

capacidade eólica, a volatilidade e ausência do recurso eólico contribuem para a diferença de produção entre estas duas fontes de energia.

Note-se ainda que a consideração da manutenção contribuiu para um agravamento dos índices de fiabilidade.

5.3 - Análise referente a 2010

Para este ano serão feitas apenas simulações considerando quatro períodos diários. O ano de 2010 distingue-se de 2009 na sua tipologia. Se 2009 foi um ano seco, 2010 foi um ano húmido e por isso com uma disponibilidade hídrica maior que o ano de 2009. Foi devido a esta diferença que se decidiu obter os índices do ano de 2009 de modo a comparar estes dois anos.

5.3.1 - Consumo, produções e manutenção

O ano de 2010 possuiu a mesma configuração do sistema produtor térmico de 2009. Assim, os dados das centrais a inserir no sistema produtor térmico devem corresponder à Tabela 5.5, pelo que a Tabela das Probabilidades das Capacidades em Serviço será a mesma que foi calculada para as simulações realizadas para o ano de 2009. Assim, não precisa de ser calculada novamente e a manutenção programada será a mesma que em 2009 o que corresponde à distribuição apresentada pela Figura 5.2.

A Figura 5.14 apresenta os consumos e as produções hídrica e eólica verificadas no ano de 2010.

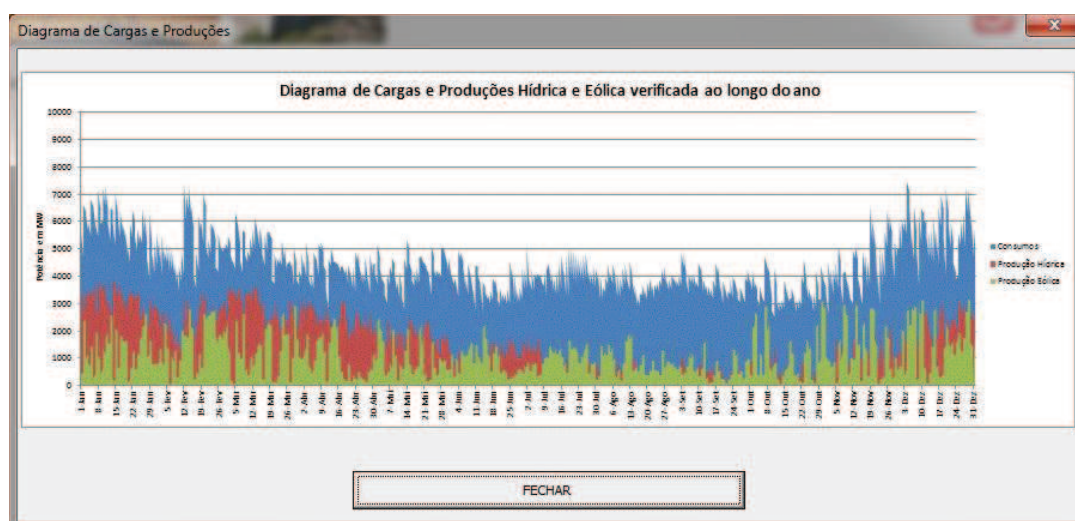


Figura 5.14 - Diagrama horário da carga e produções hídrica e eólica de 2010

É possível verificar que a componente hídrica é bem mais abundante neste ano relativamente ao ano de 2009, precisamente por se tratar de um ano húmido.

Foi possível verificar ainda para o ano de 2010 que a média anual da produção tanto hídrica como eólica aumentaram bem como a média anual do consumo registado, relativamente a 2009, como mostra a Tabela 5.7.

Tabela 5.7 - Média dos consumos e produções verificadas em 2009 e 2010

Valores médios anuais verificados		
	2009	2010
Consumo (MW)	4461.45	4702.05
P. Hídrica (MW)	903.86	1699.99
P. Eólica (MW)	854.71	1029.87

O aumento da produção hídrica deveu-se a que 2010 foi um ano húmido enquanto o aumento da produção eólica se deveu aos investimentos feitos para aumento da capacidade eólica instalada no país.

5.3.2 - Resultados de 2010

Neste ponto serão apresentados os resultados relativos às simulações efectuadas para o ano de 2010, pretendendo analisar a influência da manutenção nos resultados obtidos bem como o impacto das produções hídrica e eólica na fiabilidade do sistema produtor.

