


ANEXO XV

GARANTIA DE DESEMPENHO

M



M


F. P.

1. Definições

Termos iniciados com letras maiúsculas usados neste documento sem outra definição devem ter seu significado como especificado no Contrato de Fornecimento entre Contratante e Contratada ao qual este anexo é anexado.

Adicionalmente, os seguintes termos, em iniciados com letras maiúsculas, usados neste documento devem ter seu significado como descrito abaixo:

- 1.1. “*GL*” significa o nível garantido de 96% (noventa e seis por cento) da curva de potência, no qual não serão consideradas reduções devido as incertezas.
- 1.2. “*IEC 61400-12-1*” significa a norma IEC 61400-12-1 Wind turbines – Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines, Edition 1, 2005-12.
- 1.3. “*Certificador Independente*” significa qualquer companhia independente certificada pela MEASNET para realização de teste da curva de potência de aerogeradores.
- 1.4. “*Teste Inicial*” significa o teste inicial para verificar a Curva de Potência das Turbinas selecionadas, a ser realizada pelo Certificador Independente em acordo com as Metodologias de Teste.
- 1.5. “*Teste(s)*” significa os Testes Iniciais ou qualquer Revisão de Testes que se faça necessária.
- 1.6. “*Metodologia de Testes*” significa as condições estabelecidas na Seção 5 desta Garantia.
- 1.7. “*MPO*” significa, baseado em qualquer Teste, a produção média de energia anual, sendo a média das produções de energia das Turbinas selecionadas no Complexo Eólico, expressada em kWh/ano. Na falta do Teste, a produção de energia poderá ser considerada igual a Produção de Energia Anual (WPO).



1.8. “ MPO_i ” significa a produção de energia anual resultante do Teste para Turbina i selecionada, em kWh/ano, conforme calculado pela multiplicação da distribuição nominal da velocidade do vento com a Curva de Potência Medida, constantes nas colunas B e D da Tabela 1, respectivamente.

A Curva de Potência Medida deve assumir como Potência Mínima, o valor zero para todas as velocidades de vento abaixo da menor velocidade da curva de potência medida. E como o valor máximo, a Potência Constante, que é a potência medida na maior velocidade de vento obtida, e que será adotada até a velocidade do vento de cut-out.

1.9. “ n ” significa o número de Turbinas Selecionadas (dimensão da amostra)

1.10. “*Turbinas Selecionada(s)*” significa as Turbinas escolhidas (dimensão da amostra) para verificação da curva de potência, de acordo com o critério e metodologia aqui definidos. As Turbinas Selecionadas são acordadas para representarem todas as Turbinas no Complexo Eólico.

1.11. “*Distribuição de Vento Nominal*” significa a distribuição de velocidade do vento anual em relação ao número de horas no ano, baseada num banco de dados existente da velocidade do vento medida, de uma determinada torre anemométrica, extrapolada para a altura do rotor 120 metros e ajustada para uma velocidade média igual à velocidade média de todas as turbinas do Complexo Eólico, como definido na coluna B da Tabela 1 Potência Garantida e Distribuição de Velocidade de Vento. **[A distribuição de Vento Nominal será definida pela Empresa Certificadora que realizará a Certificação das Medições Anemométricas e da Produção Anual de Energia.]**

1.12. “*Curva de Potência Medida*” significa a curva medida durante os Testes de cada Turbina Selecionada.

1.13. “*Índice de Produção de Energia Anual de Referência*” ou “ R_{APO} ” significa o índice calculado conforme estabelecido na Seção 5.6 deste anexo de Garantia da Curva de Potência.

1.14. “*Teste de Verificação*” significa, após o Teste Inicial, qualquer teste para verificar a Curva de Potência das Turbinas Selecionadas, desenvolvidos pelo Certificador Independente, de acordo com a Metodologia de Testes.

1.15. “*Relatórios de Testes*” significa, independentemente do tipo, todos os dados de medição, os dados brutos, documentos, relatórios, documentação que é recolhido e feito pelo Certificador Independente.



