

**REPRESENTAÇÃO DA  
GERAÇÃO EÓLICA DO SIN NAS  
ANÁLISES DE TRANSITÓRIOS  
ELETROMECÂNICOS -  
INSTRUÇÕES E DADOS PARA  
SIMULAÇÃO - REVISÃO 2**

**JULHO / 2020**

© 2020/ONS  
Todos os direitos reservados.  
Qualquer alteração é proibida sem autorização.

ONS DPL-REL 0112/2020

# **REPRESENTAÇÃO DA GERAÇÃO EÓLICA DO SIN NAS ANÁLISES DE TRANSITÓRIOS ELETROMECCÂNICOS - INSTRUÇÕES E DADOS PARA SIMULAÇÃO - REVISÃO 2**

**JULHO / 2020**

## Sumário

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVO	4
2	DADOS E PROGRAMAS UTILIZADOS	6
3	REPRESENTAÇÃO DA GERAÇÃO EÓLICA NA BASE DE DADOS DO SIN	7
3.1	Histórico	7
3.2	Organização da Base de Dados	9
3.3	Considerações sobre as Usinas Eólicas Futuras (Horizonte do PAR)	9
4	FABRICANTES E MODELOS EXISTENTES NA BASE DE DADOS DO SIN	10
4.1	Fabricantes e Modelos	10
4.2	Geração Eólica – Região Sul	15
4.3	Geração Eólica – Região Nordeste	18
4.4	Geração Eólica – Região Sudeste	31
5	REPRESENTAÇÃO DAS USINAS EÓICAS NOS CASOS DE REFERÊNCIA – PADRONIZAÇÃO	32
6	MODO DE OPERAÇÃO DOS MODELOS PRESENTES NA BASE DE DADOS	34
7	REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DA GERAÇÃO EÓLICA, INSTRUÇÕES E ARQUIVOS PARA SIMULAÇÃO	35
8	REFERÊNCIAS	37
9	EQUIPE TÉCNICA	38
10	ANEXO 1 – Principias alterações na Base de Dados (ref. 03/19)	39
11	ANEXO 2 – Principias alterações na Base de Dados (ref. BD0320R1)	52
12	ANEXO 3 – Unificação de topologias na BD0320	61

# 1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A quantidade de Parques Eólicos integrados ao sistema nos últimos anos, aliada à grande diversidade de fabricantes e tipos de aerogeradores têm gerado uma grande massa de dados para a simulação no programa de transitórios eletromecânicos. Adicionalmente, a evolução tecnológica associada à inclusão de recursos de controle antes inexistentes para este tipo de fonte, se traduz em um aumento da complexidade dos modelos matemáticos.

Para agilizar a atividade de simulação considerando as fontes eólicas, tem-se buscado agregar sua infraestrutura de dados em um menor número de arquivos possíveis, incluindo sua representação usando o recurso de topologia compartilhada, visando agregar fabricantes e modelos similares, reduzindo a massa de dados existente. Esta ação visa facilitar o trabalho que vem sendo realizado junto aos fabricantes, de obtenção de uma unificação dos modelos por tipo de aerogerador e, se possível (e idealmente), por fabricante.

De forma mais abrangente, o trabalho junto aos fabricantes busca ainda:

- ✓ Reavaliar os modelos atuais, buscando eliminar/simplificar funções que não levem a perdas significativas na precisão dos resultados em sua função de representar adequadamente a dinâmica do equipamento para as análises de transitórios eletromecânicos, visando a redução dos tempos de simulação e de eventuais dificuldades de convergência no processo de solução.
- ✓ Enquadrar os modelos dentro de padrões adequados de desempenho computacional, considerando boas práticas na representação dos controles e particularidades das ferramentas de simulação que possam afetar a solução numérica dos modelos.

Todavia, até que se obtenham as melhorias desejadas, fruto de trabalho que já se encontra em andamento, é necessário que se conheça, detalhadamente, os fabricantes e os tipos de aerogeradores presentes nos casos de referência do ONS, além das necessidades de inicialização dos modelos incluídos na Base de Dados vigente, de forma a utilizá-los integralmente e de forma adequada.

Assim, os objetivos deste documento consistem em:

- ✓ **Item 3:** Apresentar a estrutura atual da base de dados e as principais considerações feitas para as usinas futuras;
- ✓ **Item 4:** Documentação detalhada das Usinas / Conjuntos Eólicos em operação no SIN (e aqueles futuros, existentes no horizonte do PAR), seu ponto de conexão, fabricantes, tipos / modelos de turbinas eólicas e necessidades em termos de

inicialização, considerando todos os modelos presentes na Base de Dados de centrais eólicas do SIN;

- ✓ **Item 5:** Consideração em relação à forma de representação da rede de conexão das usinas eólicas;
- ✓ **Item 6:** Apresentação dos modos de controle (do aerogerador) existentes em cada modelo, por fabricante;
- ✓ **Anexos 1 e 2:** Apresentação do histórico da evolução da representação deste tipo de fonte e as principais alterações em relação à base de dados anterior.

Destaca-se que na Revisão 1 foram adequadas as configurações das redes internas das usinas eólicas devido às modificações realizadas nos casos de referência.

## 2 DADOS E PROGRAMAS UTILIZADOS

A versão BD0720R0 utilizou como ponto de partida a versão vigente da base de dados para estudos de transitórios eletromecânicos do SIN, relativa a março de 2020 – revisão 1 (BD0320R1).

As versões (compatíveis) dos programas do Cepel utilizados foram as seguintes:

- **ANATEM** – versão 11.10.00 – agosto/2020 – Eletrobras Cepel;
- **ANAREDE** – versão 11.04.00 – agosto/2020 – Eletrobras Cepel;
- **PacDyn** – versão 9.9.1 – agosto/2020 – Eletrobras Cepel.

**Nota:** É obrigatória a atualização da versão dos programas ANAREDE, ANATEM e PacDyn para a utilização da nova base de dados de transitórios eletromecânicos. A nova versão do programa dos programas do Cepel encontra-se disponível para atualização no site do Departamento de Redes Elétricas do Cepel em: [dre.cepel.br](http://dre.cepel.br).

Arquivos com os casos de referência de fluxo de potência utilizados nos casos exemplo distribuídos:

- Arquivo **3Q2020\_R2.sav** – caso do terceiro quadrimestre de 2020 – revisão 2, mês de setembro 2020, carga média.

Com base nesse cenário de regime permanente, é disponibilizado um arquivo STB (ANATEM), com um caso exemplo, visando facilitar ao usuário a montagem do caso de seu interesse:

- Arquivo **Caso\_PEL\_0720.stb** – utiliza o cenário **3Q2020\_R2.sav**.

### **3 REPRESENTAÇÃO DA GERAÇÃO EÓLICA NA BASE DE DADOS DO SIN**

#### **3.1 Histórico**

A partir de 2006, com a entrada em operação das Usinas Eólicas de Osório, no Rio Grande do Sul e de Rio do Fogo, no Rio Grande do Norte, ambas com cerca de 50 MW de capacidade instalada, a geração eólica no Brasil vem crescendo em ritmo acelerado. Hoje o parque eólico brasileiro conta com cerca de 14 GW de capacidade instalada, sendo o maior da América Latina e o sétimo maior do Mundo.

Assim, em um período de pouco mais de 10 anos, a energia eólica passou a representar quase 10% da capacidade de geração total instalada no Brasil, sendo dessa forma, imprescindível sua consideração nos estudos elétricos do SIN, com ênfase para as regiões Nordeste e Sul do Brasil, e suas interligações com os demais subsistemas.

Neste período, houve uma razoável evolução tecnológica associada a tais fontes, advindas também das necessidades de acomodar/controlar essa geração não convencional, de acordo com os requisitos do sistema, conforme estabelecidos nas revisões mais recentes dos Procedimentos de Rede do ONS.

Dada à natureza das fontes eólicas, que conta com muitas unidades geradoras individuais agrupadas em usinas geograficamente próximas, sendo todas conectadas em baixa tensão até uma subestação coletora, sua representação nos estudos elétricos vem passando por evolução constante.

Cabe destacar o agrupamento das usinas eólicas existentes, para aquelas instaladas em um mesmo ponto do sistema elétrico e cujos modelos são idênticos, fato que culminou com a geração de equivalentes elétricos de rede, desde o aerogerador até sua conexão com a rede básica, que já há algum tempo vêm sendo incorporados aos casos de referência do SIN.

Além disso, a representação das usinas eólicas, passaram a utilizar o recurso da topologia compartilhada, em substituição àquela utilizando o CDU convencional (que não pode ser compartilhado entre instalações que utilizam controles idênticos), permitindo que uma mesma topologia de CDU seja compartilhada para diversas instalações. Este recurso começou a ser utilizado na Base de Dados na versão de junho de 2018, para as Usinas Eólicas da região Sul, e na versão de dezembro de 2018 para as Usinas Eólicas da região Nordeste.

Cumprе ressaltar, que o uso do referido recurso, apesar de não promover alterações de desempenho da simulação, dá um passo na direção de facilitar o trabalho de alteração da Base de Dados quando da desejada obtenção de unificação dos modelos das usinas eólicas do SIN por modelo/tipo de aerogerador e, idealmente, por fabricante, que está sendo analisado junto aos fabricantes por grupo específico do ONS. Neste contexto, busca-se o enquadramento dos modelos dentro de padrões adequados de desempenho computacional, considerando boas práticas na representação dos controles e particularidades das ferramentas de simulação.

Neste sentido, os efeitos de eventuais simplificações visando a melhoria de desempenho, devem ser cuidadosamente analisadas, de forma evitar a perda de precisão nos resultados. Contudo, cabe enfatizar que uma maior precisão da representação somente é necessária para um conjunto de simulações específicas, nas quais o desempenho desta fonte é importante, usualmente em análises nas quais tais fontes estão eletricamente próximas. Nesse sentido, em caso de necessidade, recomenda-se avaliar o uso de modelos simplificados (ver item 7) para as inúmeras outras situações nas quais o efeito desta fonte não é significativo, minimizando os esforços computacionais, pelo menos até o momento em que a evolução dos processadores permita a volta do uso de modelos mais complexos, o que inevitavelmente ocorrerá a seguir.

Ressalta-se que foi realizada uma alteração bastante significativa na base de dados BD0319, no que diz respeito à necessidade de inicialização manual dos modelos dos aerogeradores. A partir desta versão da base de dados, todos os aerogeradores modelados como fonte de corrente (cartão DFNT) foram dotados do recurso de inicialização automática, não sendo mais necessários procedimentos externos e/ou manuais para sua inicialização. Por outro lado, ainda era necessário inicializar manualmente os aerogeradores implementados como máquina de indução de dupla alimentação (cartão DDFM). Essa dificuldade foi solucionada a partir da versão 11.7.0 do programa ANATEM, quando foi incluído o recurso para cálculo de escorregamento inicial por meio de CDU para geradores eólicos modelados pelo cartão DDFM. Estes CDU para cálculo do escorregamento inicial foram incorporados à BD ANATEM a partir da BD0319R2. Com isso, não há mais necessidade de se inicializar manualmente nenhum dos modelos de aerogeradores presentes na base de dados.

Por fim, no sentido da obtenção de melhoria de desempenho, busca-se a obtenção de modelos padrão para os principais tipos de aerogeradores existentes (DFIG e full converter), aos quais serão associados os diferentes sistemas controle e proteção de cada fabricante.



### 3.2 Organização da Base de Dados

A base de dados de Usinas Eólicas está dividida nos seguintes arquivos:

- **EOL\_SUL\_PEL\_0720.dat** e **EOL\_NE\_PEL\_0720.dat**: arquivos com a associação de barras a modelos de aerogeradores e associação dos controladores não específicos aos controladores de parque. Os arquivos com nomenclatura “PEL\_0720” contém os dados das usinas eólicas em operação e das previstas dentro do horizonte do PEL Quadrimestral.
- **EOL\_DADOS.dat**: Topologias e associação topologia/controladores de aerogeradores e parques eólicos, além dos dados de locais remotos de medição associados a parques eólicos do SIN.

### 3.3 Considerações sobre as Usinas Eólicas Futuras (Horizonte do PAR)

Em caráter excepcional, e em função dos casos no horizonte do PAR 2025/2026 ainda não terem sido unificados em relação aos casos de fluxo de potência e curto-circuito, a BD0720R0 não contempla os dados referentes ao horizonte do PAR. Caso seja necessário simular casos no horizonte do PAR, deve ser utilizada a base de dados BD0320R0, também disponível para *download* no SINtegre.

## 4 FABRICANTES E MODELOS EXISTENTES NA BASE DE DADOS DO SIN

### 4.1 Fabricantes e Modelos

Na presente Base de Dados foram reunidas todas as topologias de controladores de aerogeradores e de parques eólicos em um mesmo arquivo, deixando de separá-las em função da região onde os parques estão instalados (Sul ou Nordeste). Com isso houve também a unificação de algumas topologias que estavam presentes nestes arquivos, mas que possuíam a mesma estrutura de controladores. Uma síntese de quais topologias foram agrupadas é apresentada no ANEXO 3 – Unificação de topologias na BD0320.

Na Tabela 4-1 são apresentadas as topologias de controladores a nível de aerogerador e de parque existentes na presente Base de Dados para cada fabricante.