5.3.2.1 - Simulação 1: Média da carga, 4 períodos e sem manutenção

A Figura 5.15 apresenta os resultados obtidos nesta simulação pela aplicação *Impactus*.

The screenshot shows the IMPACTUS simulation interface. On the left, under 'Condições de Execução', there are two dropdown menus: 'Períodos por dia a considerar' set to '4' and 'Valores a considerar em cada período' set to 'Média'. To the right, under 'Manutenção', the 'Não considerar' radio button is selected. On the right side, there is a logo for IMPACTUS and a small image of a dam and wind turbines, with the text 'Ruben Teixeira - FEUP 2011' below it. At the bottom, the 'RESULTADOS' section contains a table with four columns: 'Com Hídrica e Eólica', 'Sem Hídrica', 'Sem Eólica', and 'Sem Hídrica e Eólica'. The rows are 'LOLP' and 'LOLE (h/ano)'. A large 'EXECUTAR' button is on the right.

	Com Hídrica e Eólica	Sem Hídrica	Sem Eólica	Sem Hídrica e Eólica
LOLP	0	0.0211	0.0015	0.1227
LOLE (h/ano)	0	184.7	13.53	1075.04

Figura 5.15 - Resultados da simulação 1 para o ano de 2010

Verifica-se que a ausência de produção hídrica introduz um agravamento nos índices de fiabilidade maior que a ausência da produção eólica. Este facto deve-se a que as centrais hídricas revelam uma maior capacidade de produção relativamente à produção eólica.

5.3.2.2 - Simulação 2: Pontas da carga, 4 períodos e sem manutenção

Os resultados desta simulação são agravados relativamente aos da simulação 1, visto que se consideram as pontas dos períodos considerados o que agrava o diagrama de cargas considerado nos cálculo dos índices de fiabilidade como ilustra a Figura 5.16.

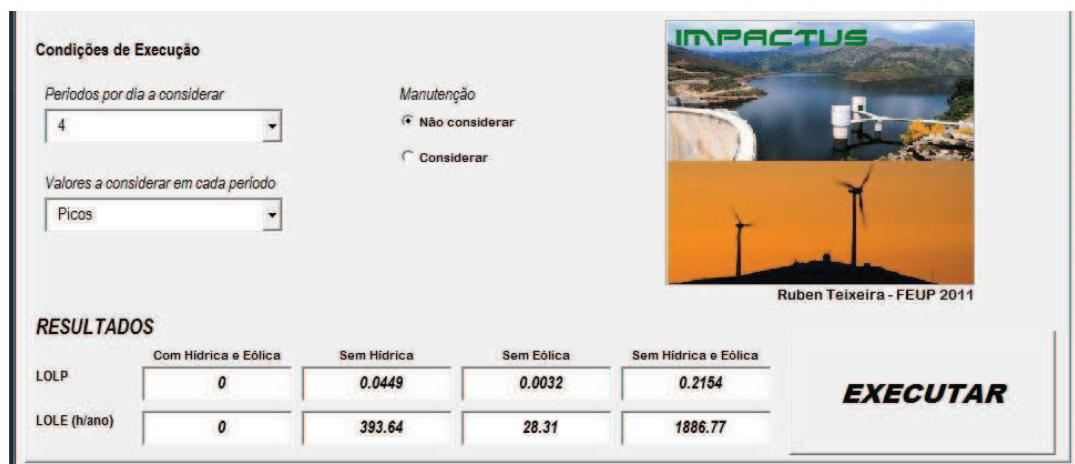


Figura 5.16 - Resultados da simulação 2 para o ano de 2010

Ao considerar as pontas de carga relativamente à média os resultados são agravados para cerca do dobro.

5.3.2.3 - Simulação 3: Média da carga, 4 períodos e com manutenção

A Figura 5.17 permite observar que a consideração da manutenção relativamente à simulação 1 reflecte nos resultados valores de fiabilidade semelhantes à consideração das pontas de carga em vez dos valores médios. Estes resultados permitem verificar a importância da consideração da manutenção programada dos grupos térmicos no cálculo da fiabilidade do sistema produtor. Permite dizer que a consideração da manutenção e a sua programação são tão importantes como a consideração dos valores usados na construção do diagrama de cargas revelando um agravamento considerável nos índices de fiabilidade. Assim, a manutenção deve ser sempre que possível considerada para que os índices analisados sejam reflexo do real funcionamento do sistema produtor.