- 1.16. “*Calibração do Site*” significa o conjunto de procedimentos estabelecido no Anexo C da IEC 61400-12-1, para determinar os fatores de correção da distorção de fluxo devido a topografia no local do ensaio.
- 1.17. “*Turbina*” significa Aerogerador.
- 1.18. “*Período de Garantia*” significa o período de 2 (dois) anos após a assinatura do Certificado de Aceitação Provisória – CAP do último parque do Complexo.
- 1.19. “*Curva de Potência Garantida*” significa a curva de potência garantida conforme estabelecida na coluna C da Tabela 1 Potência Garantida e Distribuição de Velocidade de Vento.
- 1.20. “*Parque Eólico*” significa, individualmente, os parques eólicos da CGE São Januário, CGE Nossa Senhora de Fátima, CGE São Clemente, CGE Jandaia e CGE Jandaia I.
- 1.21. “*Complexo Eólico*” significa o Conjunto de parques eólicos, composto de todas as Turbinas instaladas pela Contratada no local do empreendimento e que compõem o Complexo Eólico de Fortim.
- 1.22. “*WPO*” significa a produção de energia anual garantida, sendo expressada em kWh/ano, como calculada usando a Curva de Potência Garantida como definida na coluna C e a Distribuição de Vento Nominal, como definido na coluna B da Tabela 1 Potência Garantida e Distribuição de Velocidade de Vento.

2. Objetivos

Definir a Curva de Potência Garantida para as Turbinas e os procedimentos para a medição da Curva de Potência Medida em conformidade com a Metodologia de Testes para medição, se assim for solicitado pela Contratante.

O objetivo deste documento é definir:

- a) A Curva de Potência Garantida pela Contratada;
- b) A opção por parte das Contratantes de verificação de Curva de Potência da Contratada;
- c) A Metodologia de Testes:







3. Produção de Energia Garantida

A Contratada garante que o *Índice de Produção de Energia Anual de Referência* (' R_{APO} ') é menor ou igual a zero (MPO é acima ou igual ao GL do WPO). Se o teste de medição demonstrar que o R_{APO} é igual ou menor do que zero, então a Curva de Potência Garantida deve ser considerada aprovada.

A Curva de Potência Medida deve ser comparada com a Curva de Potência Garantida de acordo com a IEC 61400-12-1, calculando a média correspondente MPO usando a Distribuição de Vento Nominal como indicado na Tabela 1 Potência Garantida e Distribuição de Velocidade de Vento.

A Curva de Potência Garantida na coluna C na Tabela 1 é para uma densidade do ar de 1.148 kg/m^3 (conforme o valor médio apresentado na Certificação pela Camargo Schubert) que é considerada representativa das condições médias do Complexo Eólico. A Contratante e a Contratada reconhecem e concordam que a densidade do ar média obtida através de teste de medição, pode ser diferente para a densidade do ar da Tabela 1.

Os dados medidos devem ser ajustados para a densidade do ar de referência de acordo com o método definido na IEC 61400-12-1.

4. Opção de Verificação de Curva da Potência Garantida

A verificação da Curva de Potência Garantida não é incluída como parte do escopo da Contratada nos termos desta garantia. Se a Contratante optar pela verificação da Curva de Potência Garantida, esta deverá contratar um Certificador Independente para efetuar essa verificação em nome da Contratante e às custas desta.


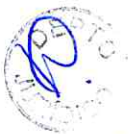
A Contratada deve ser informada sobre todos os Relatórios de Testes, que serão colocados à sua disposição, mediante pedido a qualquer momento durante e após a verificação.

A qualquer momento, antes do final do Período de Garantia, a Contratante pode exercer a opção de ter a Curva de Potência Garantida verificada mediante notificação por escrito para a Contratada, no mínimo 60 (sessenta) dias antes do início do Teste de Medição pelo Certificador Independente. Após a sua conclusão, o Teste de Medição deverá ser encaminhado para a Contratada antes do término do Período de Garantia.

Após o Período de Garantia, a Contratante não terá mais o direito de requisitar a verificação da Curva de Potência.

4.1. Teste Inicial

Desde que a Contratante tenha exercido sua opção de verificar a Curva de Potência Garantida dentro do prazo estabelecido, a Contratante poderá solicitar que o Certificador



Independente realize o Teste Inicial, em conformidade com o item 5 a Metodologia de Testes.

Se o resultado do Teste Inicial demonstrar que o Índice de Produção de Energia Anual de Referência for igual ou menor do que zero (0), a Curva de Potência Garantida terá sido aprovada, tendo sua verificação sido concluída com êxito, não havendo mais Testes a serem realizados e a Contratada não terá mais nenhuma responsabilidade pelo pagamento de Penalidades devido a diferenças na Curva de Potência Garantida.

Se o resultado do Teste Inicial demonstrar que o Índice de Produção de Energia Anual de Referência é maior do que zero, a Contratada poderá realizar Testes de Verificação, conforme estabelecido na Seção 4.2 abaixo.