**Tabela 4-1 – Fabricantes e modelos/tipos de aerogeradores utilizados no SIN, com as respectivas topologias**

Fabricante	Tipo	Modelo(s)	MW	Tipo Modelo (4)	DTDU		Nota
					Controle Aerogerador	Controle Parque	
<b>VENSYS</b>	FC	VS77	1,5	DFNT	<b>90507</b> (VENSYS_VS77)	-	
<b>SIEMENS</b>	FC	SWT	2,3	DFNT	<b>91530</b> (SIEMENS_SWT)	-	
<b>IMPSA</b>	FC	IWP100	2,0	DFNT	<b>4206</b> (IMPSA-IWP100)	-	
<b>WEG</b>	FC	AWG110	2,1	DFNT	<b>90522</b> (WEGAWG110CPL)	-	
<b>ACCIONA</b>	DFIG	AW-116	3,0	DFNT	<b>91269</b> (AW-116_3.0_1)	Controle de Parque e do Aerogerador no mesmo arquivo	
					<b>91564</b> (AW-116_3.0_2)		
					<b>91565</b> (AW116-3.0V18)		
					<b>91524</b> (AW-116_3.0_3)	Não possui	
					<b>90136</b> (AW-116_3.0_4)	Não possui	
<b>SUZLON</b>	DFIG	S88 Turb	2,1	DMDF	90501	-	<b>(1)</b>
		S88 Ctrl			90502	-	
		S95 <sup>(2)</sup>	2,1	DFNT	91506	-	

Fabricante	Tipo	Modelo(s)	MW	Tipo Modelo (4)	DTDU		Nota
					Controle Aerogerador	Controle Parque	
GE <sup>(3)</sup>	DFIG	1.5	1,5 a 2,3	DFNT	91526	-	(9)
		1.6			900131		(9)
		1.68			91519	-	(9)
		1.7			90120	-	(9)
		1.85	90760		-	(9)	
		2.3	90762		-	(9)	
VESTAS	DFIG	2.5 - 116	2,5				
		V82	1,65	DMOT	91509	-	(1)
		V90-100-110	2,0 2,2	DFNT	91529	-	
		V100-V112	2,0 3,0	DFNT	90013	-	
		V110	2,2	DFNT	91570	91574	(5)
V150	4,2	DFNT	91571	91575	(5)(7)		
GAMESA	DFIG	G87_90		DFNT	90106	-	(1)
		G97-G114	2,0 2,1	DFNT	90021	-	(7)
		G114_1	2,0 2,1	DFNT	91100	-	(7)
		G114_4	2,1	DFNT	91555	-	(9)
		G8X, G9X, G114 e G132	2,0 2,1 2,625 3,465 3,55	DFNT	91029 (ANW0503)	90029 (ANC0403)	(9)
				DFNT	91028 (ANW0501)	90028 (ANC0401)	(9)
				DFNT	91030 (ANW0505)	90030 (ANC0404)	(9)
ENERCON	FC	E82F1	2,0	DFNT	91522 (ENERCO_E82F1)	Controle de Parque e do Aerogerador no mesmo arquivo	
		E70, E82, E92	2,0 2,3 2,35	DFNT	90113 (ENERC_ExF2v4)	91561 (ERTU01)	
				DFNT	90151 (ENERC-ExF4r1)	90152 (EFCU07)	(9)
ALSTOM/ GE	DFIG	MODELO DE TURBINA (Representação com modelo pré-definido Máquina DFIG)					
		ECO-86	1,67	DMDF	90101 (TP1-TURB-E86)	-	(1)
		ECO-100/110	3,0	DMDF	90023 (TURB-100-110)	-	
		ECO-122	2,7	DMDF	90146 (TP1_TUR_E122)	-	
					91540 (TP2-TUR-E122)	-	
			91258 (TP3-TUR-E122)	-			

Fabricante	Tipo	Modelo(s)	MW	Tipo Modelo (4)	DTDU		Nota
					Controle Aerogerador	Controle Parque	
		MODELO DE CONVERSOR (Representação com modelo pré-definido Máquina DFIG)					
		ECO-86	1,67	DMDF	90000 (TP1_CNV_E86)	-	(1)
		ECO-122	2,7	DMDF	91516 (TP1_CNV_E122)	-	
					90145 (TP2_CNV_E122)	-	
					90026 (TP3_CNV_E122)	-	
					91541 (TP4_CNV_E122)	-	
		REPRESENTAÇÃO COMO FONTE DE CORRENTE					
		ECO-122	2,7	DFNT	90121 (GE_ALST_E122)	-	

## Notas:

1. Mantidos **SEM USO** (comentados) na Base de Dados até que sejam alterados seus modelos, devido a apresentarem grandes dificuldades para inicialização, representação complexa e problemas de desempenho, conforme abaixo:

**(ALSTOM ECO-86)** – Necessita rodar planilha (GIDA.xls) para calcular os valores de  $C_p$  e  $\lambda$ , visando a definição do Beta (em gráfico), necessários à inicialização da turbina (CDU).

**(SUZLON S88)** – Necessita inicialização para o ANAREDE, no DMOT ( $C\%$  e  $R_r$ ) e montante de capacitor, e para o ANATEM, no DDFM (*Slip*), CDU da turbina ( $\lambda$  e Beta) e CDU do Controle (REXT).

**(GAMESA G87/G90)** Necessita rodar aplicativo externo para inicializar parâmetros do CDU (velocidade do vento, Beta,  $PR_0$  e  $PS_0$ ).

**(VESTAS V82)** – Geração representada por máquina de indução no ANAREDE e ANATEM (gaiola simples com efeito transitório do rotor – DMOT tipo 2).

Por estarem comentados estes modelos, as seguintes usinas eólicas associadas a eles estão sem modelagem dinâmica na base de dados:

Usinas Eólicas	UF	Barra	MW	Fabricante	Modelo
Praia Formosa	CE	6037	50 x 2,1 = 105	<b>SUZLON</b>	S88
Icaraizinho	CE	6038	26 x 2,1 = 54,6		
Bons Ventos, Canoa Quebrada e Enacel	CE	5439	67 x 2,1 = 140,7		

Mar e Terra	RN	6043	11 x 2,1 = 23,1		
Alegria I e II	RN	5459	92 x 1,65 = 152,8	<b>VESTAS</b>	V82
Rei dos Ventos I	RN	6035	35 x 1,67 = 58,45	<b>ALSTOM</b>	ECO86
Rei dos Ventos III	RN	6036	36 x 1,67 = 60,12		
Miassaba 3	RN	6031	41 x 1,67 = 68,47		
Seabra / N. Horizonte / Macaúbas	BA	6370	57 x 1,67 = 95,19 (Limitada a 90MW)		
Caetité I, II e III	BA	6195	45 x 2 = 90	<b>GAMESA</b>	G87/90
Calango I e III	BA	5075	30 x 2 = 60		
Calango II, IV e V	BA	8091	45 x 2 = 90		
S. A. Pádua / S. Cristóvão / S. Jorge	CE	5374	32 x 2 = 64		
<b>MONTANTE TOTAL DE EÓLICAS FORA DA SIMULAÇÕES</b>					
Ceará = 364,3 MW / Bahia = 330,0 MW / R. G. do Norte = 362,94 MW					
<b>TOTAL NE = 1057,24 MW</b>					

2. **(SUZLON S95)** Necessária inicialização somente em caso de operação com vento acima do nominal.
3. **(GE)** Para os modelos **WTG GE 1.X e 2.X séries**, o Beq do DFNT já incorporado a BD é calculado conforme abaixo, onde Pn é a potência nominal do aerogerador

<b>WTG GE 1.X e 2.X</b> DTDU 91526, 900131, 91519, 90120	
<b>Pn</b>	<b>Beq</b> $- 1 * (Pn) / 0,7186$
<b>1,5</b>	-2,0874
<b>1,6</b>	-2,2266
<b>1,68</b>	-2,3379
<b>1,69</b>	-2,3518
<b>1,7</b>	-2,3657
<b>1,715</b>	-2,3866
<b>1,79</b>	-2,4910
<b>1,85</b>	-2,5745
<b>2,3</b>	-3,2007

<b>GE WTG DFG v3</b> (GE 2.5) DTDU 90760	
<b>Pn</b>	<b>Beq</b> $- 1 * (Pn) / 0,25$
<b>2,5</b>	-10,000

<b>GE WTG DFG v3</b> (GE 2.5) DTDU 90762	
<b>Pn</b>	<b>Beq</b> $- 1 * (Pn) / 0,8$
<b>2,5</b>	-3,125
<b>2,53</b>	-3,1625
<b>2,72</b>	-3,400

4. Geração representada como:

**DFNT** – Fonte shunt controlada (fonte de corrente).

**DMDF** – Geração de indução com dupla alimentação.

**DMOT** – Geração de Indução.

5. Modelos que necessitam da inclusão do n.º de aerogeradores no CDU, da mesma forma que no DFNT:

- Acciona AWG116-3000 (NWTG nos CDU 90110, 90535, 91564, 91565, 91571, 90156, 91274, 91269 e 91279).
- Controlador de Parque do aerogerador Vestas V110 2,2 MW e V150 4,2 MW (#NGER nas usinas que utilizam a topologia 91574 e 91575).

6. Modelo que necessita da inclusão da Pnominal e Qnominal totais da usina:

- Modelo ENERCON do sistema de controle do aerogerador ERTU01 (CDU 91553 e 91561) que compõe a representação com os modelos de turbina 91552 e 91560 (EXF2V4).

7. Modelo necessita da inclusão da potência base (Sbas) no DFNT.

8. A topologia 91505 (Enercon E48) foi eliminada da Base de Dados. Esta topologia já estava comentada na BD 0319 R2 em função de representação não ser adequada (Carga dinâmica – DLDN) e, adicionalmente, a usina que a utilizava (Rio do Fogo) também foi eliminado em função de ter sido reclassificado como tipo III.

9. Modelo possui implementada a funcionalidade de emulação de inércia para a condição de subfrequência (inércia sintética), a qual pode ser habilitada/desabilitada através de FLAG no próprio modelo.

## 4.2 Geração Eólica – Região Sul

**Tabela 4-2 – Usinas Eólicas da região Sul com modelo para estudos dinâmicos – EM OPERAÇÃO**

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
<b>94200</b>	94200 94201 94202	1369 1370 1371	Osório2	RS	<b>Lagoa dos Barros</b>	- Osório 1 (25) - Sangradouro 1 (25) - Dos Índios 1 (25)	<b>ENERCON</b> SG/Full Converter  (DFNT)	<b>E70T</b> 2 MW
	90126	10109	Osório2			- Osório 2 e 3 (12+13)		<b>E82</b> 2,3 MW
	90128	10108	Osório2			- Sangradouro 2 e 3 (13+12)		<b>E92</b> 2,3 MW
	90002	10110	Osório 2			- Dos Índios 2 e 3 (13+10)		<b>E82F1</b> 2,3 e 2 MW
<b>90114</b>	90114	1347	Osório2	RS	-	- Cidreira (27+4)	<b>IMPSA</b> PMSG / Full Converter  (DFNT)	<b>IWP-100</b> 2 MW
	90115 90116 90117	9732 9733 9734	Livramento2		<b>Livramento 2</b>	- Cerro Chato I (15) - Cerro Chato II (15) - Cerro Chato III (15)		<b>AWG 110</b> 2,1 MW
<b>4206</b>	4209	10118	Livramento2	RS	<b>Livramento 2</b>	- C. dos Trindade (4) - Cerro Chato IV (5) - Cerro Chato V (6)	<b>WEG</b> PMSG / Full Converter  (DFNT)	<b>VS77</b> 1,5 MW
	4206	9854	Livramento2			- Cerro Chato VI (12)		
<b>4205</b>	4205	9853	Livramento2	RS	<b>Livramento 2</b>	- Ibirapuitã (12)	<b>ACCIONA</b> WindPower DFIG  (DFNT)	<b>G97</b> 2,0 MW
<b>90507</b>	94206	10124	Xanxerê Videira C. Novos	SC	<b>Bom Jardim</b>	- Pulpito (20) - Bom Jardim (20) - Santo Antônio (2) - Rio do Ouro (20)	<b>VENSYS</b> PMSG / Full Converter  (DFNT)	<b>AW116/3000</b> 3 MW
	94210	10120	Lages J. Lacerda		<b>Água Doce</b>	- Aquibatã (20) - C. Belo (7) - Cascata (4) - C. Alta (20) - Salto (20) - Âmparo (15)		
<b>90136</b>	90136	10119	Osório2	RS	<b>Atlântica</b>	- Atlântica I (10) - Atlântica II (10) - Atlântica IV (10) - Atlântica V (10)	<b>GAMESA</b> DFIG  (DFNT)	<b>G97</b> 2,0 MW
	90140	10017	Marmeleiro2	RS	<b>Marmeleiro 2</b>	- Aura Mangueira VII (8) - Aura Mangueira XI (3) - Aura Mangueira XV (6) - Aura Mirim II (10) - Aura Mirim IV (5)		
	90141	10018				- Aura Mirim VI (3) - Aura Mirim VIII (3) - Aura Mangueira XII (5) - Aura Mangueira XIII (5)		
	90142	10019				- Aura Mangueira IV (7) - Aura Mangueira VI (9) - Aura Mangueira XVII (5)		
<b>90021</b>	900143	10112	Sta. Vitória do Palmar	RS	<b>Santa Vitória do Palmar</b>	- Verace 1 (10) - Verace 2 (10) - Verace 3 (13) - Verace 4 (15)	<b>GAMESA</b> DFIG  (DFNT)	<b>G97</b> 2,0 MW

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
						- Verace 5 (15)		
	900142	10113				- Verace 6 (9) - Verace 7 (15) - Verace 8 (13) - Verace 9 (15) - Verace 10 (14)		
	900151	10012				- Chuí 1 (12) - Chuí 2 (11) - Chuí 4 (11) - Chuí 5 (15) - Minuano 1 (11) - Minuano 2 (12)		
	900144	10114	Quinta	RS	Quinta 69 kV	- REB Cassino 1 (11) - REB Cassino 2 (10) - REB Cassino 3 (11)		
	900118 900119 900120	9948 9949 9950	Livramento2	RS	Livramento 2	- Capão do Inglês (5) - Coxilha Seca (15) - Galpões (4)		G114 2,0 MW
900131	900132	9900	Sta. Vitória do Palmar 2	RS	Santa Vitória do Palmar	- Chuí 9 (10)	GE DFIG (DFNT)	GE 1.7-100 1,79 MW
	900131	10011		RS		- Verace 24 (11) - Verace 25 (4) - Verace 26 (8) - Verace 27 (9) - Verace 28 (7) - Verace 29 (10) - Verace 30 (10) - Verace 31 (5) - Verace 34 (8) - Verace 35 (7) - Verace 36 (12)		
90120	90120	9867	Viamão 3	RS	Viamão 3	- Pontal 2B (7)		GE 1.6-100 1,6 MW
90100	90100	9183	Atlântida 2	RS	-	- Xangri-lá (9)	VESTAS DFIG (DFNT)	V112 3 MW
90121	90121	9868	Viamão 3	RS	Viamão 3	- Pontal 2A (8) - Pontal 3B (10)	ALSTOM / GE DFIG (DFNT)	ECO-122 2,7 MW
91122 (T) 90122 (C)	91122 (T) 90122 (C)	10121	Quinta	RS	Quinta 138 kV	- C. Senandes 2 (8) - C. Senandes 3 (10) - C. Senandes 4 (11) - Vento Aragano 1 (11)	ALSTOM DFIG (DDFM)	ECO-122 2,7 MW

**Notas:**

- A representação de geradores eólicos é realizada através dos cartões DFNT e DDFM do programa ANATEM:
  - DFNT = Representação como fonte de corrente.
  - DDFM = Representação como geração / máquina de indução duplamente alimentada



**Tabela 4-3 – Usinas Eólicas da região Sul sem modelagem para estudos dinâmicos**

Barra	Ponto de Conexão	UF	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR		Geração total (MW)
				Fabricante Máquina / Tipo	Modelo / MW	
10122	SE Lagoa do Quintão 138 kV	RS	- Palmares (4) - Faz. Rosário (4) - Faz. Rosário 2 (10) - Faz. Rosário 3 (7)	ENERCON SG / Full Converter	E82 2,3 MW <sup>1</sup>	57,5
9184 9905	SE Palmas 34,5 kV	PR	- Água Doce (18) - Palmas (5)	ENERCON SG / Full Converter	E40 0,5 MW	11,5
9165	SE Catanduvas 138 kV	SC	- Horizonte (20)	ENERCON SG / Full Converter	E44 0,9 MW	4,8
2859	SE São Joaquim 138 kV	SC	- B. Jardim da Serra	ENERCON SG / Full Converter	E40 0,6 MW	0,6
9977	SE Gravatal 69 kV	SC	- Tubarão P&D	WEG PMSG / Full Converter	AWG 110 – 2,1 MW <sup>(1)</sup>	2,1

**Nota:** 1. Modelagem viável.

**LEGENDA:** SG ⇒ MS – Máquina síncrona multifase com velocidade variável conectada à rede via conversor (full converter).

PMSG ⇒ MSIP – Máquina síncrona a imã permanente conectada à rede via conversor (full converter).

DFIG ⇒ MIDA – Máquina de indução duplamente alimentada (Estator conectado à rede e rotor controlado por conversor).