Figura 5.17 - Resultados da simulação 3 para o ano de 2010

5.3.2.4 - Simulação 4: Pontas da carga, 4 períodos e com manutenção

À semelhança das simulações efectuadas para o ano de 2009 este cenário é aquele que apresenta os índices de fiabilidade mais gravosos, devido às condições de cálculo consideradas.

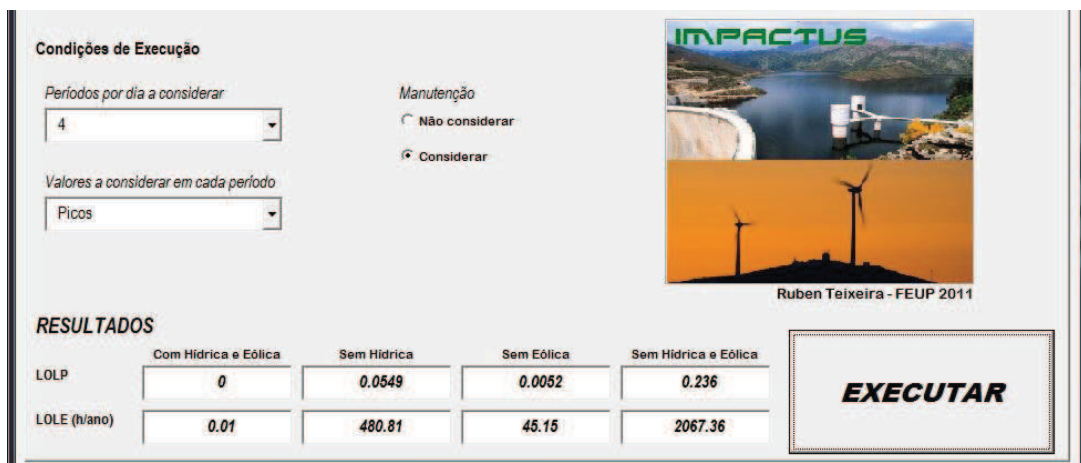


Figura 5.18 - Resultados da simulação 4 para o ano de 2010

Este cenário é aquele que reflecte os índices que normalmente são analisados nos estudos de fiabilidade.

Assim, pode dizer-se que a sistema produtor no ano de 2010 possuiu índices de fiabilidade muito bons, tendo em conta as produções hídrica e eólica que contribuíram significativamente para os valores obtidos.

