



Operador Nacional  
do Sistema Elétrico

# Boletim Mensal de Geração Solar Fotovoltaica Agosto/2019



Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS

Diretoria de Operação – DOP

Gerência Executiva de Apuração, Análise e  
Custos da Operação - AO

© 2019/ONS  
Todos os direitos reservados.  
Qualquer alteração é proibida sem autorização.

# **Boletim Mensal de Geração Solar Fotovoltaica**

## **Agosto/2019**

## Sumário

1. Introdução .....	4
2. Geração Solar Fotovoltaica no SIN .....	6
3. Recordes .....	7
4. Geração Solar Fotovoltaica por Subsistema .....	12
4.1. Evolução da potência instalada .....	12
5. Geração Solar Fotovoltaica por Estado .....	13
5.1. Geração média no mês.....	13
5.2. Geração média mensal nos últimos 12 meses .....	15
6. Geração Solar Fotovoltaica por Usina .....	16
6.1. Fator de capacidade.....	16
6.2. Geração máxima .....	18
6.3. Desvio entre geração prevista e verificada .....	19
6.4. Relação de usinas em teste, novas usinas em operação comercial, usinas sem relacionamento com o ONS e usinas que operam na modalidade Conjunto .....	20
Anexo 1 - Definição da Modalidade de Operação de Usinas .....	24

## 1. Introdução

Este boletim apresenta dados referentes à geração de usinas solares fotovoltaicas no Sistema Interligado Nacional – SIN.

No item 2, são apresentadas informações agregadas no SIN. No item 3, são apresentadas as principais informações de recordes no SIN e nos subsistemas. No item 4, são apresentadas informações agregadas por Subsistema. No item 5 é apresentada a geração verificada por estado (Unidade da Federação) e, no item 6, informações sobre geração solar fotovoltaica e potência instalada por usina.

As informações de geração verificada contemplam apenas os dados de usinas supervisionadas pelo ONS, de forma que não é considerada a geração de energia elétrica de sistemas solares fotovoltaicos de microgeração e minigeração distribuída, localizada diretamente em unidades consumidoras (residências, comércios, indústrias, edifícios públicos e na zona rural).

Os dados de potência instalada de usinas solares fotovoltaicas classificadas na modalidade Tipo III, que englobam a microgeração e minigeração distribuída, foram obtidas no Banco de Informações de Geração da ANEEL<sup>1</sup> e nos relatórios sobre Unidades Consumidoras com Geração Distribuída da ANEEL<sup>2</sup>.

A partir da edição de janeiro/2019, os dados relacionados abaixo deixaram de compor a versão PDF do Boletim e passaram a ser apresentados no **Sistema de Disponibilização dos Dados da Geração Solar Fotovoltaica no SIN** no site do ONS:

- Geração média mensal
- Geração média diária
- Geração média horária
- Perfil de geração ao longo do dia em cada mês
- Inserção de geração solar fotovoltaica
- Histograma do fator de capacidade
- Fator de capacidade médio horário – Por usina

O sistema permite que todos os dados sejam apresentados por usina, ponto de conexão, estado, subsistema e SIN, além de dar flexibilidade aos usuários para filtrar os dados como desejarem e exportá-los para um arquivo. [Clique aqui](#) para acessar o sistema.

### Glossário de termos

- **Geração verificada:** potência ativa trifásica medida no lado de baixa tensão dos transformadores elevadores, em MW.
- **Potência instalada:** potência ativa homologada pela ANEEL, conforme estabelecido na Resolução Autorizativa da usina, ou outros atos regulatórios que alteram seu valor, em MW.
- **Fator de capacidade verificado:** relação entre a média da geração verificada em determinado período e a potência instalada, em %.
- **Fator de capacidade previsto:** relação entre a garantia física atribuída à usina e sua potência instalada, em %.
- **Inserção de geração solar:** percentual da carga de determinada região que é atendida por geração solar.

---

<sup>1</sup> <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>

<sup>2</sup> <http://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>

## Contato

Seja assinante do Boletim Mensal de Geração Solar Fotovoltaica no SINtegre (<http://sintegre.ons.org.br>) para ser informado em primeira mão sobre a disponibilização de novas edições no site do ONS.

## Destaques

- a) Novos recordes de geração média diária e horária no SIN, chegando a 602 MW no dia 31/08 e 1.652 MW entre 12 e 13 horas do dia 29/08, respectivamente. O atendimento à carga do SIN com geração solar nesses períodos foi de 1,0% na média diária e 2,5% na média horária.
- b) Novos recordes de geração média diária e horária no subsistema Nordeste, chegando a 391 MW no dia 29/08 e 1.038 MW entre 12 e 13 horas do dia 29/08, respectivamente. O atendimento à carga do subsistema com geração solar nesses períodos foi de 4,0% na média diária e 10,5% na média horária.
- c) Novos recordes de geração média diária e horária no subsistema Sudeste/Centro-Oeste, chegando a 222 MW no dia 26/08 e 634 MW entre 11 e 12 horas do dia 26/08, respectivamente. O atendimento à carga do subsistema com geração solar nesses períodos foi de 0,6% na média diária e 1,7% na média horária.