### 4.3 Geração Eólica – Região Nordeste

**Tabela 4-4 – Usinas Eólicas da região Nordeste com modelo para estudos dinâmicos – EM OPERAÇÃO**

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
<b>90101 (T) 90000 (C) (2)</b>	90101 (T) 90000 (C)	6370	Brotas	BA	<b>Brotas de Macaúbas</b>	- Seabra (18) - Novo Horizonte (18) - Macaúbas (21)	<b>ALSTOM</b> DFIG  (DDFM)	<b>ECO-86</b> 1,67 MW
	91511 (T) 91510 (C)	6035	Açu II	RN	-	- Rei dos Ventos I (35)		
	91513 (T) 91512 (C)	6036	Açu II	RN	-	- Rei dos Ventos III (36)		
	91515 (T) 91514 (C)	6031	Açu II	RN	-	- Miassaba 3 (41)		
<b>91258 (T) 91516 (C)</b>	91517 (T) 91516 (C)	6150	Extremoz II	RN	<b>Riachão</b>	- Riachão I (11) - Riachão II (10) - Riachão IV (11) - Riachão VI (11) - Riachão VII (11)	<b>ALSTOM</b> DFIG  (DDFM)	<b>ECO-122</b> 2,7 MW
<b>91540 (T) 91541 (C)</b>	91540 (T) 91541 (C)	6776	João Câmara III	RN	<b>Brisa Potiguar</b>	- Asa Branca III (10) - Eurus IV (10)		
	91594 (T) 91595 (C)	8120				- Asa Branca I e II (2 x 10)		
	91596 (T) 91597 (C)	8121				- Ventos de S. Uriel (6) - Ventos de S. Helena (11) - Santa Maria (11)		
<b>90146 (T) 90145 (C)</b>	90146 (T) 90145 (C)	6073	Ourolândia II	BA	<b>Campo Largo</b>	- Campo Largo II, V, VI (3 x 11) - Campo Largo XV, XVII (2 x 11) - Campo Largo XXI (11)		
	90148 (T) 90147 (C)	6756				- Campo Largo I, III, IV (3 x 11) - Campo Largo VIII, XVI (2 x 11)		
<b>91258 (T) 90026 (C)</b>	90514 (T) 90513 (C)	6793	Sobral III	CE	<b>Icaraí</b>	- Boca do Córrego (9) - Ribeirão (8) - Ilha Grande (11)		
	90533 (T) 90534 (C)	5612	Pecém II	CE	<b>Trairi</b>	- Cacimbas I (4) - Estrela (11) - Ouro Verde (11) - S. Mônica I (7)		
	91258 (T) 91257 (C)	6019	Curral Novo do Piauí II	PI	<b>São Basílio</b>	- Ventos de S. Angelina (11) - Ventos de S. Bárbara (11) - Ventos de S. Edwiges (11) - Ventos de S. Fátima (11)		
<b>90146 (T) 90145 (C)</b>	91270 (T) 91271 (C)	5672				- Ventos de S. Regina (11) - Ventos de S. Adriano (11) - Ventos de S. Albano (11)		
	91272 (T) 91273 (C)	5298				- Ventos de S. Verônica (11) - Ventos de S. Amaro (11) - Ventos de S. Anastácio (11) - Ventos de S. Félix (11) - Ventos de S. Basílio (11) - Ventos de S. Veridiana (11) - Ventos de S. Moisés (11)		

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
<b>90501 (T) 90502 (C)  (2)</b>	90501 (T) 90502 (C)	6037	Sobral III	CE	-	- Praia Formosa (50)	<b>SUZLON</b> DFIG  (DDFM)	<b>S88</b> 2,1 MW
	90503 (T) 90504 (C)	6038	Sobral III	CE	-	- Icaraizinho (26)		
	90505 (T) 90506 (C)	5439	Russas II	CE	<b>Aracati II</b>	- Bons Ventos (24) - Canoa Quebrada (27) - Enacel (16)		
	91507 (T) 91508 (C)	6043	Mossoró II	RN	<b>Areia Branca</b>	- Mar e Terra (11)		
<b>91506</b>	91506	6042	Mossoró II	RN	<b>Areia Branca</b>	- Areia Branca (13)	<b>SUZLON</b> DFIG  (DFNT)	<b>S95</b> 2,1 MW
	90509	6768	Sobral III	CE	<b>Icaraí</b>	- Icaraí I (13) - Icaraí II (18)		
	90510	6777	Pecém II	CE	<b>Taíba</b>	- Colônia (9) - Taíba Andorinha (7) - Taíba Águia (11)		
<b>91506</b>	90511	6781	Pecém II	CE	<b>Faixa</b>	- Faixa I (14) - Faixa II (13) - Faixa III (12)	<b>SUZLON</b> DFIG  (DFNT)	<b>S95</b> 2,1 MW
	90512	6782				- Faixa IV (12) - Faixa V (14) - Embuaca (13)		
<b>90507</b>	90507	5472	Sobral III	CE	<b>Acaraú II</b>	- Praia do Morgado (19)	<b>VENSYS</b> PMSG / Full Converter  (DFNT)	<b>VS77</b> 1,5 MW
	90526	8629				- Volta do Rio (28)		
	90508	6114	Acaraú	CE	<b>Papagaios</b>	- Coqueiros (18) - Buriti (20) - Cajucoco (20)		
<b>91530</b>	90102	6135	ICG Igaporã II	BA	<b>Curva dos Ventos</b>	- Emiliana (12) - Joana (12)	<b>SIEMENS</b> Full Converter  (DFNT)	<b>SWT-108</b> – 2,35 MW
	90103	6678	Sec. LT 230 kV Paulo Afonso – Bom Nome	BA	<b>Tacaratu</b>	- Tacaicó (8) - Pau Ferro (13) - Pedra do Gerônimo (13)		
	91518	6215	João Câmara	RN	<b>Modelo</b>	- Modelo I (13) - Modelo II (11)		
	90016	6292	ICG Morro do Chapéu	BA	<b>Cristal</b>	- Cristal (13) - Primavera (7)		<b>SWT-101</b> – 2,3 MW
	90034	8651				- Primavera (6) - São Judas (13)		
	90515	6386	Pecém II	CE	<b>Tairi</b>	- Flexeiras I (13) - Mundaú (13)		
	90527	7199				- Guajirú (13) - Tairi (11)		
	91530	6167	ICG – João Câmara III	RN	<b>Macacos</b>	- Macacos (9) - Juremas (7)		
	91585	8644				- Pedra Preta (9) - Costa Branca (9)		

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
91564	90110	6714	Bonito 138 kV	BA	Ventos da Bahia	- Ventos da Bahia II e VII (2 x 9) - Ventos da Bahia IV (4)	ACCIONA WindPower DFIG (DFNT)	AW116/3000 3 MW
	90535	6066	Acará II	CE	Itarema V	- Itarema VI (8) - Itarema VII e VIII (2 x 7) - Itarema IX (10)		
91254	90517	6636				- Itarema I e II (2 x 9) - Itarema IV e V (2 x 7) - Itarema III (5)		
	91551	6105	ICG Touros 69 kV	RN	Carnaúbas	- Carnaúbas (9) - Reduto (9) - Santo Cristo (9) - São João (9)		
	91524	6653	Mossoró II	RN	Carcará II	- Carcará I e II (2 x 10) - Terral (10)		
91269	91279	5040 <sup>7</sup>	São João do Piauí	PI	Lagoa do Barro I	- Aura Lagoa do Barro 2 a 4 (3 x 9) - Aura Lagoa do Barro 6 (1 x 9)		
	91269	5322				- Aura Lagoa Barro 1,5 e 7 (9+8+9) - Aura Queimada Nova 3 (3)		
91564	91564	6057	Mossoró II	RN	Amazonas	- Caiçara I e II (9 + 6) - Junco I e II (2 x 8)	ACCIONA WindPower DFIG (DFNT)	AW116/3000 3 MW
	91565	6642				- Vila Amazonas V (10) - Vila Pará I, II e III (9 + 8 + 8)		
91522	91522	6030	Polo Petrobras 138 kV	RN	Mangue Seco	- Mangue Seco I (13)	ENERCON SG / Full Converter (DFNT)	E82F1 2 MW
	91612	8127				- Mangue Seco II (13)		
	91613	8128				- Mangue Seco III (13)		
	91614	8129				- Mangue Seco IV (13)		
	91523	6145	ICG João Câmara II 69 kV	RN	Santa Clara	- Santa Clara I e II (2 x 15)		
	91615	8636				- Santa Clara III e IV (2 x 15)		
	91616	8637				- Santa Clara V e VI (2 x 15) - Eurus VI (4)		
90113	91525	6166 (Gp10)	ICG - ETN João Câmara III 138 kV	RN	Campo dos Ventos	- Campo dos Ventos II (15)		E92 2,35 MW
	90032	6308	Sobradinho	BA	Pedra Branca	- Morro Branco I (14) - Mussambê (14) - Baraúnas II (11) - Banda de Couro (14)		
	90033	6310				- Baraúnas I (14)		
90113 (A) 91561 (P)	90113	5744	Sobradinho	BA	Casa Nova II	- Casa Nova II (14) - Casa Nova III (12)		
	91552 (A) 91553 (P)	8484	ICG - ETN João Câmara III 138 kV	RN	Baixa do Feijão	- Aroeira (14) - Jericó (14)		
	91579 (A) 91584 (P)	8485				- Umbuzeiros (14)		
	91560 (A) 91561 (P)	6644	João Câmara II 69 kV	RN	Morro dos Ventos	- Aventura I (12)		

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
<b>90151 (A) 90152 (P)</b>	90151 (A) 90152 (P)	6320	Morro do Chapéu II	BA	<b>Serra da Babilônia</b> (3)	- Serra da Babilônia II e VI (12 + 11) - Serra da Babilônia VIII e XII (12+12)	<b>ENERCON</b> SG / Full Converter  (DFNT)	<b>E92</b> 2,35 MW
	90153 (A) 90154 (P)	6785				- Serra da Babilônia VII e IX (12 + 12) - Serra da Babilônia X e XI (12 + 12)		
<b>90522</b>	90522	6016	ICG Ibiapina II 69 kV	CE	-	- Malhadinha I (11)		
	90523	6106	Russas	CE	<b>Pitombeira</b>	- Goiabeira (11) - Pitombeira (6) - S. Catarina (9) - Ubatuba (13) - Ventos do Horizonte (8)		
<b>90531</b>	90531	6550	Ibiapina II	CE	<b>Cacimbas</b>	- Bons Ventos Cacimbas 2 (11) - Bons Ventos Cacimbas 4 (5) - Bons Ventos Cacimbas 7 (8)	<b>WEG</b> PMSG / Full Converter  (DFNT)	<b>AWG 110</b> 2,1 MW
	90532	6618				- Bons Ventos Cacimbas 3 (7) - Bons Ventos Cacimbas 5 (10)		
	91556	6659	Mossoró IV	RN	<b>Santo Inácio</b>	- S. Inácio 3 e 5 (14 e 11) - S. Raimundo (11) - Garrote (11)		
	91546	5078	Touros II	RN	<b>Cutia</b>	- Esperança NE (13) - GE Jangada (13) - GE M. Helena (13) - São Bento do Norte III (11)		
	91563	5044				- Dreen Cutia (11) - Dreen Guajiru (10) - Potiguar (13) - Paraíso dos Ventos do NE (13)		
<b>90522</b>	91549	5126				- São Bento do Norte I (11) - São Bento do Norte II (11) - S. Miguel I, II e III (3 x 10)		
<b>90013</b>	90013	6304 (Gp10)	Sobradinho	BA	<b>Pedra Branca</b>	- Sete Gameleiras (15) - São Pedro do Lago (9) - Pedra Branca (6)	<b>VESTAS</b> DFIG  (DFNT)	<b>V100</b> 2 MW
<b>91529</b>	90035	6304 (Gp20)				- São Pedro do Lago (4) - Pedra Branca (6)		<b>V100</b> 3 MW
	90123	6074	Morro do Chapéu II	BA	<b>Morro do Chapéu Sul</b>	- Ventos de S. Dulce (14) - Ventos de S. Abraão (14) - Boa Vista da Lagoinha (15)		<b>V110</b> 2 MW
	90124	6741				- Ventos de S. Esperança (14) - Ventos de S. Mario (15) - Ventos de S. Paulo (14)		
	91529	6164	ICG - ETN João Câmara III 138 kV	RN	<b>Renascença</b>	- Renascença I a IV (4 x 15) - Ventos de S. Miguel (15)		<b>V100</b> 2 MW
	91531	6775		RN	<b>Olho D'Água</b>	- Dreen B. Vista (7) - Dreen Olho D'Água (15) - Dreen S. Bento do Norte (15) - Farol (10)		
	91532	6763		RN	<b>Renascença V</b>	- Renascença V (15)		
	91598	8661				- Eurus II (15)		

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
91529	91535	8098	ICG Lagoa Nova II 69 kV	RN	Serra de Santana 1 e 2	- Macambira I (9)	VESTAS DFIG (DFNT)	V100 2 MW
	91582	8113			Serra de Santana 3	- Macambira II (9)		
	91583	8114				- Pedra Rajada I e II (10 + 10)		
91529	91536	6052	ICG - ETN João Câmara III 138 kV	RN	Cabeço Preto II	- Cabeço Preto III, V e VI (13 + 13 + 9)	VESTAS DFIG (DFNT)	V110 2 MW
	90149	6372	Morro do Chapéu II	BA	Ventos da Bahia 2	- Ventos da Bahia I e III (13 + 14) - Ventos da Bahia IX e XVIII (2 x 13)		V110 2,2 MW
	90111	6232	Juazeiro da Bahia II	BA	Delfina	- Delfina I a IV (14 + 14 + 14 + 4)		V110 2 MW
	90112	6719				- Delfina V a VII (14 + 15 + 15)		
	90155	5294	Brumado II	BA	Cristalândia	- Cristalândia I, II e III (3 x 15)		
91570 (A) 91574 (P)	91570 (A) 91574 (P)	5127	ICG - ETN João Câmara III 138 kV	RN	Cabeço Preto II	- Cabeço Vermelho I e II (13 + 8) - Boa Esperança I (14)	VESTAS DFIG (DFNT)	V110 2,2 MW
91571 (A) 91575 (P)	90171 (A) 90164 (P)	5940	Senhor do Bonfim II	BA	Folha Larga	- Ventos de S. Januário 1, 4, 13 e 14 (8 + 7 + 10 + 10)		V150 4,2 MW
	90172 (A) 90165 (P)	8138				- Ventos de S. Januário 3, 5, 6, 10, 11 (8 + 10 + 9 + 10 + 10)		V150 4,2 MW
	90173 (A) 90166 (P)	8679			Folha Larga Sul	- Ventos de S. Januário 20 e 21 (6+12)		V150 4,2 MW
	90168 (A) 90167 (P)	8330				- Ventos de S. Januário 20 e 22 (6+12)		V150 4,2 MW
91509 (2)	91509	5459	Açu II	RN	-	- Alegria I e II (31+61)	VESTAS DFIG (DMOT)	V82 1,65 MW
90106 (2)	90106	6195	ICG Igaporã II	BA	Caetité 123	- Caetité I, II e III (3 x 15)	GAMESA DFIG (DFNT)	G90 2 MW
	90516	5374	Pecém II	CE	Faísa	- S. Antônio de Pádua (7) - S. Cristóvão (13) - S. Jorge (12)		
90106 (2)	91534	5075	Lagoa Nova 69 kV	RN	Calango 1	- Calango 1 e 3 (2 x 15)		G87 e G90 2 MW
	91542	8091			Calango 2	- Calango 2, 4 e 5 (3 x 15)		
90021	90109	6229	Secc. LT 230 kV Irecê – S. Bonfim	BA	Campo Formoso	- Ventos de Campo Formoso I (15) - Ventos da Andorinha (15) - Ventos dos Guarás I (15)	GAMESA DFIG (DFNT)	G97 2 MW
	90021	6637				- Ventos de Campo Formoso II (15) - Ventos de Sertão (15) - Ventos de Morrinhos (15)		
	90015	6209	Morro do Chapéu II	BA	Serra Azul	- Dois Riachos (15) - Damascena (15)		
	90010	6242				- Maniçoba (14) - Esperança (15)		