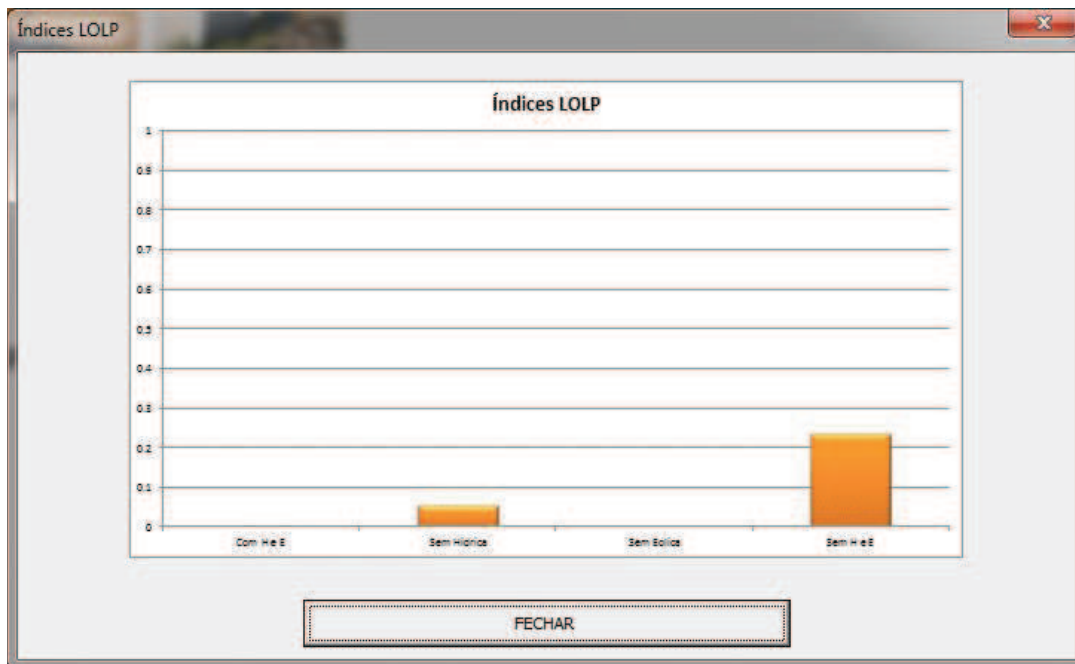


Figura 5.19 - Gráfico de índices LOLP para a simulação 4 para o ano de 2010

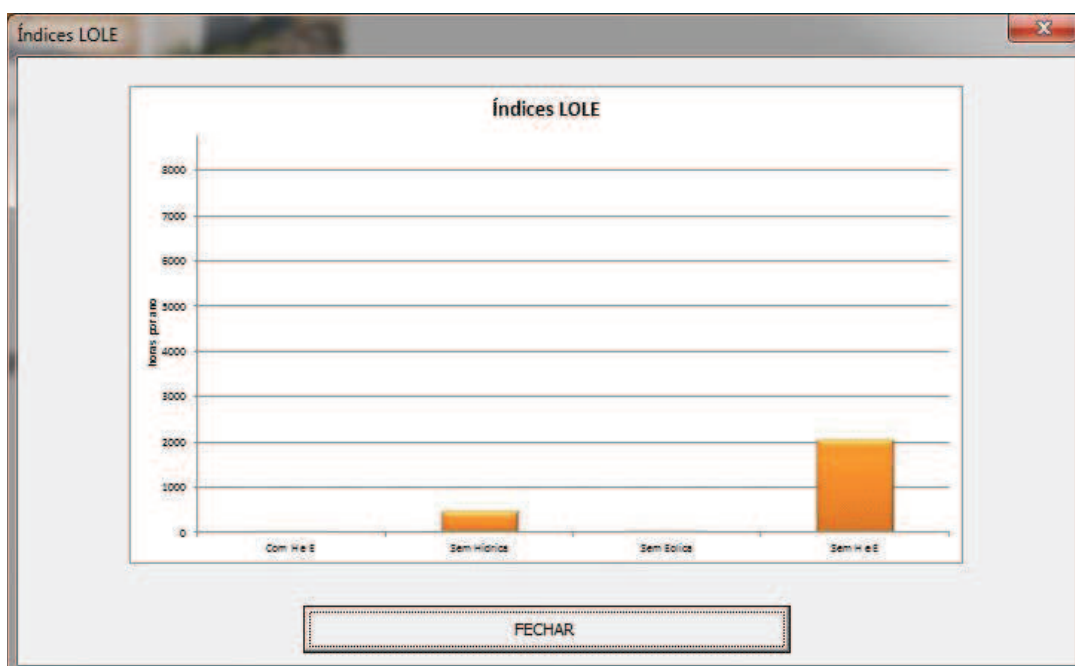


Figura 5.20 - Gráfico de índices LOLE para a simulação 4 para o ano de 2010

As produções hídrica e eólica assumem uma papel importante na melhoria dos índices de fiabilidade uma vez que, por exemplo na ausência da produção eólica o tempo em que a carga não é satisfeita aproxima-se da 48 horas, ou seja, aproximadamente 2 dias por ano, o que reflecte desde logo índices considerados pouco razoáveis.

5.3.3 - Comparação de resultados

A Tabela 5.8 resume os resultados obtidos no conjunto de simulações efectuadas para o ano de 2010.

Tabela 5.8 - Resumo dos resultados obtidos no conjunto das várias simulações para 2010

Resultados LOLP para 2010				
Combinações	simulação 1	simulação 2	simulação 3	simulação 4
Com hídrica e eólica	0	0	0	0
Sem hídrica	0.0211	0.0449	0.0272	0.0549
Sem eólica	0.0015	0.0032	0.0028	0.0052
Sem hídrica e eólica	0.1227	0.2154	0.1343	0.236
Manutenção	não	não	sim	sim
LOLE (h/ano)				
Com hídrica e eólica	0	0	0.01	0.01
Sem hídrica	184.7	393.64	238.09	480.81
Sem eólica	13.53	28.31	24.92	45.15
Sem hídrica e eólica	1075.04	1886.77	1176.64	2067.36

A Figura 5.21 revela graficamente os diferentes resultados obtidos disponíveis numericamente na Tabela 5.8.