4.2. Teste(s) de Verificação

Se o resultado do Teste Inicial demonstrar que o Índice de Produção de Energia Anual de Referência é maior do que zero (0), a Contratada poderá, modificar, melhorar, ajustar, substituir peças e realizar reparos para melhorar o desempenho das Turbinas Seleccionadas e solicitar que o Certificador Independente realize um ou mais testes para verificação das Turbinas Seleccionadas. A Contratante deve cooperar com a Contratada e o Certificador Independente, em conexão com o desempenho do(s) Teste(s) de Verificação.

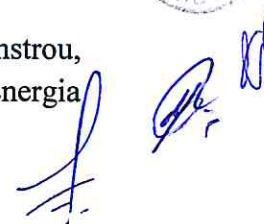
No prazo de 60 (sessenta) dias, após entregue o relatório do Teste Inicial, a Contratada deverá comunicar à Contratante se realizará o Teste de Verificação. A Contratada deverá concluir o(s) Teste(s) de Verificação até 1 (um) ano após a entrega pela Contratante do relatório do Teste Inicial.

A Contratada arcará com todos os custos para eventuais Testes de Verificação.

Se a Contratada, desde que autorizada pela Contratante, fizer modificações, melhorias, ajustes, substituição de peças ou os reparos realizados a qualquer Turbina Seleccionada, no período de garantia, com a finalidade de passar em qualquer Teste de Verificação, então a Contratada deverá fazer os mesmos serviços para todas as Turbinas do Complexo Eólico, desde que essas Turbinas se beneficiariam de tais modificações, melhorias, ajustes, substituições ou reparos. Quaisquer modificações, melhorias, ajustes, substituições ou reparos não deverão afetar a adequabilidade e vida útil das turbinas do Complexo.

Se o resultado do Teste(s) de Verificação demonstrar que o Índice de Produção de Energia Anual de Referência é igual ou menor que zero, então a Curva de Potência Garantida terá sido confirmada, não sendo necessária a realização de nenhum outro teste de Curva de Potência e a Contratada não terá nenhuma responsabilidade por pagamento de penalidades devido a Curva de Potência.

Se, após o período estipulado para o Teste de Verificação, a Contratada não demonstrou, nos termos de um ou mais Teste(s) de Verificação que o Índice de Produção de Energia



Anual de Referência é igual ou inferior a zero (0), a Contratada pagará a Contratante as penalidades devidas pelo não atendimento da Curva de Potência, conforme estipulado no Contrato de Fornecimento assinado entre as Partes.

5. Metodologia de Testes

O propósito de um Teste é verificar a Curva de Potência, com base em uma amostra representativa de Turbinas (as Turbinas Seleccionadas), no Complexo Eólico conforme IEC 61400-12-1, utilizando banco de dados A, nos termos do § 7.4 do IEC 61400-12-1.

5.1. Escolha das Turbinas Seleccionadas

O número de Turbinas Seleccionadas (n) para a verificação da Curva de Potência deve ser uma amostra mínima igual a 5% (cinco por cento) do número de turbinas do Complexo Eólico. As Turbinas Seleccionadas devem ser escolhidas pelo Certificador Independente com a participação da Contratante e da Contratada.

No prazo de 60 (sessenta) dias após a notificação por escrito da Contratante para a Contratada da intenção de exercer a opção de realizar a verificação da Curva de Potência, as partes deverão em comum acordo definir as Turbinas Seleccionadas, que deverão ser uma amostra representativa e seleccionadas com base no princípio de minimizar as incertezas nas medições.

Se a Contratante e a Contratada não acordarem com a definição das Turbinas Seleccionadas dentro do prazo estipulado acima, caberá ao Certificador Independente fazer a indicação final.

As Turbinas Seleccionadas deverão ser escolhidas em conformidade com as exigências dos anexos A e B da norma IEC 61400-12-1.

5.2. Procedimentos de Testes

Os procedimentos de Testes deverão cumprir a norma IEC 61400-12-1. Notadamente, somente os dados de Turbinas interligadas com o sistema elétrico deverão ser utilizados para determinar a Curva de Potência.

No caso da localização de uma Turbina Seleccionada em terreno que necessite de calibração do local, conforme os requisitos do Anexo B da IEC 61400-12-1, a Contratante deverá realizar a Calibração do Site no local especificado, através do Certificador Independente, antes da instalação da Turbina Seleccionada.