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
90021	90011	6244	Irecê	BA	Gentio do Ouro	- Assuruá II e IV (15 + 15) - Assuruá V e VII (10 + 9)	GAMESA DFIG (DFNT)	G97 2 MW
	90536 <sup>(5)</sup>	5320	Acaraú II	CE	-	- Cataventos Acaraú I (14)		
	91254	6630	Curral Novo do Piauí II	PI	Chapada I	- Ventos de S. Joana 6 e 14 (2 x 15) - Ventos de S. Onofre 1 e 3 (2 x 15)		
	91277	5600				- Ventos de S. Joana 2 e 8 (2 x 15) - Ventos de S. Onofre 2 (1 x 15)		
	91533	5079	ICG Lagoa Nova 69 kV	RN	Serra de Santana 1 e 2	- Serra de Santana I e II (10 + 15)		
	91580	8099				- Lanchinha (14)		
	91581	6108			Serra de Santana 3	- Serra de Santana III (15) - Pelado (10)		
	91537	6742	ICG - ETN J. Câmara III 138 kV	RN	Baixa do Feijão	- Baixa do Feijão I e II (2 x 15)		
	91558	6129				- Baixa do Feijão III e IV (2x15)		
	91547	6065	Lagoa Nova 69 kV	RN	Calango 3	- Calango 6 (15) - Santana I e II (15 + 12)		
91028 (A) 90028 (P)	90017 (A) 90183 (P)	6624	ICG Pindaí	BA	GPEXPAN	- Carcará (5) - Caititu 2 e 3 (5 + 5) - Papagaio (5) - Coqueirinho II (8)	GAMESA DFIG (DFNT)	G97 2 MW
	90217 (A) 90184 (P)	6626				- Acauã (3) - Angical 2 (5) - Arapapá (2) - Teiú 2 (4) - Corrupião 3 (5) - Tamanduá Mirim II (8)		
91555	91555	6619	João Câmara II	RN	União dos Ventos	- União dos Ventos 12 a 14 (12+9+10)		G114 2,1 MW
90524	90524	6693	Sobral III	CE	Pedra Cheirosa	- Pedra Cheirosa I e II (12 + 11)		
91100	90159	6109	Morro do Chapéu II	BA	Babilônia	- Ventos de S. Beatriz (13) - Ventos de S. Aparecida (13) - Ventos de S. Gabriel (13)	GAMESA DFIG (DFNT)	G114 2,1 MW
	90169	5048				- Ventos de S. Aurora (13) - Ventos de S. Emília (13)		
	91265	6708	Curral Novo do Piauí II	PI	Chapadinha I	- Ventos de S. Vicente 8 a 10 (3 x 14)		
	91266	6709				- Ventos de S. Vicente 11 a 14 (4 x 14)		
	91545	6166 (Gp20)	ICG - ETN J. Câmara III 138 kV	RN	Campo dos Ventos	- Campo dos Ventos V (12)		
	91539	5999				- Campo dos Ventos I (12) - Campo dos Ventos III (12)		





n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
91519	90105	6382	ICG Igaporã II	BA	Morrão	- Ametista (17) - Dourados (17) - Morrão (18) - Serraíma (18)	GE DFIG (DFNT)	GE 1.68 1,68 MW
	90107	6227	ICG Pindaí II 69 kV	BA	Pelourinho	- Borgo (12) - Pelourinho (13)		
	90137	5067 <sup>8</sup>			Caetité	- Caetité (18)		
	90139	8688				- Espigão (6) - Serra do Espinhaço (11)		
91526	90518	6051	ICG Ibiapina II 69 kV	CE	Santa Rosália	- Vento Formoso (15) - Ventos de Tinguá (15) - Ventos do M. do Chapéu (15)		GE 1.69 1,69 MW
	90528	8607				- Ventos de Tinguá Norte (16) - Ventos do Paraizinho (16)		
	90204	6629	IEG Garanhuns II	PE	Caetés	- Ventos de S. Brígida I (8) - Ventos de S. Brígida II, IV e VII (3 x 16)		GE 1.7 1,7 MW
	90209	8574				- Ventos de S. Brígida III, V e VI (3 x 17)		
	90012	6266	ICG Igaporã II	BA	Caetité ABC	- Caetité A, B e C (14+13+5)		
91526	91004	6020	IEG Garanhuns II	PE	São Clemente	- Ventos de S. Clemente 2 e 5 (17 + 17) - Ventos de S. Clemente 7 (14) - Ventos de S. Clemente 8 (12)		GE 1.7 1,7 MW
	91005	6014				- Ventos de S. Clemente 1, 3 e 4 (3 x 17) - Ventos de S. Clemente 6 (15)		
	91275	6648	Picos II	PI	Chapada II	- Ventos de S. Joana XII, XV e XVI (3 x 17)		
	91276	5622	Curral Novo do Piauí II	PI	Chapada III	- Ventos de S. Joana I, III e IV (17+16+16) - Ventos de S. Augusto V (16)		
91519	91259	6638				- Ventos de S. Joana V e VII (17 + 17) - Ventos de S. Augusto III e IV (16 + 17)		GE 1.85 1,85 MW
	91260	6647	Picos II	PI	Chapada II	- Ventos de S. Joana IX, X, XI e XIII (4 x 16)		
	90108	6144	ICG Pindaí 69 kV	BA	BW Guirapá 1	- Corupião (15) - Inhambu (17)		GE 1.85 1,85 MW
	90138	8691				- Angical (7) - Teiú (9)		
	90127	5985			BW Guirapá 2	- Caititu (12) - Coqueirinho (16)		
	90129	8693				- Tamanduá Mirim (16)		
91526	91006	6634	IEG Garanhuns II	PE	Paranatama	- Serra das Vacas I a III (14 + 13 + 13)		GE 1.715 1,715 MW
	91007	6654				- Serra das Vacas IV (13)		GE 1.79 1,79 MW
	91008	5729				- Serra das Vacas V e VI (11 + 11)		GE 2.3 2,3 MW

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
91526	91261	6672	Curral Novo do Piauí II	PI	Araripe III T1C	- Vent. de S. Augusto I e VIII (8+8) - Ventos de S. Estevão III e V (13+12)	GE DFIG (DFNT)	GE 2.3 2,3 MW
	91262	6673			Araripe III T1D	- Ventos de S. Augusto II (12), - Ventos de S. Onofre IV (12) - Ventos de S. Virgílio II (13)		
	91263	6674			Araripe III T2B	- Ventos de S. Augusto VI (13) - Ventos de S. Estevão I (11) - Ventos de S. Virgílio I (13)		
	91264	6675			Araripe III T2A	- Ventos de S. Augusto VII (8) - Ventos de S. Estevão II e IV (11+13) - Ventos de Virgílio III (9)		
	90752	6711	Miranda 525 kV	MA	Paulino Neves	- Delta 3 IV a VII (12 + 12)		GE 2.7 – 116 2,7 MW
	90756	8013				- Delta 3 II, V e VI (12+12 + 12)		
	90757	8014				- Delta 3 I, III e VIII (12+12+12)		
	90760	5899				- Delta 5 II e Delta 6 I e II (10 + 11 + 9)		
90762	90761	8015	Miranda 525 kV	MA	Paulino Neves	- Delta 5 I (10)		GE 2.5 – 116 2,5 MW
	90763	8312				- Delta 7 I e II e Delta 8 I (10 + 13 + 13)		
90762	90014	6072 (4)	Gentio do Ouro II	BA	Laranjeiras	- Laranjeiras III e IX (10 + 10)		GE 2.5 – 116 2,5 MW
	90040	6068	Ourolândia II	BA	Umburanas	- Umburanas 8, 16, 17 (10 + 10 + 9) - Umburanas 18, 21 e 23 (3 + 9 + 6)		
	90240	8085				- Umburanas 5, 6 e 9 (7 + 8 + 7) - Umburanas 10, 19 e 25 (8 + 10 + 7)		
	90241	8086				- Umburanas 1, 2 e 3 (10 + 10 + 8) - Umburanas 11, 13 e 15 (6 + 8 + 8)		
90760	90118	6731	Irecê	BA	Gentio do Ouro	- Assuruá III (5) - Curral de Pedras I (8) - Diamante II e III (7 + 7) - Laranjeiras I, II e V (11 + 12 + 10)		GE 2.5 2,5 MW
	90119	6732				- Curral de Pedras II (11) - Capoeiras III (11)		

#### Notas:

1. a) (A) = controlador do Aerogerador / (P) = controlador do Parque  
b) Para usinas modeladas pelo comando DDFM: (T) = controlador de turbina / (C) = controlador do conversor
2. As eólicas hachuradas de laranja não estão sendo consideradas na simulação (comentadas).
3. O conjunto Serra da Babilônia possui aerogeradores Enercon E-92 tanto na configuração FT como FTQS. Na BD ANATEM será feita a simplificação de se considerar todos no modo FTQS (capabilidade estendida).
4. Verificar item sobre revogação de resolução autorizativa de usinas no Item 10 - ANEXO 1 – Principias alterações na Base de Dados BD 0320R1 (ref. BD0319R2).
5. Na ausência de informações consolidadas por parte do proprietário, foi utilizado para o parque Cataventos Acaraú I a topologia 90021, correspondente ao Gamesa G97 2 MW, que, segundo informações preliminares enviadas ao ONS pelo proprietário, seria o modelo instalado no parque.

6. Em função da necessidade de adequação da representação do Conjunto Delfina nos casos de fluxo de potência, ainda serão criadas as barras do Parque Zeus II. Em função disso, o parque ficará com sua modelagem dinâmica comentada na Base de Dados.

**Tabela 4-5 – Usinas Eólicas da região Nordeste com modelo para estudos dinâmicos – Futuras Representadas no Caso de Fluxo de Potência do PEL Quadrimestral (MAIO A AGOSTO DE 2020)**

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
91565	90537	6053	Russas	CE	Jandaia	- Jandaia (9) - São Clemente (5) - São Januário (7)	ACCIONA DFIG (DFNT)	AW 3000/125 3,0 MW
	90538	8306				- Jandaia I (8) - N. Senhora de Fátima (10) - São Clemente (2)		
91030 (A) 90030 (P)	91573 (A) 91589 (P)	6751	Açu III	RN	Serra do Mel	<b>Complexo Serra do Mel 1</b> - Ventos de Vila Ceará I e II (9 + 9) - Ventos de Vila Paraíba I e II (10 + 10)	Siemens Gamesa DFIG (DFNT)	G132 3,465 MW
	91572 (A) 91590 (P)	5916				<b>Complexo Serra do Mel 2</b> - Vila Maranhão I, II e III (9 + 9 + 9) - Vila Ceará I (9)		G132 3,55 MW
91571 (A) 91575 (P)	91575 (A) 91577 (P)	8141				<b>Complexo Echo 7</b> - Vila Piauí I e II (9 + 9) <b>Complexo Echo 6</b> - Vila Piauí III (10) - Vila Sergipe III (4)	Vestas Full Converter (DFNT)	V150 4,2 MW
	91576 (A) 91578 (P)	8295				<b>Complexo Echo 3</b> - Vila Rio Grande do Norte I e II (6 + 9) - Vila Sergipe I (9) <b>Complexo Echo 6</b> - Vila Sergipe II (9)		

**Notas:**

1. (A) = controlador do Aerogerador / (P) = controlador do Parque

A Tabela 4-6 apresenta os dados das usinas eólicas futuras, consideradas dentro do horizonte do PAR 2021-2025. Tendo em vista as incertezas envolvendo estas usinas e a necessidade de avaliação criteriosa dos seus modelos antes de incorporá-los à Base de Dados, está sendo utilizado provisoriamente para estas usinas um modelo padrão de aerogerador de 2 MW, com uma topologia de controlador já utilizada na Base de Dados, e que possui os recursos mínimos exigidos atualmente para as usinas que se integrarão ao SIN, notadamente o recurso de controle de tensão e de inércia sintética. A topologia que está sendo utilizada para este fim é a de número 90763. Esta topologia foi baseada na topologia já existente de número 90762, com uma única alteração associada aos locais remotos de medição DLOC. Os parâmetros de ajuste do modelo que estão sendo considerados são os mesmos do Conjunto Umburanas.

**Tabela 4-6 – Usinas Eólicas da região Nordeste com modelo para estudos dinâmicos – Futuras Representadas no Caso de Fluxo de Potência do PAR 2021-2025 – Modelo Provisório Padrão**

n.º ACDU	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR		Modelagem Provisória na BD (1)
						Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW	
91274	5905	São João do Piauí	PI	-	- Ventos de S. Ângela 1 a 6 (6 x 10) - Ventos de S. Ângela 7 e 8 (8 + 10) - Ventos de S. Ângela 9 (14) - Ventos de S. Ângela 10 (13) - Ventos de S. Ângela 11 (14) - Ventos de S. Ângela 14 e 15 (4 + 10) - Ventos de S. Ângela 17 (15)	ACCIONA WindPower DFIG  (DFNT)	AW3150 3,15 MW	298 x 2 MW
91281	8328				- Ventos de S. Ângela 14 e 15 (10 + 4) - Ventos de S. Ângela 19 a 21 (10+10+9)		AW3000 3,0 MW	
91601	8333	João Câmara III	RN	Monte do Ronca	- São Fernando 1 (22)		AW3150 3,15 MW	62 x 2 MW
91602	8150				- São Fernando 2 (21)		AW3300 3,3 MW	37 x 2 MW
91611	8417	Açu III		-	- Jandaira I a IV (3 + 7 + 8 + 8)		AW3465 3,465 MW	37 x 2 MW
91101	5900	Coremas Santa Luzia II	PB	Chafariz Norte	- Canoas 2 e 4 (16 + 16) - Lagoa 3 e 4 (16 + 10)	Siemens Gamesa DFIG  (DFNT)	AW3465 3,465 MW	46 x 2 MW
91104	8299			Chafariz Sul	- Chafariz 1, 2, 3, 6 e 7 (15+16+15+14+16)		SG 3.4 132 3,465 MW	233 x 2 MW
90170	8477	Sobradinho	BA	-	- Canoas 3 (10)			89 x 2 MW
91603	8156	Touros	RN	Chafariz Sul	- Chafariz 4 e 5 (10 + 10) - Ventos de Arapuá 1, 2 e 3 (7 + 10 + 4)			47 x 2 MW
91604	8292	João Câmara II		Terra Santa	- Serra do Fogo (9) - Serra do Vento (9) - Umburana de Cheiro (9)		SG 3.4 132 3,55 MW	41 x 2 MW
					- Costa das Dunas (8) - Farol de Touros (7) - Figueira Branca (3) - Gameleira (5)			47 x 2 MW

