

	<p align="center"> <b>FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO</b>  <b>MIEEC</b>  5º Ano (1º Semestre)  <b>TPRE – TÉCNICAS PARA PREVISÃO</b>  Enunciado do Trabalho Prático 2019/2020 </p>
	<p align="center">TRABALHO INTEGRADO – PREVISÃO APLICADA A ENERGIA</p>

Neste trabalho será considerado um conjunto de dados horários de produção, consumos e preços de mercado do sistema ibérico de eletricidade. Com base nestes dados horários, pretende-se criar modelos de previsão para o dia seguinte D+1. Pretende-se modelos de previsão que realizam previsões às 0h do dia D, prevendo para cada hora do dia D+1. Para estas previsões o estudante deverá partir do princípio que às 0h do dia D terá dados reais de produção e consumo até ao dia D-1 inclusive, consumo, preços MIBEL até dia D, inclusive e, previsões meteorológicas para o dia D+1, podendo estes dados ser usados como entrada dos modelos.

O objetivo final será a apresentação de previsões, para o agregado ibérico, para as 24 do dia D+1, para um conjunto de semanas extraídas de 2012 e 2013, com informação desconhecida para os alunos. A informação deverá ser realizada para as seguintes 9 variáveis:

- previsão de consumos
- previsão de produção eólica
- previsão de produção hídrica
- previsão de produção de cogeração+solar
- previsão térmica de nuclear
- previsão térmica de carvão
- previsão térmica de ciclo combinado
- previsão de exportação
- previsão de preços MIBEL

O estudo dos modelos será realizado gradualmente e sequencialmente ao longo das aulas práticas. Todo trabalho realizado nas aulas será importante para as previsões de teste dos modelos e para o relatório final. Recomenda-se que sejam sempre guardados os modelos (equações e redes neuronais), os gráficos de análise de dados e os indicadores de análise de erro. O acompanhamento sequencial das várias fases será essencial para as fases seguintes, pelo que se recomenda especial cuidado no seguimento atempado dos trabalhos.

### **Ferramentas estatísticas e computacionais**

Para a análise de dados, construção dos modelos e validação espera-se que os estudantes utilizem as **redes neuronais do Matlab** como ferramenta computacional principal, combinada com o Excel.

### **Grupos de trabalho**

Os estudantes poderão realizar o trabalho em grupo, apresentando relatório conjunto, no entanto, a **entrega de previsões será individual**.

### Entrega e avaliação do trabalho

- No dia **1 de Outubro**, será disponibilizado um conjunto de dados produção (dados do conjunto de avaliação), consumo e preços correspondente a um histórico real. Será também fornecida informação meteorológica prevista para dia seguinte D+1. Esta informação será a base de *input* para que os estudantes apliquem os modelos criados ao longo do semestre, realizando previsões para dia seguinte D+1, para consumos, produção eólica, hídrica, solar, produção termoelétrica, exportação e de preços de mercado.
- Até às **23h** do dia **3 de Dezembro** deverão ser enviados por correio eletrónico, para (catalao@fe.up.pt), as previsões (individuais) para o conjunto de avaliação. Os atrasos serão penalizados com uma redução de 10% por cada hora de atraso.
- Também até às **23h** do dia **3 de Dezembro** deverão ser enviados, por correio eletrónico, para (catalao@fe.up.pt), um relatório em pdf com a descrição e análise dos modelos utilizados para a realização das previsões. Na falta deste relatório o trabalho será avaliado como nulo. Os atrasos serão também penalizados com uma redução de 10% por cada hora de atraso.
- Os trabalhos serão **avaliados pela ordenação** do desempenho das previsões (médias dos erros MAPE das diversas previsões). Ou seja, os estudantes estarão a competir entre si para conseguir os melhores desempenhos de previsão. Nesta avaliação o melhor desempenho válido terá 20 e o pior desempenho válido terá 10. Poderão surgir casos de previsões inválidas (fraudes, falta de previsões ou previsões com desvios anormais), neste caso terá uma avaliação fora do critério de ordenação, ficando ao critério do docente o valor a atribuir, sendo sempre inferior a 10.
- Quanto à **avaliação do relatório**, este deverá descrever os modelos utilizados bem como justificar os modelos com base em análise de dados e com base em análise de erro obtido em teste. A falta de justificação e análise será considerada na avaliação com um parâmetro de penalização sobre o valor atribuído na ordenação de desempenho da previsão. A título de exemplo, mesmo a melhor das previsões (o 20) poderá ter avaliação negativa, se não justificar os modelos ou se essa justificação for incoerente com os resultados obtidos. Também, a título de exemplo, mesmo a pior das previsões válidas poderá melhorar a nota 10, se justificar perfeitamente os modelos utilizados.
- No dia **10 de Dezembro** haverá uma avaliação oral das previsões, sendo comunicados posteriormente (**17 de Dezembro**) os resultados da avaliação global dos trabalhos.