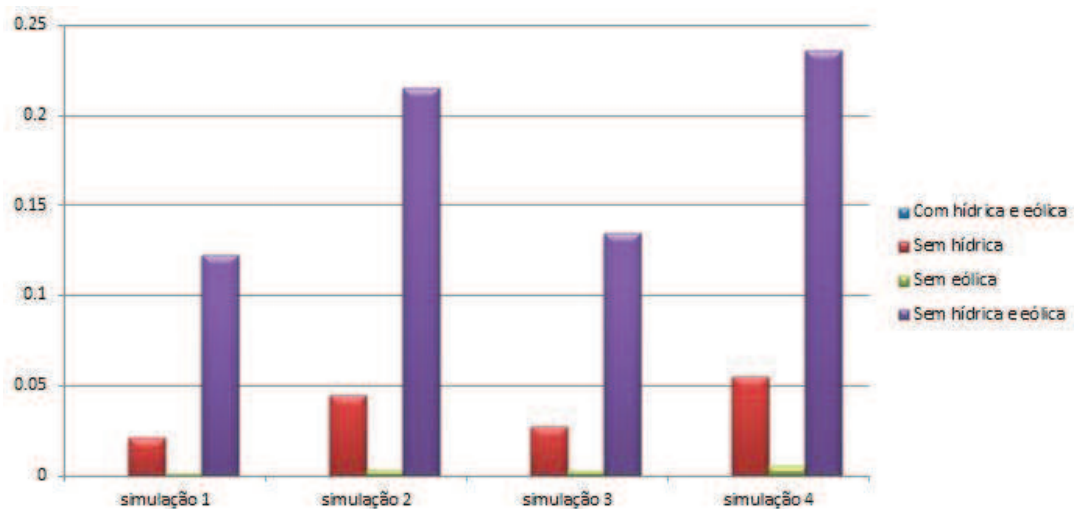


Figura 5.21 - Gráfico LOLP que resume os resultados obtidos das várias simulações para 2010

Nesta Tabela:

- simulação 1: média da carga, 4 períodos diários e sem manutenção;
- simulação 2: pontas de carga, 4 períodos diários e sem manutenção;
- simulação 3: média da carga, 4 períodos diários e com manutenção;
- simulação 4: pontas de carga, 4 períodos diários e com manutenção.

Resumindo, para o ano de 2010 os índices obtidos são muito bons revelando um sistema produtor com capacidade térmica em excesso face à carga a ser abastecida no sistema completo. O sistema térmico considerado em 2010 tem uma potência instalada de cerca 6428 MW para uma média anual de cerca de 2490 MW, mínimo 0 MW (sem produção térmica registada) e máximo de cerca de 5565 MW abastecidos somente pelo sistema térmico, isto é, considerando as produções hídrica e eólica que cobrem uma grande parte do consumo.

Nesta perspectiva, a produção hídrica e a produção eólica revelam-se fundamentais para a obtenção de bons índices de fiabilidade.

Esta importância pode ser avaliada no agravamento que os índices de fiabilidade sofrem quando se retira a produção deste tipo de fontes de energia eléctrica. A produção hídrica é uma parte fundamental de abastecimento do consumo e a produção eólica assume em 2010 um valor que, na sua ausência, agrava consideravelmente a fiabilidade e a capacidade de resposta do sistema produtor.

5.4 - Análise referente a 2011

Dada a forte componente hídrica e eólica que se tem verificado ao nível da produção, as centrais térmicas estão a sofrer desclassificações, isto é, existem centrais que foram desactivadas em 2011 e perspectivam-se novas desclassificações em 2012. A desclassificação das centrais térmicas tem ainda que ver com o tempo de vida destas e os custos associados à sua exploração e manutenção.

Contudo, é preciso perceber a influência que uma diminuição da capacidade térmica pode ter nos índices de fiabilidade.

Neste ponto serão efectuadas apenas duas simulações considerando 4 períodos diários, utilizando as pontas de carga. Numa das simulações não foi considerada a manutenção programada e na outra foi considerada.

5.4.1 - Consumo, produções e manutenção

Em 2011 os grupos térmicos da Central do Carregado foram desclassificadas, apresentando o sistema térmico uma capacidade mais reduzida que nos anos anteriores com uma constituição que pode ser verificada na Tabela 5.3.

Para o ano de 2011 será considerada a manutenção da Central de Sines à semelhança dos anos anteriores e considerada a entrada em manutenção dos grupos da Central de Lares, que será programada para os meses de Março e de Abril. Tomou-se esta opção visto os casos anteriores não contemplarem este tipo de programação considerando-se, por isso, um novo caso de estudo no âmbito desta dissertação.