n.º ACDU	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR		Modelagem Provisória na BD (1)	
						Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW		
90156	5879	Morro do Chapéu	BA	-	- Ventos de S. Esperança 13, 15 e 17 (8 + 11 + 10)	Vestas Full Converter (DFNT)	V 150 4,2 MW	61 x 2 MW	
90602	8442	Pecém II	CE	-	- Serrote I e II (2 x 6) - Serrote III (5) - Serrote IV (4) - Serrote V a VIII (4 x 7)			103 x 2 MW	
91605	8144	João Câmara III - Açú III	RN	Jerusalém	- Jerusalém I a V (5 x 7) - Jerusalém VI (8)			91 x 2 MW	
91606	8147			Monte Verde	- Monte Verde I e II (2 x 16) - Monte Verde III, IV e V (14+ 11 + 8)			137 x 2 MW	
91607	8153	Ceará Mirim II		Rio do Vento II	- Ventos de Santa Martina 01 (15) - Ventos de Santa Martina 09 a 14 (6 x 15) - Ventos de São Januário 23 (15)			252 x 2 MW	
91567	5914	Paraíso		-	- S. Rosa e Mundo Novo I a V (8 + 7 + 8 + 8 + 6)			78 x 2 MW	
91568	5913	João Câmara II		-	- Aventura II, III, IV e V (5 + 6 + 7 + 7)			53 x 2 MW	
91608	8376	João Câmara III		-	- Cumarú I a IV (4 x 10) - Cumarú V (9)			103 x 2MW	
91302	8340	Queimada Nova II	PI	-	- Oitis 1 e 8 (9 + 9)	GE DFIG (DFNT)	GE 5.5-158 5,5 MW	50 x 2 MW	
90174	8132	Morro do Chapéu II	BA	-	- Serra da Babilonia A (4) - Serra da Babilonia C (5) - Serra da Babilonia E (5) - Serra da Babilonia F (4)		GE 5,1 MW	77 x 2 MW	
90175	8135			-	- Ventos da Bahia XIII (9) - Ventos da Bahia XIV (6) - Ventos da Bahia XXIII (9) - Ventos da Bahia XXVII (9)		GE 5.3-138 5,3 MW	88 x 2 MW	
90176	8379	Brotas de Macaúbas		-	- Serra da Mangabeira (18)		(2)	4,2 MW	38 x 2 MW
90177	8382	Gentio do Ouro II		-	- Ventos de Santa Eugênia 1 a 3 (3 x 10) - Ventos de Santa Eugênia 5 a 9 (5 x 10) - Ventos de Santa Eugênia 12 e 13 (2 x 10)		(2)	3,0 MW	150 x 2 MW
90178	8385	Igaporã III		-	- Aura Caetité 1 a 4 - Aura Tanque Novo 1 a 3		Potência total <sup>(2)</sup> : 3 x 29,4 + 2 x 21,2 + 1 x 15,9 + 1 x 12,6 = <b>159,1 MW</b>		80 x 2 MW
90179	8388			-	- Caetité D		Potência total <sup>(2)</sup> : 27,5 MW		14 x 2 MW
90180	8391	Senhor do Bonfim II		-	- Ventos de São Januário 15 a 19		Potência total <sup>(2)</sup> : 5 x 8,4 = <b>42 MW</b>		21 x 2 MW
91105	8398	Santa Luzia II	PB	-	- Serra do Seridó II a IV - Serra do Seridó VI e VII - Serra do Seridó IX	Potência total <sup>(2)</sup> : 17,3 + 45 + 34,7 + 24,3 + 48,5 + 45 = <b>214,8 MW</b>		108 x 2 MW	
91303	8408	São João do Piauí	PI	-	- Aura Queimada Nova 1 e 2	Potência total <sup>(2)</sup> : 30 + 29,4 = <b>59,4 MW</b>		30 x 2 MW	

n.º ACDU	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR		Modelagem Provisória na BD (1)
						Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW	
91609	8420	Paraíso	RN	-	- Ventos de Santa Leia 1 a 5 - Ventos de Santa Leia 12 a 14	Potência total <sup>(2)</sup> : 8 x 8,4 = <b>67,2 MW</b>		34 x 2 MW
91610	8343	Açu III		-	- Vila Alagoas III	Potência total <sup>(2)</sup> : 21 MW		11 x 2 MW

**Notas:**

- Conforme descrito anteriormente, para as usinas eólicas futuras que ainda não tenham seu modelo consolidado pelo ONS, será considerado por simplificação a topologia 90763, com aerogerador de potência nominal 2 MW. O número de aerogeradores nesta representação provisória é calculado para que a potência total do parque, considerando um aerogerador de 2 MW, seja o mais próximo possível da potência total do parque.
- Não se dispõe de informações mais detalhadas a respeito destas usinas. As informações aqui apresentadas foram obtidas dos atos autorizativos.

**Tabela 4-7 – Usinas Eólicas da região Nordeste com modelo para estudos dinâmicos – Futuras SEM PREVISÃO – Desativadas (comentadas) em todos os horizontes**

n.º Topologia (1)	n.º ACDU (1)	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
90023 (T) 90026 (C)	90023 (T) 90022 (C)	6276	Pindaí II	BA	Folha da Serra	- Folha da Serra (7) - Jacarandá do Cerrado (5)	ALSTOM DFIG  (DDFM)	ECO-100 3 MW
	90025 (T) 90026 (C)	90025 (T) 90024 (C)				6277		- Jacarandá do Cerrado (2)
91258 (T) 90206 (C)		90029 (T) 90028 (C)	6279	Pindaí II	BA	Abil I		- Abil (7) - Tábua (5) - Vaqueta (6) - Jabuticaba (3)
	90027 (T) 90026 (C)	6278	- Abil (1) - Vaqueta (2)					ECO-122 2,7 MW
90046 (T) 90045 (C)	6223	- Pau Santo (7)						
90044 (T) 90206 (C)	90044 (T) 90043 (C)	6222	Igaporã III					BA
91258 (T) 90206 (C)	90048 (T) 90047 (C)	6241		- São Salvador (7)	ECO-122 2,7 MW			
	90031 (T) 90030 (C)	6625		- Acácia (6) - Angico (3) - Taboquinha (8)				
91258 (T) 90026 (C)	90157 (T) 90158 (C)	6318		BA	Alcaçuz	- Amescla (5) - Barbatimão (6) - Jataí (6) - Juazeiro (7)		ECO-122 2,7 MW
					Umbuzeiro	- Angelim (8) - Facheio (6) - Manineiro (5) - Sabiu (5) - Umbuzeiro (8)		
					Tamboril I	- Imburana Macho (6)		

**Notas:**

- (A) = controlador do Aerogerador / (P) = controlador do Parque

#### 4.4 Geração Eólica – Região Sudeste

**Tabela 4-8 – Usinas Eólicas da região Sudeste com modelagem para estudos dinâmicos – EM OPERAÇÃO**

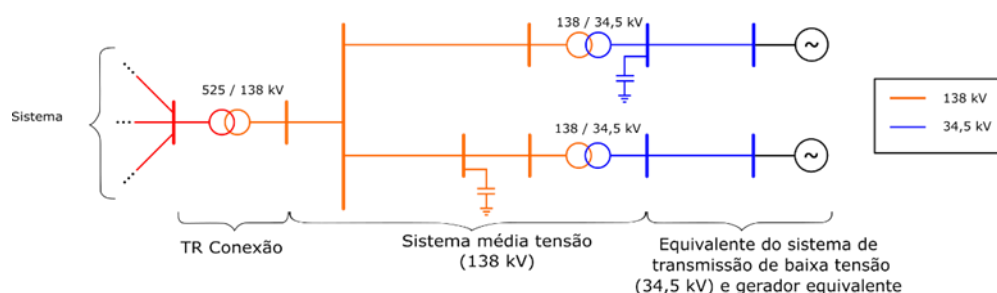
n.º Topologia	n.º ACDU	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERAD OR	Modelo / MW
							Fabricante Tipo (Modelagem)	
91526	90018	8701	Gargaú 69 kV	RJ	-	- Gargaú I (9) - Gargaú II (8)	GE DFIG  (DFNT)	GE 1.7 1,7 MW

## 5 REPRESENTAÇÃO DAS USINAS EÓLICAS NOS CASOS DE REFERÊNCIA – PADRONIZAÇÃO

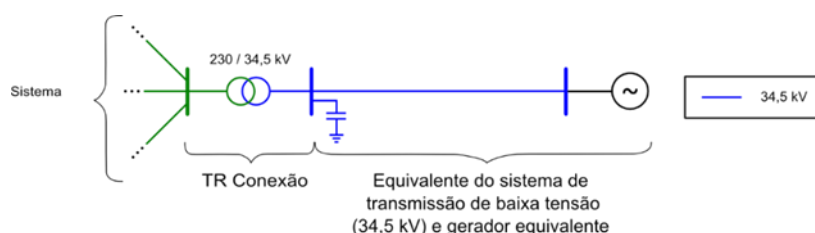
As redes internas em baixa tensão das usinas eólicas e de usinas fotovoltaicas possuem características bastante particulares, como vários ramais de baixa tensão e transformadores de baixa potência (impedância de sequência positiva elevada quando representados na base do sistema). Tendo em vista as dificuldades envolvidas na representação dessa rede, o ONS tem adotado uma representação equivalentada da rede interna destas usinas.

A referência [13] apresenta uma série de detalhes sobre a representação equivalente dos parques eólicos. Em síntese, deve-se representar os parques conforme a Figura 5-1, para parques que possuem rede de média tensão (em geral de 69 kV ou 138 kV) e conforme a Figura 5-2, para parques sem a rede de média tensão.

**Figura 5-1 – Sistema equivalente de parque com rede de média tensão**



**Figura 5-2 – Sistema equivalente de parque sem rede de média tensão**



Visando evitar discrepâncias na representação das usinas eólicas entre casos de referência dos diversos âmbitos de estudo (PAR e Planejamento de médio e curto prazos), discrepâncias estas que remetem à impossibilidade da utilização de uma base de dados única para representação destas fontes, a rede de conexão dos parques deverá ser mantida inalterada (sempre que possível), exceto a atualização de parâmetros



quando necessário, em todos os casos de referência do ONS, desde sua entrada no horizonte do PAR até os casos do curto prazo.

Assim sendo, mesmo que no momento de sua inclusão nos casos do PAR (porta de entrada das instalações nos casos de referência do ONS) não se conheçam perfeitamente alguns dos parâmetros do sistema elétrico acima, pode-se escolher (conforme o caso) utilizar uma das configurações propostas, inicialmente com parâmetros típicos, os quais serão acertados nos casos mais proximamente à integração da usina, da mesma forma do que é feito para todos os demais equipamentos.

A título de diagnóstico quanto às instalações “em operação” que ainda necessitam ser representadas da forma padrão desejada **nos casos de referência**, está incluída a seguir, tabela indicativa, conforme observado nos casos de referência do PAR.

**Tabela 5-1 – Instalações de geração Eólica “em operação” sem representação padrão**

Barra Geração	Conexão/ Coletora		Usinas
6073	6071	1	Conj. Campo Largo - Campo Largo II, V, VI, XV, XVII e XXI
6756	6071	1	Conj. Campo Largo - Campo Largo I, III, IV, VIII e XVI
6292	6293	1	Conj. Cristal - Cristal, Primavera e São Judas
6372	6291	1	Conj. Ventos da Bahia 2 - Ventos da Bahia I, III, IX e XVIII
6307	6303	1	Conj. Pedra Branca - São Pedro do Lago
6307	6303	2	Conj. Pedra Branca - São Pedro do Lago
6309	6303	1	Conj. Pedra Branca - Pedra Branca
6309	6303	2	Conj. Pedra Branca - Pedra Branca
6304	6303	1	Conj. Pedra Branca - Sete Gameleiras
5294	5941	1	Conj. Cristalândia - Cristalândia I, II e III
6106	5431	1	Conj. Pitombeira - Goiabeira, Pitombeira, S. Catarina, Ubatuba e Ventos do Horizonte
5322	5571	1	Conj. Lagoa do Barro I - Aura Lagoa do Barro 1 a 7 e Aura Queimada Nova 3
6127	6769	1	Conj. Morro dos Ventos II - Morro dos Ventos II
6644	6143	1	Conj. Morro dos Ventos - Aventura I
6065	5073	1	Conj. Calango 3 - Calango 6 e Santana I e II
5078	6101	1	Conj. Cutia - Esperança NE, GE Jangada e GE M. Helena, S. Bento do Norte III.
5126	6101	1	Conj. Cutia - S. Bento do Norte I e II e S. Miguel I a III
5879	8195	1	EOL Ventos de Santa Esperança 13, 15 e 17
8701	8702	1	EOL Gargaú I e II (SUDESTE)

## 6 MODO DE OPERAÇÃO DOS MODELOS PRESENTES NA BASE DE DADOS

Considerando o requisito “Modo de Controle” para conexão de instalações de geração eólica e fotovoltaica ao SIN definidos nos Procedimentos de rede do ONS, será incluída a seguir, uma listagem dos modos de operação (no terminal dos aerogeradores) utilizados nos modelos presentes na Base de Dados.

De um modo geral, os fabricantes forneceram seus modelos ajustados para um modo de operação específico. Contudo, para alguns poucos fabricantes, dado o fornecimento de modelos diferentes (mais novos ou para equipamentos mais recentes), existe alguma diferenciação.

**Tabela 6-1 – Modo de Operação selecionado nos modelos das Usinas Eólicas presentes na Base de Dados**

Fabricante	Modo de Operação selecionado	Opções (parâmetro)	Região
VESTAS	FP – Controle do fator de potência	Q ou FP (#PQMOD)	S e NE
SUZLON	Q – Controle de potência reativa	V (#FLG_V) Q (#FLG_Q) FP (#FLG_F)	NE
IMPSA		(1)	S
VENSYS		(1)	S e NE
ENERCON		(1)	S e NE
GE/ALSTOM		V, Q e FP (#Qmod)	S
WEG	Q – Controle de potência reativa V – Controle de tensão	V (#FLG_V) Q (#FLG_Q) FP (#FLG_F)	S e NE
GAMESA	Q – Controle de potência reativa V – Controle de tensão	(1) Q, V, VQ ou PF (#CtrMd)	S e NE
SIEMENS	V – Controle de tensão	(1)	NE
ACCIONA		(1)	S e NE
GE		V (#FLG_V) Q (#FLG_Q) FP (#FLG_F)	S e NE
ALSTOM		V, Q e FP (#Q2MOD)	S e NE

### Notas:

1. EM ANÁLISE, devido à falta de informações.

## REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DA GERAÇÃO EÓLICA, INSTRUÇÕES E ARQUIVOS PARA SIMULAÇÃO

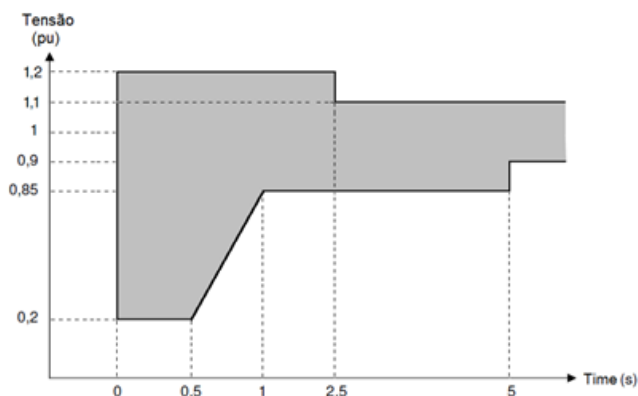
A partir da versão 11.01.00 do programa ANATEM, de agosto de 2016, foi implementada, por solicitação do ONS, a possibilidade da representação da parcela ativa e reativa de uma barra de geração (injeção de corrente) usando o modelo Z.I.P, adicionalmente ao modelo Zcte default.

