual processo produtivo propostas pelos utilizadores. Será também utilizado o módulo preditivo para análise de sensibilidade a alterações no sistema produtivo atual propostas pelos utilizadores.

- Tarefa 5.4. Testes ao protótipo do módulo prescritivo

Nesta tarefa serão efetuados testes ao protótipo do módulo prescritivo do SAD, recorrendo, para o efeito, a dados históricos para validação das simulações do referido módulo, tendo em conta a comparação dos KPI definidos (real vs. simulado) para as recomendações automáticas do sistema. Adicionalmente, será utilizado o módulo preditivo para análise de sensibilidade a alterações no sistema produtivo atual propostas pelos utilizadores, nomeadamente avaliando o grau de otimização dos KPI identificados.

- Tarefa 5.5. Testes e ensaios às versões finais dos protótipos

Uma vez testadas e melhoradas as versões intermédias dos diferentes módulos do SAD, proceder-se-á, na presente tarefa, ao teste e validação da versão final do protótipo demonstrador que integra os vários módulos.

A validação do SAD, enquanto solução agregadora dos diferentes módulos, será inicialmente realizada através da comparação dos resultados do modelo de simulação para o cenário atual e valores reais obtidos. Este processo permitirá garantir que o simulador do módulo descritivo criado retrata fielmente a operação atual.

Em seguida, e após otimizado o processo produtivo de acordo com as recomendações do SAD, os ganhos estimados serão comparados com os ganhos efetivos, no sentido de assegurar uma correta monitorização do modelo e a sua atualização/melhoria contínua.

Legislação e regulamentação aplicável: Regulamento de Bolsas de Investigação da Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P. - em vigor

Local de trabalho: O trabalho será desenvolvido nas instalações da Peugeot Citroën Automóveis Portugal, S.A., em Mangualde, sob a orientação científica do Eng. Carlos Mesquita.

Duração da(s) bolsa(s): A bolsa terá à duração de 6 meses, com início previsto em dezembro de 2018. O contrato de bolsa poderá ser renovado até ao fim do projeto.

Valor do subsídio de manutenção mensal: O montante da bolsa corresponde a € 980, conforme tabela de valores das bolsas atribuídas diretamente pela FCT, I.P. no País (<http://www.fct.pt/apoios/bolsas/valores>). O pagamento será efetuado por transferência bancária.

Métodos de seleção: Será efetuada uma pré-seleção com base na avaliação da documentação enviada. A avaliação dos candidatos, numa escala 0 a 5 valores, será feita mediante análise curricular e eventual entrevista, com a respetiva valoração de 40% e 60%. Só serão admitidos a entrevista os candidatos que obtenham mais de 4 valores na fase de pré-seleção.

Composição do Júri de Seleção: O Júri será composto pelos seguintes elementos: Carlos Mesquita (Presidente); Anabela Guerra (vogal); Pedro Fernandes (vogal)

Forma de publicitação/notificação dos resultados: Os resultados finais da avaliação serão publicitados, através de lista ordenada Nota Final afixada no site <https://site.groupe-psa.com/mangualde/pt-pt/o-futuro/projetos/>, sendo o candidato(a) aprovado(a) notificado através de e-mail.

Caso a decisão a tomar seja desfavorável à concessão da bolsa requerida, os candidatos têm um prazo de 10 dias úteis, após a divulgação referida, para se pronunciarem, querendo, em sede de audiência prévia, nos termos previstos no Código do Procedimento Administrativo.

Prazo de candidatura e forma de apresentação das candidaturas: O concurso encontra-se aberto no período de 12-10-2018 a 11-11-2018.

As candidaturas devem ser formalizadas, obrigatoriamente, através de correio eletrónico enviado para rh_indtech4@mpsa.com, indicando a referencia do projeto no assunto (INDTECH4.0 – Bolsa de Investigação SP5) acompanhadas dos seguintes documentos: carta de motivação, curriculum vitae, (incluindo morada, e-mail e telefone de contacto), certificado de habilitações e outros documentos considerados relevantes. (Nota: Poderão ser autorizadas outras formas de apresentação de candidaturas como correio eletrónico ou fax).

Nota: A informação acima requerida deverá ser submetida no formulário próprio do Portal EraCareers, nos campos disponibilizados para o efeito.

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu
de Desenvolvimento Regional