



Designação do projeto:	LEARNIN'S CREATIN' - Resolver problemas de CI&DT, reduzindo o abandono e melhorando as qualificações dos estudantes, utilizando metodologias de aprendizagem activa
Refª:	CENTRO- 01-0145-FEDER-023394

Relatório de Progresso nº 2

Período a que o relatório diz respeito:

Data de início: 20-08-2018

Data de fim: 18-02-2020

Resumo dos Trabalhos Desenvolvidos e Desvios à Proposta aprovada

Resumo dos trabalhos

Descreva de forma breve as atividades desenvolvidas **no período em apreço** e os resultados alcançados. Referia-se em concreto às tarefas que tiveram execução no período a que o relatório respeita.

Os elementos da equipa de investigação realizaram uma análise e discussão das diversas tarefas conjuntas. Na reunião subsequente foi analisado o layout do processo produtivo da Pellets Power, estudada a metodologia a adotar para o balanço energético e decididos os pontos do processo onde seria essencial efetuar as medições de temperaturas, pressões e humidade. Devido às necessidades presentes, foi decidido desenvolver-se um sistema de medida económico, portátil e robusto para ser utilizado em ambiente fabril. No âmbito da tarefa 1, procedeu-se à identificação no terreno de *Eucalyptus globulus* e *Acacia dealbata*; foram inventariadas parcelas de terrenos que continham eucalipto, sendo estas distinguidas através da sua idade. Foram medidos os parâmetros dendrométricos e calculada a densidade florestal, o que permitiu quantificar e caracterizar o estrato arbustivo. Esta tarefa foi realizada com os alunos da UC Silvicultura do IPV. Efetuou-se o corte e a recolha de *Eucalyptus globulus*, que posteriormente foi seco numa estufa solar. O material obtido foi estroçado, tendo sido efetuada a sua caracterização granulométrica e a determinação do teor de humidade. O IPV e o IPCB foram responsáveis pela determinação das principais propriedades químicas dessa biomassa (humidade,

cinzas, matéria volátil, carbono fixo, cloro, lenhina, extrativos e o PCI). Com a participação dos alunos da UC Energia II, produziram-se péletes de eucalipto e foram determinadas as suas principais propriedades físicas e químicas.

Na tarefa 6, foram realizadas monitorizações de qualidade de ar no IPV e no Agrupamento de Escolas de Mortágua, durante períodos diários consecutivos.

No decorrer das atividades propostas foi dimensionado e desenvolvido, pelo IPV e pela FhDortmund, com alunos de ambas as instituições, um DataLogger, um sistema de aquisição portátil (com armazenamento de dados) com ecrã tátil e um controlador Arduino Mega 2560. O protótipo foi entregue aos alunos da UC Desenho Eletrotécnico para análise e estudo da otimização do circuito e das placas de circuito impresso. Posteriormente, o novo protótipo foi replicado e produziram-se 6 unidades.

Também num ambiente de aprendizagem ativa, os alunos da UC Termodinâmica, em conjunto com os docentes, avaliaram energeticamente o processo de secagem da matéria-prima. Numa primeira fase, foi feito um levantamento de informações sobre a fábrica e promovida uma visita de estudo para obtenção de valores do volume de produção, potência elétrica instalada e tipo, origem e características da matéria-prima. As medições foram efetuadas com o protótipo produzido. Foi também identificado o layout do processo produtivo e efetuado um esboço do processo de secagem.

Os alunos sob orientação dos docentes concluíram que as características da biomassa utilizada para alimentar a fornalha variam substancialmente com o seu conteúdo em humidade. Registaram-se valores de humidade entre os 27 e os 40%; de PCI do combustível entre os 11,5 e os 13 MJ/kg e de caudal para a fornalha entre 1 e 1,3 kg/s. Quanto ao serrim, foram registadas humidades entre os 30 e os 40% à entrada do secador e 8%, em média, à saída do secador. O caudal de serrim seco, obtido por cálculo, variou entre 6 e 10 ton/h. À saída da chaminé obteve-se uma temperatura média de 61,5 °C; um caudal médio de gases de 19,3 m³/s, dos quais 2,5 kg/s são vapor de água retirado do serrim. Por fim, os balanços termodinâmicos permitiram concluir que, se fosse possível arrefecer os gases de exaustão até aos 30 °C, seria possível recuperar um total de energia de aproximadamente 5150 kW. Embora este seja um valor considerável de energia, a sua baixa temperatura limitaria muito as possibilidades de aproveitamento. Foi elaborado um modelo de queima das partículas de combustível e um modelo para o fecho do balanço. No âmbito das tarefas 16 e 17, foi realizado, no IPV, nos dias 13 e 14 de setembro de 2017 o 1º workshop do projeto, onde estiveram presentes 38 participantes. O Professor Xavier Giménez, da Universidade de Barcelona, apresentou em detalhe a metodologia de aprendizagem ativa SABER e desafiou os participantes a simular uma aula, utilizando-a. Por fim, alguns docentes do IPV partilharam a sua experiência na aplicação de métodos de Aprendizagem Ativa e Modernização Educacional.

Após o workshop, ficou disponível online o site do projeto, bem como as páginas nas redes sociais.

O segundo evento de disseminação, o 2º workshop, realizou-se nos dias 4 e 5 de abril de 2018, onde participaram 57 professores. Foram abordadas e discutidas, pelo Professor Xavier Giménez, as diferentes metodologias de ensino, assim como os diferentes tipos de alunos e a forma de os motivar. O Professor Rafael Porlán e a Professora Gabriela Delord, da Universidade de Sevilha e membros do Programa de Modernización de la Enseñanza Universitária, levaram a cabo duas sessões de Aprendizagem Ativa.