Cumprir destacar, contudo, que a utilização desta alternativa, como toda forma simplificada de representação, deverá ser aplicada somente em situações nas quais as fontes eólicas a serem modeladas desta forma apresentem pouca ou nenhuma influência no fenômeno elétrico em análise. Nesses casos, poderão ser minimizados eventuais problemas de convergência, assim como o tempo de simulação, devido à supressão de modelos CDU.

Apesar de não ser esperada sua ação em simulações onde esta representação é indicada, a representação simplificada incluída no programa conta ainda com a capacidade de reproduzir, também de forma simplificada, o bloqueio e o desbloqueio automático da fonte eólica por tensão, simulando a ação *zero-ride-through*.

Assim sendo, estão incluídos na pasta Eólicas da Base de dados vigente, os arquivos **EOL SUL 0319 DGER.dat** e **EOL NE 0319 DGER.dat**, sendo que a consideração das usinas representadas ou não representadas desta forma deverá ser realizada através de comentário à barra a qual a fonte está conectada no respectivo arquivo.

A parcela ativa e reativa advieram da melhor reprodução possível do comportamento destas fontes em simulações específicas. Já as tensões de bloqueio e desbloqueio tem como referência os requisitos definidos no submódulo 3.6 dos Procedimentos de Rede do ONS.



Por fim, cabe destacar que dada sua natureza simplificada, optou-se por manter uma modelagem única para cada parcela, ativa e reativa, para todas as usinas, qual seja:

Parcela ativa	Parcela reativa	Tensão	
		Bloqueio	Desbloqueio
100% Pcte	100% Icte	0,845	0,850

## 8 REFERÊNCIAS

- [1] – Base de Dados do SIN para estudos de Transitórios Eletromecânicos – BD ANATEM.
- [2] – Relatório ONS DPL 0335/2018 – Representação da geração Eólica do Sistema Sul nas Análises de Transitórios Eletromecânicos – Instruções e Dados para Simulação – Atualização Dezembro 2018.
- [3] – Nota Técnica ONS 0167/2016 - Procedimento para ajuste dos modelos das Eólicas do NNNE – 23/12/2015.
- [4] – Casos de referência do Planejamento da Operação Elétrica com horizonte Mensal – março de 2020.
- [5] – Casos de referência do PAR 2021-2025.
- [6] – Pareceres de Acesso ONS.
- [7] – Planilhas de acompanhamento do grupo de geração do CMSE.
- [8] – Modalidade de operação das usinas do SIN – ONS.
- [9] – Site da ANEEL (Legislação).
- [10] – Programa ANATEM – Análise de Transitórios Eletromecânicos – Manual do Usuário – V11.10.00 – Eletrobras CEPEL – agosto/2020.
- [11] – Programa ANAREDE – Programa de Análise de Redes – Manual do Usuário – V11.04.00 – Eletrobras CEPEL – agosto/2020.
- [12] – Documentação de fabricantes e consultores.
- [13] – Relatório ONS DPL-REL-0344/2019 – Representação de Centrais Eólicas e Fotovoltaicas em Estudos de Fluxo de Potência, Transitórios Eletromecânicos e Curto-Circuito.
- [14] – Norma IEC 61400-27-1: 2015 - *Electrical simulation models - Wind turbines*.
- [15] - Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, Submódulo 3.6 dos Procedimentos de Rede – Requisitos Técnicos Mínimos para a Conexão às Instalações de Transmissão

## 9 EQUIPE TÉCNICA

Este trabalho foi realizado no âmbito da Gerência Executiva de Engenharia, com participação dos seguintes profissionais:

<b>Gerência</b>	Leandro Dehon Penna	DPL/EGE
	André Della Rocca Medeiros	DPL/EGS
	Arlindo Lins de Araújo Junior	DPL/EGN
<b>Elaboração</b>	André N. Cavalcanti de Albuquerque	DPL/EGS
	Felipe Rodrigues Sobral	DPL/EGN
	Rodolfo Guilherme de Souza Leite	DPL/EGN
	Dilton Serra Seca Vasconcelos Filho	DPL/EGN
	Luiz Frederico Borges Vasconcelos	DPL/EGN
	Thiago Lopes da Silva Barros	DPL/EGE
	Paulo Eduardo Martins Quintão	DPL/EGE
	Neyl Hamilton M Soares	DPL/EGE
	Rafael Bertolini de Paiva	DPL/EGS

## 10 ANEXO 1 – Principais alterações na Base de Dados BD 0320R1 (ref. BD0319R2)

### 1. Conjunto GPEXPAN:

- Eliminados os CDUs 90019 e 90020 que estavam associados às barras 6635 e 6613, respectivamente, por se tratar de barras que estavam apenas nos casos do PAR, onde a representação deste parque estava desatualizada.
- Atualização das topologias e representação dos controladores de parque, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
6635	Tamanduá Mirim II (8)	Siemens Gamesa G97 2,0 MW	8	90019	90021	-	-
6613	Coqueirinho II (8), Papagaio (5)		13	90020		-	-
6624	Acauã (6), Angical 2 (7), Arapapá (5), Caititu 2 (7), Caititu 3 (7), Corrupição 3 (7), Teiú 2 (7)		46	90017		-	-
6626	Carcará (5)		5	90217		-	-
Representação BD0320							
6624	Carcará (5), Caititu 2 (5), Caititu 3 (5), Papagaio (5), Coqueirinho II (8)	Siemens Gamesa G97 2,0 MW	28	90017	91028	90183	90028
6626	Acauã (3), Angical 2 (5), Arapapá (2), Teiú 2 (4), Corrupião 3 (5), Tamanduá Mirim II (8)		27	90217		90184	

### 2. EOL Ventos de Vila Acre II:

Atualização dos modelos dos aerogeradores e representação dos controladores de parque, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
5901	Vila Acre II (13)	Siemens Gamesa G114 2,1 MW	13	91566	91100	-	-
Representação BD0320							
5901	Ventos de Vila Acre II (9)	Siemens Gamesa G132 3,465 MW	9	91566	91030	91587	90030

### 3. Conjunto São Miguel (EOL União dos Ventos 15 e 16):

Atualização dos modelos dos aerogeradores e representação dos controladores de parque, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
SEM INFO	União dos Ventos 15 (12) e 16 (11)	Siemens Gamesa G114 2,1 MW	23	91569	91100	-	-
Representação BD0320							
8309	União dos Ventos 15 (12) e 16 (11)	Siemens Gamesa G114 2,625 MW	23	91569	91030	91588	90030

### 4. EOL Zeus II:

Atualização dos modelos dos aerogeradores e representação dos controladores de parque, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
5898	Zeus II (15)	Enercon E82 2,0 MW	15	90161	91522	-	-
Representação BD0320							
XXX	Zeus II (6)	Siemens Gamesa G114 2,1 MW	6	90161	91029	90185	90029
YYY	Zeus II (8)		8	90162		90186	

**Nota:** As barras para representação da EOL Zeus II ainda deverão ser criadas nos casos de planejamento. Em função disso, o parque ficará com sua modelagem dinâmica comentada na Base de Dados.



## 5. Conj. Serra do Mel:

Atualização dos modelos dos aerogeradores e representação dos controladores de parque, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
	Representação BD0319R2						
6751	Vila Paraíba II e III (16+16)	Enercon E82 2,0 MW	32	91573	91522	-	-
5916	Vila Paraíba I e IV (16+16)		32	91572		-	-
	Representação BD0320						
6751	<b>Complexo Serra do Mel 1</b> Ventos de Vila Ceará I (9), Ventos de Vila Ceará II (9), Ventos de Vila Paraíba II (10), Ventos de Vila Paraíba I (10)	Siemens Gamesa G132 3,465 MW	38	91573	91030	91589	90030
5916	<b>Complexo Serra do Mel 2</b> Vila Maranhão I (9), Vila Maranhão II (9), Vila Maranhão III (9), Vila Ceará I (9)	Siemens Gamesa G132 3,55 MW	36	91572		91590	
8141	<b>Complexo Echo 7</b> Vila Piauí I (9) e Vila Piauí II (9) <b>Complexo Echo 6</b> Vila Piauí III (10) e Vila Sergipe III (4)	Vestas V150 4,2 MW	32	91575	91571	91577	91575
8295	<b>Complexo Echo 3</b> Vila Rio Grande do Norte I (6), Vila Rio Grande do Norte II (9) e Vila Sergipe I (9) <b>Complexo Echo 6</b> Vila Sergipe II (9)		33	91576		91578	

**Nota:** O modelo da topologia 91571, que consta na BD ANATEM associado aos Complexos Echo 3, 6 e 7 (Conjunto Serra do Mel) é aquele enviado pelo agente proprietário para elaboração do relatório Pré-Operacional. Entretanto, este modelo está em revisão pelo agente, notadamente devido à ausência da representação da função de inércia sintética, e será revisado na BD Anatem tão logo o ONS receba e faça a consistência do novo modelo.

## 6. Conj. Jandaia:

Atualização dos modelos dos aerogeradores e representação dos controladores de parque, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
	Representação BD0319R2						
6053	Jandaia (18), Jandaia I (12), N. Senhora de Fátima (18), São Clemente (12), São Januário (12)	GE 1.6 1,6 MW	72	90537	91519	-	-
	Representação BD0320						
6053	Jandaia (9), São Clemente (5), São Januário (7)	Acciona AW 3000/125 3 MW	21	90537	91565		
8306	Jandaia I (8), N. Senhora de Fátima (10), São Clemente (2)		20	90538			

**Nota:** O modelo da topologia 91565, que consta na BD ANATEM associado aos Conjunto Jandaia é aquele enviado pelo agente proprietário para elaboração do relatório Pré-Operacional. Entretanto, este modelo está em revisão pelo agente, notadamente devido à ausência da representação da função de inércia sintética, e será revisado na BD ANATEM tão logo o ONS receba e faça a consistência do novo modelo.

## 7. Conj. Alvorada, Licínio de Almeida, Guirapá, N. S. da Conceição e Planaltina:

Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
6387	Alvorada (5), Rio Verde (19), Candiba (6), Guanambi (13), Licínio de Almeida (15), Serra do Salto (12), Guirapá (18), Pindaí (15), Igaporã (19), Ilhéus (7), N. S. da Conceição (18), Porto Seguro (4), Pajeú do Vento (16), Planaltina (17)	GE 1.6 1,6 MW	184	90203	91519	-	-
Representação BD0320							
8080	Alvorada (5), Rio Verde (19)	GE 1.6 1,6 MW	24	90206	91519	-	-
8074	Candiba(6), Guanambi(13), Licínio de Almeida(15), S. do Salto(12)		46	90205			
8077	Guirapá (18), Pindaí (15)		33	90208			
8071	Igaporã (19), Ilhéus (7), N. S. da Conceição (18), Porto Seguro (4)		48	90207			
6387	Pajeú do Vento(16), Planaltina(17)		33	90203			

## 8. Conjuntos Calango 1 e 2

Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
5075	Calango 1 (15), Calango 3 (15), Calango 2 (15), Calango 4 (15), Calango 5 (15)	Siemens Gamesa G97 2,0 MW	75	91534	90106	-	-
Representação BD0320							
5075	Calango 1 (15), Calango 3 (15)	Siemens Gamesa G97 2,0 MW	30	91534	90106	-	-
8091	Calango 2 (15), Calango 4 (15), Calango 5 (15)		45	91542			

## 9. Conjuntos BW Guirapá

Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
6144	Angical (7), Corrupião (15), Inhambu (17), Teiú (9), Caititu (12), Coqueirinho (16), Tamanduá Mirim (16)	GE 1.85 1,85 MW	92	90108	91519	-	-
Representação BD0320							
6144	Angical (7), Corrupião (15), Inhambu (17), Teiú (9)	GE 1.85 1,85 MW	48	90108	91519	-	-
5985	Caititu (12), Coqueirinho (16), Tamanduá Mirim (16)		44	90127			

## 10. Conjunto Paulino Neves

Atualização da topologia e criação de barra para representação do parque, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
6711	Delta 3 IV a VII (12 + 12)	GE 2.3 2,3 MW	24	90752	91526	-	-
8013	Delta 3 II, V e VI (12 + 12 + 12)		36	90756		-	-
8014	Delta 3 I, III e VIII (12 + 12 + 12)		36	90757		-	-

5899	Delta 5 II e Delta 6 I e II (10 + 10 + 10)	GE 2.7-116 2,7 MW	30	90760	90760	-	-
8015	Delta 5 I (10)		10	90761		-	-
Representação BD0320							
6711	Delta 3 IV a VII (12 + 12)	GE 2.3 2,3 MW	24	90752	91526	-	-
8013	Delta 3 II, V e VI (12 + 12 + 12)		36	90756		-	-
8014	Delta 3 I, III e VIII (12 + 12 + 12)		36	90757		-	-
5899	Delta 5 II e Delta 6 I e II (10 + 11 + 9)	GE 2.7-116 2,7 MW	30	90760	90762	-	-
8015	Delta 5 I (10)		10	90761		-	-
8312	Delta 7 I e II e Delta 8 I (10 + 13 + 13)		36	90763		-	-

## 11. Conjunto Laranjeiras

Atualização da topologia e número de máquinas do conjunto, e eliminação de parques com resolução revogada, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
6072	Assuruá I e VI (11 + 13), Capoeiras I e II (13 + 13), Curral das Pedras III e IV (13 + 9), Laranjeiras III e IX (12 + 11)	Siemens Gamesa G114 2,1 MW	95	90014	91100	-	-
Representação BD0320							
6072	Laranjeiras III e IX (10 + 10)	GE 2.5-116 2,5 MW	20	90014	90762	-	-

## 12. Conjunto Bloco Sul (SEs Bloco Sul e Bloco Norte)

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.
- Será adotada a topologia de controlador utilizada no Conj. Bloco Norte, uma vez que a topologia 91543 possuía inconsistências (estava comentada na BD0319R2).

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
5124	<b>Conjunto Bloco Sul</b> Santa Mônica (14), Santa Úrsula (13), Ventos de São Martinho (7)	Siemens Gamesa G114 2,1 MW	34	91543	91543	-	-
5968	<b>Conjunto Bloco Norte</b> S. Domingos (12), Ventos de S. Benedito (14), Ventos de S. Dimas (14)		40	91562	91100	-	-
Representação BD0320							
5124	<b>Conjuntos Bloco Sul e Bloco Norte</b> Santa Mônica (14), Santa Úrsula (13), Ventos de São Martinho (7), S. Domingos	Siemens Gamesa	74	91543	91100	-	-

	(12), Ventos de S. Benedito (14), Ventos de S. Dimas (14)	G114 2,1 MW					
--	---	----------------	--	--	--	--	--

### 13. Conjuntos Serra de Santana 1, 2 e 3

Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
5079	Conjunto Serra de Santana 1 e 2 Serra de Santana I a III (10 + 15 + 15), Lanchinha (14), Pelado (10)	Siemens Gamesa G97 2,0 MW	64	91533	90021	-	-
6108	Conjunto Serra de Santana 3 Macambira I e II (9 + 9), Pedra Rajada I e II (10 + 10)	Vestas V 100 2,0 MW	38	91535	91529	-	-
Representação BD0320							
Conjunto Serra de Santana 1 e 2							
5079	Serra de Santana I e II (10 + 15)	Siemens Gamesa G97 2,0 MW	25	91533	90021	-	-
8099	Lanchinha (14)		14	91580		-	-
8098	Maçambira I (9)	Vestas V 100 2,0 MW	9	91535	91529	-	-
Conjunto Serra de Santana 3							
6108	Serra de Santana III (15), Pelado (10)	Siemens Gamesa G97 2,0 MW	25	91581	90021	-	-
8113	Maçambira II (9)	Vestas V 100 2,0 MW	9	91582	91529	-	-
8114	Pedra Rajada I e II (10 + 10)		20	91583		-	-

### 14. Parques Eólicos Ventos de Santa Ângela 1 a 21

Alteração do modelo de controlador (topologia) e inclusão de novos parques, com informações dos Pareceres de Acesso, conforme abaixo.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0319R2							
5905	Ventos de S. Ângela 1 a 11 (11 x 10), Ventos de S. Ângela 14, 15 e 17 (3 x 10), Ventos de S. Ângela 19 a 21 (3 x 10)	Acciona AW116/ 3000 3 MW	170	91274	91564	-	-

Representação BD0320							
5905	Ventos de S. Ângela 14 e 15 (10 + 4), Ventos de S. Ângela 19 a 21 (10+10+9)	Acciona AW3000 3 MW	43	91274	90763	-	-
	Ventos de S. Ângela 1 a 6 (6 x 10), Ventos de S. Ângela 7 e 8 (8 + 10), Ventos de S. Ângela 9 e 11 (14 + 14), Ventos de S. Ângela 10 (13), Ventos de S. Ângela 14 e 15 (4 + 10), Ventos de S. Ângela 17 (15)	Acciona AW3150 3,15 MW	148				
8328	Ventos de S. Ângela 12 e 13 (10 + 9), Ventos de S. Ângela 16 e 18 (10 + 10)		39	91281 (novo)		-	-

**Nota:** Até a adequação da configuração nos casos de referência do fluxo de potência, será considerado para todas as usinas deste complexo um modelo de máquina AW3150 3,15 MW.