A Calibração do Site deverá ser realizada em conformidade com Anexo C da IEC 61400-12-1. Esta calibração deverá estar concluída no mínimo 2 (duas) semanas antes do início da montagem da Turbina Seleccionada



Todas as dúvidas relativas aos procedimentos de testes, incluindo qualquer desvio das Metodologia de Testes, deverão ser acordadas por escrito entre as partes antes do início do Teste Inicial.

5.3. Condições de Testes

Toda a Metodologia de Teste será conduzida de acordo com a IEC 61400-12-1 e será sujeita aos seguintes requisitos adicionais:

- a) Contrantes e o Certificador Independente deverão ter acesso a todos os dados registrados pelo sistema SCADA.
- b) Todos os anemômetros usados durante qualquer Teste deverão ser calibrados antes e após a sua realização.
- c) As Turbinas Selecionadas devem estar sem isentas de quaisquer danos.
- d) A Contratada não poderá alterar a configuração das Turbinas durante os Testes sem autorização da Contratantes. .
- e) A produção de energia deverá ser medida no mesmo ponto a que se refere a Curva de Potência Garantida (lado de baixa tensão do transformador).
- f) As Turbinas Selecionadas não deverão ser sujeitas a qualquer tipo de regulação de potência durante o Teste.

5.4. Filtragem de Dados

Todos os Testes deverão ter os dados filtrados de acordo com o estabelecido na IEC 61400-12-1.

5.5. Duração dos Testes

A critério da Contratantes todos os Testes poderão ser concluídos quando o banco de dados registrado atender aos requisitos da IEC 61400-12-1.

5.6. Resultados dos Testes

Para cada Turbina Selecionada testada, a Curva de Potência Medida será ajustada seguindo a metodologia da IEC61400-12-1 para a densidade do ar de referência dada na “Tabela 1: Potência Garantida e Distribuição de Velocidade de Vento”.

A distribuição da velocidade do vento de referência é a definida na “Tabela 1: Potência Garantida e Distribuição de Velocidade de Vento”.

As produções de energia anual das Turbinas Selecionadas serão calculadas conforme IEC 61400-12-1 usando a Curva de Potência Medida ajustada para a densidade do ar de



referência e a distribuição da velocidade do vento de definida na “Tabela 1: Potência Garantida e Distribuição de Velocidade de Vento”.

O resultado do Teste de cada Turbina Selecionada será o MPO_i . O valor de MPO será definido pela média dos valores de MPO_i .

$$MPO = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n MPO_i$$

O MPO deverá ser considerado como representativo de todas as turbinas do Complexo Eólico.

As condições para a aceitação das Turbinas do serão tais que o Índice de Produção de Energia Anual de Referência (R_{APO}) deverá ser menor ou igual a zero (0), conforme formula de cálculo abaixo:

$$R_{APO} = GL - (MPO/WPO);$$

- (1) A Curva de Potência Garantida será aprovada se : $R_{APO} \leq 0$
- (2) A Curva de Potência Garantida será reprovada se : $R_{APO} > 0$



Tabela 1: Potência Garantida e Distribuição de Velocidade de Vento

A Curva de Potência Garantida é válida para uma densidade do ar média anual de referência de 1,148 kg/m³ no Complexo Eólico.

Velocidade média de vento = [X,XX] metros por segunda

Horas por ano = 8760 horas

Velocidade do Vento [m/s]	Distribuição de Vento Nominal [hours/ano]	Curva de Potência Garantida para a Densidade do Ar de Referência [kW]	Curva de Potência Medida para a Densidade do Ar de Referência [kW]	(WPO) Produção de Energia Anual Garantida [kWh/ano] (B x C)	(MPO) Produção de Energia Anual Medida [kWh/ano] (B x D)
A	B	C	D	E	F
0		0			
0.5		0			
1		0			
1.5		0			
2		0			
2.5		0			
3		0			
3.5		37			
4		132			
4.5		239			
5		361			
5.5		508			
6		679			
6.5		879			
7		1112			
7.5		1378			
8		1683			
8.5		2027			
9		2385			
9.5		2711			
10		2903			
10.5		3000			
11		3000			
11.5		3000			
12		3000			
12.5		3000			
13		3000			
13.5		3000			
14		3000			
14.5		3000			
15		3000			
15.5		3000			
16		3000			
16.5		3000			
17		3000			
17.5		3000			
18		3000			
18.5		3000			
19		3000			




19.5		3000			
20		3000			
20.5		3000			
21		3000			
21.5		3000			
22		3000			
22.5		3000			
23		3000			
23.5		3000			
24		3000			
24.5		3000			
25		3000			
>25.0		3000			
<< SOMA >>	8760	-	-		