Ainda sobre desenvolvimento de metodologias de aprendizagem ativa e de disseminação de conhecimento, teve lugar no IPV, nos dias 26 e 27 de setembro de 2018, a International Conference on Active Learning and Education, onde estiveram presentes mais de uma centena de participantes. A organização da conferência esteve a cargo da equipa do projeto e as informações ficaram disponíveis na página web da conferência e nas redes

sociais. A abertura da conferência contou com a participação de Jon Bergmann, um dos pioneiros da 'Flipped Learning Initiative', USA. Realizaram-se outras sessões plenárias, onde estiverem presentes, como oradores, Xavier Giménez, Eduardo Beira e Stefan Gössner. Foram realizados 4 workshops e 22 comunicações orais. A conferência terminou com uma mesa-redonda onde foram debatidos assuntos relativos à aprendizagem ativa, com a intervenção de João Queiroz, DGES.

Na tarefa 17, foi apresentado um artigo no ECOS 2018 (U Minho), um poster na ICALE 2018 e um artigo no COBEM 2019 Brasil) e no International Symposium on Movement Technologies 2019, na FH Dortmund.

Desvios à Proposta Aprovada

Se tiver havido desvios à proposta aprovada, quer do ponto de vista científico como financeiro, aponte os desvios e justifique-os. Se teve dificuldades na execução do plano de trabalhos aprovado, identifique-os e indique de que modo pretende ultrapassá-los. Se no período em apreço tiver informado a FCT sobre alteração orçamental inter-rubricas (necessitem ou não de autorização por parte da FCT), indique aqui o motivo.

Devido aos incêndios ocorridos a 15 de outubro de 2017, a empresa Pellets Power foi praticamente destruída. O grau de destruição foi tal que a sua atividade laboral foi totalmente suspensa. A empresa teve de ser reconstruída, processo que teve lugar semanas depois. No entanto, o início de atividade, no mesmo local, ocorreu apenas no final do ano de 2018, ainda com muitas limitações. A Pellets Power, apresentou inúmeras dificuldades no retorno à atividade laboral normal. A impossibilidade de cooperação por parte da empresa levou, inicialmente, à não execução de algumas tarefas nas datas previstas, nomeadamente da tarefa 8 (Análise de gases de combustão usando a espectroscopia NIR), da tarefa 10 (Propriedades termodinâmicas e medição de caudal mássico) e da tarefa 12 (Apresentação de soluções para aumentar a eficiência energética). Para além disso, também a execução das tarefas 11 (Avaliação de diferentes processos de eficiência através de balanços de massa e de energia) e 15 (Mapeamento de equipamento eletrónico de potência) foi substancialmente afetada. Inicialmente, tentaram minimizar-se os efeitos nefastos, procurando desenvolver-se algumas atividades junto de outra empresa, semelhante, do grupo Gesfinu, ao qual a Pellets Power pertence, onde se pudessem adquirir dados e preparar a execução de algumas das tarefas descritas. Contudo, a empresa mais próxima estava, ainda assim, demasiado afastada (cerca de 180 km) para possibilitar deslocações frequentes. Acabaram por ser realizadas visitas às instalações destruídas, em Mortágua, para que os alunos pudessem, não obstante, ter uma perceção do layout e da localização dos pontos de medida, efetuando balanços de energia e de massa, de uma forma mais teórica, utilizando os valores padrão fornecidos pela empresa. A equipa do projeto solicitou um prolongamento adequado do tempo de execução do projeto, sem aumento de encargos, de forma a compensar parcialmente os atrasos ocorridos devido à impossibilidade de cooperação da empresa parceira Pellets Power. Os pedidos de prorrogação do projeto foram essenciais para a execução das tarefas referidas.

No decurso das atividades correntes do projeto, a equipa de investigação foi sofrendo algumas alterações. Ainda no primeiro ano de projeto foi autorizada a integração dos investigadores André Codeço Marques, Carlos Alberto Torres Quental e Rogério Paulo Garcia dos Santos Portas Matias, com efeitos a partir de 13 de novembro de 2017 (sem custos associados). A participação do Professor André Marques esteve relacionada com o tratamento e análise de dados, o Professor Carlos Quental foi responsável pelos recursos informáticos do projeto e pela criação dos Web sites. A colaboração do Professor Rogério Matias passou pela

implementação de novas metodologias de ensino e aprendizagem, com vista a uma alteração dos paradigmas do ensino clássico.

O investigador Luís Carlos de Carvalho Almeida Trigueiros Lobo, da equipa de investigação da empresa Pellets Power, deixou de colaborar com referida empresa, tendo cessado funções em outubro de 2018. Em sua substituição, foi contactado o Engenheiro Marco Alexandre Rodrigues da Costa Silva, que passou a cooperar nas atividades do projeto associadas à empresa Pellets Power. O investigador passou a integrar a equipa de investigação do projeto a partir de 1 de novembro de 2018, sem atribuição de qualquer remuneração. A bolsa de investigação Tânia Vanessa de Jesus Ferreira rescindiu, com efeitos a partir de 1 de novembro de 2018, do contrato de bolsa que mantinha com o Instituto Politécnico de Viseu, no âmbito do projeto Learnin's Creatin'. Para dar continuidade ao programa de trabalhos, foi solicitada a renovação da bolsa de investigação do bolseiro Tiago Joel Marques Costa até ao término do projeto. Contudo, a renovação foi apenas autorizada até 18 de fevereiro de 2019.