## 15. Conjuntos Araripe III

Adequada a distribuição dos parques conforme informações mais atualizadas. Demais informações se mantêm.

Barra	Representação BD0319R2		Representação BD0320	
	Parques	Total	Parques	Total
6672	<b>Araripe III T2A</b> Ventos de S. Augusto VII (8), Vent. de S. Estevão I e II (11+11), Ventos de S. Virgílio III (9)	39	<b>Araripe III T1C</b> Vent. de S. Augusto I e VIII (8+8), Ventos de S. Estevão III e V (13+12)	41
6673	<b>Araripe III T2B</b> Ventos de S. Augusto VI (13), Ventos de S. Estevão IV (13), Ventos de S. Virgílio I (13)	39	<b>Araripe III T1D</b> Ventos de S. Augusto II (12), Ventos de S. Onofre IV (12), Ventos de S. Virgílio II (13)	37
6674	<b>Araripe III T1A</b> Ventos de S. Onofre IV (12), Ventos de S. Estevão V (12), Ventos de S. Virgílio II (13)	37	<b>Araripe III T2B</b> Ventos de S. Augusto VI (13), Ventos de S. Estevão I (11), Ventos de S. Virgílio I (13)	37
6675	<b>Araripe III T1B</b> Ventos de S. Augusto I, II e VIII (8+12+8), Ventos de S. Estevão III (13)	41	<b>Araripe III T2A</b> Ventos de S. Augusto VII (8), Ventos de S. Estevão II e IV (11+13), Ventos de Virgílio III (9)	41

## 16. Complexos Eólicos Folha de Serra, Abil I e Tamboril II:

**Nota:** Os complexos Eólicos Folha de Serra, Abil I e Tamboril II, de propriedade da RENOVAPAR SA, estão sem previsão segundo [RAILE]. Estas usinas (barras 6276, 6277, 6279, 6278, 6223, 6222, 6241 e 6625), estão com construção paralisada desde abril de 2018, sendo postergadas continuamente. Neste contexto, serão representadas comentadas nos casos do PEL e do PAR.

## 17. Usinas Eólicas com Resolução Autorizativa Revogada

As seguintes usinas eólicas estavam modeladas na BD0319R2 e tiveram sua Resolução Autorizativa revogada, sendo excluídas da base de dados ANATEM.

Barra	Parques (Proprietário)	REA de revogação
6318	Usinas Eólicas Coxilha Alta, Conquista, Botuquara, Macambira, Tamboril, Carrancudo, Ipê Amarelo, Cabeça de Frade, Canjoão, Jequitibá, Tingui, Anísio Teixeira, Lençóis, Caliandra, Ico, Alcaçuz, Putumuju, Cansanção, Imburana de Cabão e Embiruçu (Renova S.A)	REA 7.866 a 7.885, de 18/06/2019
6072	Parques Eólicos Assuruá I, Assuruá VI, Copeiras I, Copeiras II, Curral das Pedras III e Curral das Pedras IV (CER – Companhia de Energias Renováveis)	REA 7.531 a 7.536, 18/12/2018

## 18. Água Doce e Bom Jardim

Alterada a topologia dos Parques Água Doce e Bom Jardim (CDU 94206 e 94210) em função da unificação das topologias 90507 (mantida) e 94206 (eliminada). Existia diferença entre as topologias associadas às inicializações de duas variáveis no DEFVAL. Foi considerado o modelo do nordeste, já que aparentemente ele foi consertado, o que não ocorreu no Sul. Os parques do Sul que utilizam este modelo são Bom Jardim e Água Doce. Nas simulações realizadas para testar, nenhuma diferença nos resultados.

## 19. Curupira, Povo Novo e Fazenda Vera Cruz

Retirados da BD os Parques Curupira, Povo Novo e Fazenda Vera Cruz, uma vez que estão sem previsão, fora do caso do PAR, e no DMSE consta como processo de extinção de outorga em andamento.

## **20. Ibirapuitã**

Alterada a topologia do parque Ibirapuitã (CDU 4205) em função da unificação das topologias WEG 90522 (mantida) e 4205 (eliminada).

## **21. Bons Ventos Cacimbas, Conj Cutia e Conj. Santo Inácio**

Alterada a topologia dos parques Bons Ventos Cacimbas (CDU 90531 e 90532), Conj Cutia (CDU 91546 e 91563) e Conj. Santo Inácio (CDU 91566) em função da unificação das topologias WEG 90522 (mantida) e 90531 (eliminada). A Topologia 90531 estava indicada como AWG110 s/ PLL e a topologia 90522 estava como AWG110 c/ PLL. Entretanto, as duas são idênticas e foram unificadas.

## **22. Xangri-lá**

Alterada a topologia do parque Xangri-lá (CDU 90100) em função da unificação das topologias Vestas 90013 (mantida) e 90100 (eliminada).

## **23. Verace 1 a 10, Chuí 1, 2, 4 e 5 e Minuano 1 e 2 e Cassino**

Alterada a topologia dos parques Verace 1 a 5 (CDU 900143), Verace 6 a 10 (CDU 900142), Chuí 1, 2, 4 e 5 e Minuano 1 e 2 (CDU 900151) e Cassino (900144), em função da unificação das topologias GAMESA 90021 (mantida) e 900143 (eliminada).

## **24. Pedra Cheirosa**

- a. Alterada a topologia do Conjunto Pedra Cheirosa (CDU 90524), em função da unificação das topologias GAMESA 90021 (mantida) e 90524 (eliminada).
- b. Alguns parâmetros DEFPAR do CDU 90524 (antes associado à topologia 90524 e agora à topologia 90021) e da própria topologia 90021, estavam com valores com muitos algarismos, e passavam o número de colunas do campo VALOR, do DEFPAR. Os valores foram arredondados.



## **25. Topologia 90021**

- a. Alguns parâmetros DEFPAR da topologia 90021 estavam com valores com muitos algarismos, e passavam o número de colunas do campo VALOR, do DEFPAR. Os valores foram arredondados.

## **26. Capão Inglês, Coxilha Seca e Galpões**

Alterada a topologia dos parques Capão Inglês (CDU 900118), Coxilha Seca (CDU 900119) e Galpões (CDU 900120) em função da unificação das topologias GAMESA 90021 (mantida) e 900118 (eliminada).

## **27. Cidreira 1, Cerro Chato 1, Cerro Chato 2, Cerro Chato 3**

Alterada a topologia dos parques Cidreira 1 (CDU 90114), Cerro Chato 1 (CDU 90115), Cerro Chato 2 (CDU 90116), Cerro Chato 3 (CDU 90117), em função da unificação das topologias ENERCON 91522 (mantida) e 90114 (eliminada).

## **28. Conj. Tamboril II, Folha da Serra e Abil**

Alterada a topologia do Conj. Tamboril II (CDU 90044), do Conj. Folha da Serra (CDU 90025) e do Conj. Abil (CDU 90029) em função da unificação das topologias de turbina ALSTOM 90023 (mantida) e 90044 (eliminada) e 90025 (eliminada). Devido a dois blocos PONTOS com quantidade de argumentos diferentes entre as topologias, para esta unificação foram necessários os seguintes ajustes:

## **29. Topologia 90023**

- a. Criação, no ACDU 90023 e na topologia 90023, dos parâmetros #P39 e #Wr39, utilizando projeção linear para extrapolar os últimos pontos da curva PxWr atual. Os parâmetros foram inseridos também na função PONTOS associada.
- b. Criação, nos ACDU 90044, 90025 e 90029, dos parâmetros #PP82 a #PP87 e #lbd82 a #lbd87, utilizando projeção linear para extrapolar os últimos pontos da curva PxLbd atual.

### **30. Topologia 91543**

A topologia 91543 (Gamesa G114 2,1 MW) estava comentada na BD0319R2 em função de inconsistências, e foi eliminada da BD Anatem. O único parque que utilizava esta topologia era o parque Bloco Sul (CDU 91543), para o qual foi utilizada a topologia 91100.

### **31. Campo dos Ventos I, III e V**

Incluído no DFNT da barra 6166 (grupos 20, 30 e 40), a potência nominal (2,1 MW), necessária quando da utilização da topologia 91100 (Gamesa G114).

### **32. Conj. Quinta 138 kV**

- a. CDU 90122: topologia alterada devido a unificação das topologias ALSTOM ECO-122 (Conversor) 90145 (mantida) e 90122 (eliminada).
- b. CDU 91122: topologia alterada devido a unificação das topologias ALSTOM ECO-122 (Turbina) 90146 (mantida) e 91122 (eliminada).

### **33. Conjunto Umburanas**

Alterada, de 90761 para 90762, a topologia do Conjunto Umburanas (barras 6068, 8085 e 8086), em função de recebimento pelo ONS de modelo atualizado e validado.

### **34. Conjunto Marmeleiro 2**

Alterada a parametrização dos modelos do Conjunto Marmeleiro 2 (CDU 90140, 90141 e 90142), a partir de informações enviadas pelo agente.

### **35. Parques eólicos ausentes dos casos de referência do PAR 2021-2025**

Alguns parques eólicos foram retirados da Base de Dados por estarem sem previsão, conforme acompanhamento do DMSE, e/ou por não estarem representados nos casos de fluxo de potência do PAR 2021-2025. Os parques

retirados são apresentados abaixo, com as informações que constavam na BD0319-R2.

n.º Topol.	n.º ACDU	Barra	Ponto de Conexão	UF	Conjunto	EÓLICAS (n.º aerogeradores)	AEROGERADOR	
							Fabricante Tipo (Modelagem)	Modelo / MW
91564	91571	6658	Ceará Mirim	RN	Valência	- Valência I, II e III (9 + 8 + 7)	ACCIONA WindPower DFIG	AW3000 3 MW
91522	91102	5927	Arco Verde	PE	-	- Ouro Branco 1 e 2 (15+15)	ENERCON SG / Full Converter	E82 2 MW
	91103	5928	Goianinha	PE	-	- Quatro Ventos (11)		

### 36. Usinas tipo III

Retirada da BD ANATEM, por serem usinas tipo III, as seguintes usinas:

Barra	Parques (Núm. Aerogeradores)	Conexão	Potência	Controladores excluídos
5129	Canoas (15), Lagoa I e II (15 + 15)	Juazeirinho 69 kV	94,5 MW	ACDU 91100
5709	Pedra do Reino IV (10)	Salitre I 69 kV	20 MW	ACDU 90160
5433	Quixabá (17)	Jaguaruna 69 kV	25,5 MW	ACDU 90521
5244	Rio do Fogo (61)	Extremoz 69 kV	49,3 MW	ACDU 91505 DTDU 91505

## 11 ANEXO 2 – Principais alterações na Base de Dados BD0720R0 (ref. BD0320R1)

### 1. Conjunto Caetés:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6629	- Ventos de S. Brígida I (8) - Ventos de S. Brígida II, IV e VII (3 x 16) - Ventos de S. Brígida III, V e VI (3 x 17)	GE 1.7 1,7 MW	107	90204	91526	-	-
Representação BD0720							
6629	- Ventos de S. Brígida I (8) - Ventos de S. Brígida II, IV e VII (3 x 16)	GE 1.7 1,7 MW	56	90204	91526	-	-
8574	- Ventos de S. Brígida III, V e VI (3 x 17)		51	90209		-	-

### 2. Conjunto Asa Branca:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6165	- Asa Branca IV a VIII (5 x 20)	GE 1.6 1,6 MW	100	91528	91519	-	-
Representação BD0720							
6165	- Asa Branca VI, VII e VIII (3 x 20)	GE 1.6 1,6 MW	60	91528	91519	-	-
8640	- Asa Branca IV e V (2 x 20)		40	91557		-	-

### 3. Conjunto Bloco Sul (SEs Bloco Sul e Bloco Norte):

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
5124	<b>Bloco Sul</b> - Santa Mônica (14) - Santa Úrsula (13) - Ventos de São Martinho (7)  <b>Bloco Norte</b> - S. Domingos (12) - Ventos de S. Benedito (14) - Ventos de S. Dimas (14)	Siemens Gamesa G114 2,1 MW	74	91543	91100	-	-

Representação BD0720							
5124	<b>Bloco Sul</b> - Santa Mônica (14) - Ventos de São Martinho (7)	Siemens Gamesa G114 2,1 MW	21	91543	91100	-	-
8684	<b>Bloco Sul</b> - Santa Úrsula (13)		13	91591		-	-
5968	<b>Bloco Norte</b> - S. Domingos (12) - Ventos de S. Benedito (6)		18	91592		-	-
8686	<b>Bloco Norte</b> - Ventos de S. Benedito (8) - Ventos de S. Dimas (14)		22	91593		-	-

#### 4. Conjunto Brisa Potiguar:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6776	- Asa Branca I, II e III (3 x 10) - Eurus IV (10) - Ventos de S. Helena (11) - Ventos de S. Uriel (6) - SM (11)	Alstom ECO-122 2,7 MW	68	91540 (T) 91541 (C) 999012 (S)	91540 (T) 91541 (C) 999100 (S)	-	-
Representação BD0720							
6776	- Asa Branca III (10) - Eurus IV (10)	Alstom ECO-122 2,7 MW	20	91540 (T) 91541 (C) 999012 (S)	91540 (T) 91541 (C) 999100 (S)	-	-
8120	- Asa Branca I e II (2 x 10)		20	91594 (T) 91595 (C) 999015 (S)		-	-
8121	- Ventos de S. Uriel (6) - Ventos de S. Helena (11) - Santa Maria (11)		28	91596 (T) 91597 (C) 999016 (S)		-	-

## 5. Conjuntos BW Guirapá 1 e BW Guirapá 2:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6144	<b>BW Guirapá 1</b> - Angical (7) - Corrupião (15) - Inhambu (17) - Teiú (9)	GE 1.85 1,85 MW	48	90108	91519	-	-
5985	<b>BW Guirapá 2</b> - Caititu (12) - Coqueirinho (16) - Tamanduá Mirim (16)		44	90127		-	-
Representação BD0720							
6144	<b>BW Guirapá 1</b> - Corrupião (15) - Inhambu (17)	GE 1.85 1,85 MW	32	90108	91519	-	-
8691	<b>BW Guirapá 1</b> - Angical (7) - Teiú (9)		16	90138		-	-
5985	<b>BW Guirapá 2</b> - Caititu (12) - Coqueirinho (16)		28	90127		-	-
8693	<b>BW Guirapá 2</b> - Tamanduá Mirim (16)		16	90129		-	-

## 6. Conjunto Caetité:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
5067	- Caetité (18)	GE 1.68 1,68 MW	35	90137	91519	-	-
Representação BD0720							
5067	- Caetité (18)	GE 1.68 1,68 MW	18	90137	91519	-	-
8688	- Espigão (6) - Serra do Espinhaço (11)		17	90139		-	-

## 7. Conjunto Campo dos Ventos:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6166 (G10)	- Campo dos Ventos II (15)	Enercon E82F1 2 MW	15	91525	91522	-	-
6166 (G20)	- Campo dos Ventos I (12)	Gamesa G114 2,1 MW	12	91539	91100	-	-
6166 (G30)	- Campo dos Ventos III (12)		12	91544		-	-
6166 (G40)	- Campo dos Ventos V (12)		12	91545		-	-
Representação BD0720							
6166 (Gp10)	- Campo dos Ventos II (15)	Enercon E82F1 2 MW	15	91525	91522	-	-
6166 (Gp20)	- Campo dos Ventos V (12)	Gamesa G114 2,1 MW	12	91545	91100	-	-
5999	- Campo dos Ventos I (12) - Campo dos Ventos III (12)		24	91539		-	-

## 8. Conjunto Macacos:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6167	- Macacos (9) - Pedra Preta (9) - Costa Branca (9) - Juremas (7)	Siemens SWT-101 2,3 MW	34	91530	91530	-	-
Representação BD0720							
6167	- Macacos (9) - Juremas (7)	Siemens SWT-101 2,3 MW	16	91530	91530	-	-
8644	- Pedra Preta (9) - Costa Branca (9)		18	91585		-	-

## 9. Conjunto Cristal:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6292	- Cristal (13) - Primavera (13) - São Judas (13)	Siemens SWT-101 2,3 MW	39	90016	91530	-	-
Representação BD0720							
6292	- Cristal (13) - Primavera (7)	Siemens SWT-101 2,3 MW	20	90016	91530	-	-
8651	- Primavera (6) - São Judas (13)		19	90034		-	-

## 10. Conjunto Mangue Seco:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6030	- Mangue Seco I e II (2 x 13) - Mangue Seco III e IV (2 x 13)	Enercon E82F1 2 MW	52	91522	91522	-	-
Representação BD0720							
6030	- Mangue Seco I (13)	Enercon E82F1 2 MW	13	91522	91522	-	-
8127	- Mangue Seco II (13)		13	91612		-	-
8128	- Mangue Seco III (13)		13	91613		-	-
8129	- Mangue Seco IV (13)		13	91614		-	-

## 11. Conjunto Trairi:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6386	- Guajirú (13) - Trairi (13) - Flexeiras I (13) - Mundaú (13)	Siemens SWT-101 2,3 MW	52	90515	91530	-	-
Representação BD0720							
6386	- Flexeiras I (13) - Mundaú (13)	Siemens SWT-101 2,3 MW	26	90515	91530	-	-
7199	- Guajirú (13) - Trairi (11)		24	90527		-	-



## 12. Conjunto Acaraú:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
5472	- Praia do Morgado (19) - Volta do Rio (28)	Vensys VS77 1,5 MW	47	90507	90507	-	-
Representação BD0720							
5472	- Praia do Morgado (19)	Vensys VS77 1,5 MW	19	90507	90507	-	-
8629	- Volta do Rio (28)		28	90526		-	-

## 13. Conjunto Baixa do Feijão:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6742	- Aroeira (14) - Jericó (14) - Umbuzeiros (14)	Enercon E92 2,35 MW	42	91552	90113	91553	91561
6129	- Baixa do Feijão I a IV (4 x 15)	Gamesa G97 2 MW	60	91537	90021	-	-
Representação BD0720							
6742	- Baixa do Feijão I e II (2 x 15)	Gamesa G97 2 MW	30	91537	90021	-	-
6129	- Baixa do Feijão III e IV (2 x 15)		30	91558		-	-
8484	- Aroeira (14) - Jericó (14)	Enercon E92 2,35 MW	28	91552	90113	91553	91561
8485	- Umbuzeiros (14)		14	91579		91584	

## 14. Conjunto Morro dos Ventos II:

- Alteração dos DLOC 6901 e 3859, do conjunto Morro dos Ventos II, que apontavam para as barras 6136 e 6127, respectivamente, e passam a apontar ambos para a barra 6769.

## 15. Conjunto Renascença V:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6763	- Eurus II (15) - Renascença V (15)	Vestas V100 2 MW	30	91532	91529	-	-
Representação BD0720							
6763	- Renascença V (15)	Vestas V100 2 MW	15	91532	91529	-	-
8661	- Eurus II (15)		15	91598		-	-

## 16. Conjunto Pedra Branca:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6308	- Morro Branco I (14) - Mussambê (14) - Baraúnas II (11) - Banda de Couro (14)	Enercon E92 2,35 MW	53	90032	90113	-	-
6310	- Baraúnas I (14)		14	90033		-	-
6304	- Sete Gameleiras (40)	Vestas V100 2 MW	40	90013	90013	-	-
Representação BD0720							
6308	Inalterado						
6310							
6304 (G10)	- Sete Gameleiras (15) - São Pedro do Lago (9) - Pedra Branca (6)	Vestas V100 2 MW	30	90013	90013	-	-
6304 (G20)	- São Pedro do Lago (4) - Pedra Branca (6)	Vestas V100 3 MW	10	90035	91529	-	-

### 17. Conjunto Santa Clara:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6145	- Eurus VI (4) - Santa Clara I a VI (6 x 15)	Enercon E82F1 2 MW	94	91523	91522	-	-
Representação BD0720							
6145	- Santa Clara I e II (2 x 15)	Enercon E82F1 2 MW	30	91523	91522	-	-
8636	- Santa Clara III e IV (2 x 15)		30	91615		-	-
8637	- Santa Clara V e VI (2 x 15) - Eurus VI (4)		34	91616		-	-

### 18. Conjunto Santa Rosália:

- Adequação à nova configuração da rede dos casos de referência.

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
6051	- Vento Formoso (15) - Ventos de Tinguá (15) - Ventos de Tinguá Norte (16) - Ventos do M. do Chapéu (15) - Ventos do Paraizinho (16)	GE 1.69 1,69 MW	77	90518	91526	-	-
Representação BD0720							
6051	- Vento Formoso (15) - Ventos de Tinguá (15) - Ventos do M. do Chapéu (15)	GE 1.69 1,69 MW	45	90518	91526	-	-
8607	- Ventos de Tinguá Norte (16) - Ventos do Paraizinho (16)		32	90528		-	-

### 19. Conjunto Cutia:

- Correção no número de unidades representadas nas barras 5078 e 5126 para 50 e 52, respectivamente. Demais informações mantidas.

## 20. Conjuntos Folha Larga e Folha Larga Sul:

- Representação no caso do PEL, de parques que já estavam no horizonte do PAR com topologia padrão, com adequação da representação, conforme abaixo

Barra	Parques	Fabricante/ Modelo	Total Und	Aerogerador		Parque	
				CDU	DTDU	CDU	DTDU
Representação BD0320 R1							
5940	- Ventos de São Januário 1 e 4 (8 + 7) - Ventos de São Januário 13 e 14 (10 + 10)	Vestas V 150 4,2 MW	74 (2MW)	90171	90763 (Topologia padrão e provisória)	-	-
8138	- Ventos de São Januário 3, 5 e 6 (8 + 10 +10) - Ventos de São Januário 10 e 11 (10 + 10)		101 (2MW)	90172		-	-
8330	- Ventos de São Januário 20, 21 e 22 (3 x 12)		76 (2MW)	90173		-	-
Representação BD0720							
5940	- Ventos de S. Januário 1, 4, 13 e 14 (8 + 7 + 10 + 10)	Vestas V 150 4,2 MW	35	90171	91571	90164	91575
8138	- Ventos de S. Januário 3, 5, 6, 10, 11 (8 + 10 + 9 + 10 +10)		47	90172		90165	
8679	- Ventos de S. Januário 20 e 21 (6+12)		18	90173		90166	
8330	- Ventos de S. Januário 20 e 22 (6+12)		18	90168		90167	

## 12 ANEXO 3 – Unificação de topologias na BD0320

Na Base de Dados BD0320, foram agrupadas todas as topologias de usinas eólicas do SIN em um único arquivo (EOL\_DADOS.DAT). Neste processo, para topologias que possuíam a mesma estrutura de controladores, com diferenças apenas nos parâmetros, foi mantida apenas uma topologia que fosse representativa das demais.

Na Tabela 12-1 são apresentadas as unificações de topologias que foram realizadas em relação ao que constava na base de dados BD0319R2, sendo apresentadas em **VERDE**, as topologias que anteriormente estavam associadas a parques do subsistema Nordeste (arquivos **EOL\_NE\_0320.dat** e **EOL\_NE\_PAR\_2023.dat**), e em **AZUL**, as topologias que anteriormente estavam associadas ao subsistema Sul (arquivos **EOL\_SUL\_0319.dat** e **EOL\_SUL\_PAR\_2023.dat**).

**Tabela 12-1 – Topologias que foram unificadas na base de dados BD0320 em relação à última base de dados disponível (BD0319R2)**

Fabricante	Modelo(s)	Tipo Modelo	DTDU	
			BD0319R2	BD0320
<b>VENSYS</b>	VS77	DFNT	90507 94206	90507
<b>WEG</b>	AWG110	DFNT	90522 4205 90531	90522
<b>VESTAS</b>	V100-V112	DFNT	90013 90100	90013
<b>GAMESA</b>	G97-G114	DFNT	90021 900143 90524 900118	90021
<b>ENERCON</b>	E82F1	DFNT	91522 90114	91522 <sup>(1)</sup>
	E70, E82, E92	DFNT	90113 94200	90113 <sup>(2)</sup>
<b>ALSTOM / GE</b>	ECO-100/110 (Turbina)	DMDF	90023 90044 90025	90023
	ECO-122 (Turbina)	DMDF	90146 91122	90146
	ECO-122 (Conversor)	DMDF	90145 90122	90145

### Notas:

1. Na topologia 91522 (ENERCO\_E82F1), o parâmetro #ContB (definição do local remoto de onde seria lida a tensão pelo FCU – *Farm Control Unit*) não estava sendo utilizado. Conforme abaixo, estava previsto que fosse utilizado em um comando IMPORT, mas o mesmo encontra-

se comentado no modelo atual. Neste caso, com o parâmetro P1 em branco, o bloco **2501** está importando a tensão da barra à qual o modelo está associado. De fato, para todos os parques que utilizam essa topologia, não está disponível o controle a nível de parque.

```
(nb) (tipo) (stip)s(vent) (vsai) ( p1 )( p2 )( p3 )( p4 ) (vmin) (vmax)
2501 IMPORT VOLT          Uact
(2501 IMPORT VOLT          Uact  #ContB
```

Em função disso o parâmetro #ContB foi retirado dos ACDU relacionados a essa topologia, e os seguintes locais remotos, que estavam sendo utilizados neste parâmetro, foram removidos da **BD0320**:

Número	Local	Descrição
9732	BARRAC 9732	Tensão da EOL Cerro Chato 1
9733	BARRAC 9733	Tensão da EOL Cerro Chato 1
9734	BARRAC 9734	Tensão da EOL Cerro Chato 1
9731	BARRAC 1347	Tensão da EOL Cidreira
700	BARRAC 6166	Tensão do Conj. Campo dos Ventos
160	BARRAC 5709	Tensão da EOL Pedra do Reino IV
161	BARRAC 5898	Tensão da EOL Zeus II
162	BARRAC 5927	Tensão da EOL Ouro Branco 1 e 2
163	BARRAC 5928	Tensão da EOL Quatro Ventos
164	BARRAC 5916	Tensão da EOL Vila Paraíba I e IV
165	BARRAC 6751	Tensão da EOL Vila Paraíba II e III

2. As topologias 90113 e 94200 apresentavam apenas uma diferença estrutural, apresentada abaixo, sendo que em ambas topologias, a variável **Qext** é inicializada com o valor de Qext0:

**Topologia 90113** (com controle de parque)

```
( ***** Modify if there is an external controller generating Qext *****
0300 IMPORT CDU          Qext  #QCMD  0.0
0400 EXPORT CDU          Qext0
(0400 ENTRAD             Qext
```

**Topologia 94200** (sem controle de parque)

```
( ***** Modify if there is an external controller generating Qext *****
(0300 IMPORT CDU          Qext  #QCMD
(0400 EXPORT CDU          Qext0
0400 ENTRAD              Qext
```

Para possibilitar a unificação das duas topologias, para aquelas usinas que utilizavam originalmente a topologia 94200 (sem controle de parque) foi definido o local remoto **#QCMD** como o bloco **0400** do próprio CDU da central geradora, de modo que a topologia **90113** passa a ser representativa da topologia **90113**.

## Lista de figuras e tabelas

### Figuras

<b>Figura 5-1 – Sistema equivalente de parque com rede de média tensão</b>	<b>32</b>
<b>Figura 5-2 – Sistema equivalente de parque sem rede de média tensão</b>	<b>32</b>

### Tabelas

<b>Tabela 4-1 – Fabricantes e modelos/tipos de aerogeradores utilizados no SIN, com as respectivas topologias</b>	<b>10</b>
<b>Tabela 4-2 – Usinas Eólicas da região Sul com modelo para estudos dinâmicos – EM OPERAÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>Tabela 4-3 – Usinas Eólicas da região Sul sem modelagem para estudos dinâmicos</b>	<b>17</b>
<b>Tabela 4-4 – Usinas Eólicas da região Nordeste com modelo para estudos dinâmicos – EM OPERAÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>Tabela 4-5 – Usinas Eólicas da região Nordeste com modelo para estudos dinâmicos – Futuras Representadas no Caso de Fluxo de Potência do PEL Quadrimestral (MAIO A AGOSTO DE 2020)</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 4-6 – Usinas Eólicas da região Nordeste com modelo para estudos dinâmicos – Futuras Representadas no Caso de Fluxo de Potência do PAR 2021-2025 – Modelo Provisório Padrão</b>	<b>28</b>
<b>Tabela 4-7 – Usinas Eólicas da região Nordeste com modelo para estudos dinâmicos – Futuras SEM PREVISÃO – Desativadas (comentadas) em todos os horizontes</b>	<b>30</b>
<b>Tabela 4-8 – Usinas Eólicas da região Sudeste com modelagem para estudos dinâmicos – EM OPERAÇÃO</b>	<b>31</b>
<b>Tabela 5-1 – Instalações de geração Eólica “em operação” sem representação padrão</b>	<b>33</b>
<b>Tabela 6-1 – Modo de Operação selecionado nos modelos das Usinas Eólicas presentes na Base de Dados</b>	<b>34</b>

**Tabela 12-1 – Topologias que foram unificadas na base de dados  
BD0320 em relação à última base de dados disponível  
(BD0319R2) 61**