## 2. Geração Solar Fotovoltaica no SIN

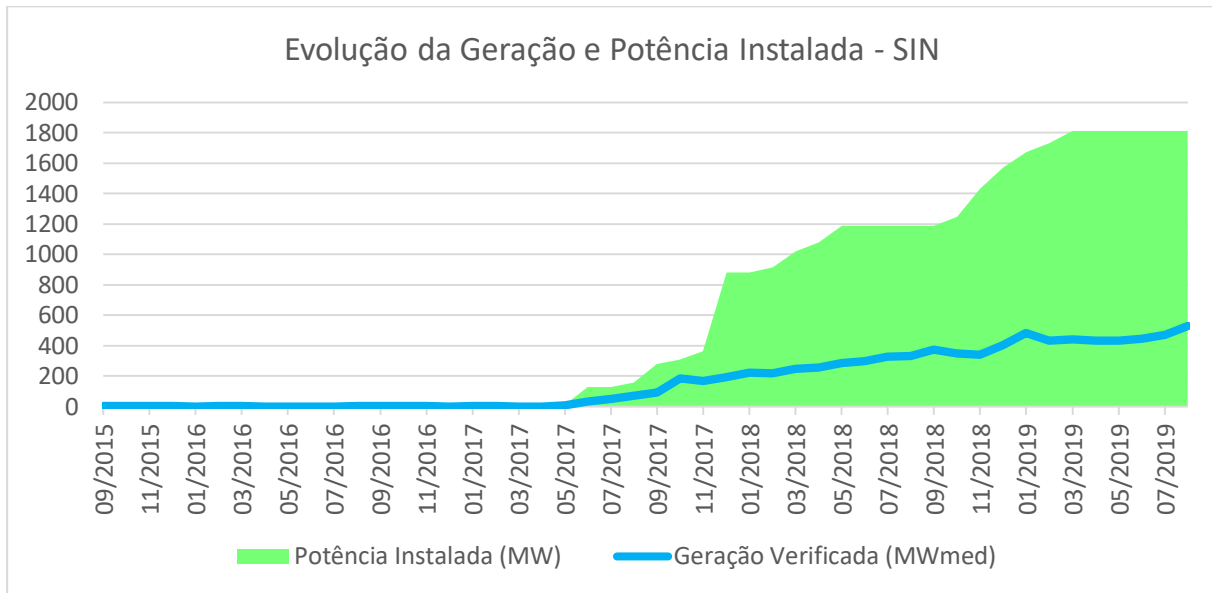


Figura 1 - Evolução da potência instalada e geração de usinas solares fotovoltaicas verificada no SIN. A potência instalada contempla apenas usinas em operação comercial. As primeiras usinas entraram em operação no mês de setembro de 2015, totalizando 10 MW.

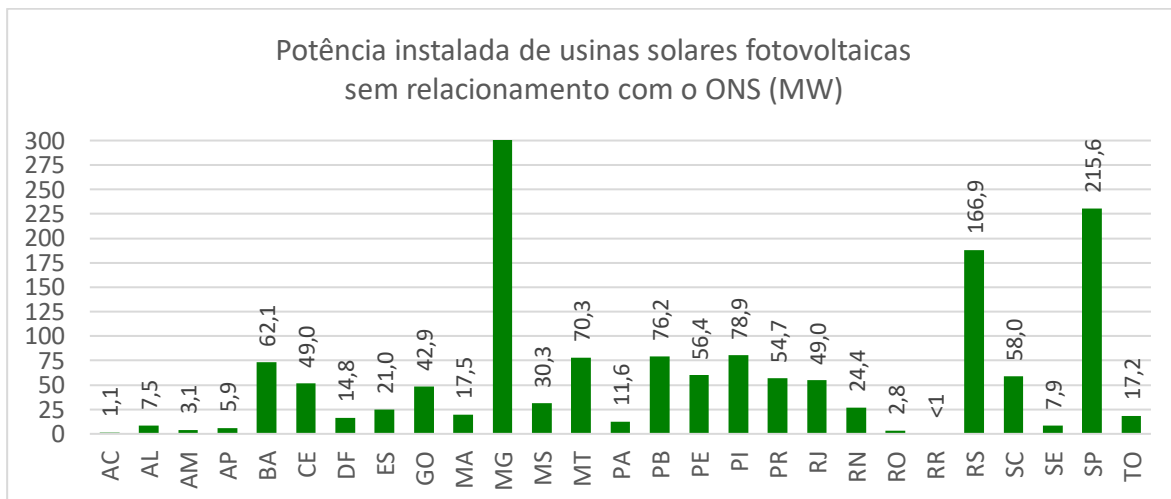


Figura 2 - Potência instalada de usinas solares fotovoltaicas classificadas na modalidade de operação Tipo III (sem relacionamento com o ONS) por estado, conforme dados do Banco de Informações de Geração e dos relatórios sobre Unidades Consumidoras com Geração Distribuída, ambos da ANEEL.

Tabela 1 - Potência instalada de usinas solares fotovoltaicas no SIN, contemplado as usinas em operação comercial.

Potência Instalada (MW)					
Tipo I	Tipo II-B	Conjuntos	Total ONS	Tipo III	Total
0,00	30,00	1.783,40	<b>1.813,40</b>	1.544,84	<b>3.358,24</b>

### 3. Recordes

Tabela 2 – Recordes de geração solar fotovoltaica em bases diária e horária no histórico, no ano e no mês, bem com o correspondente percentual de atendimento à carga da região e o fator de capacidade no momento.

			Recorde Histórico		Recorde no Ano		Recorde no Mês	
			Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor
SIN	Base diária	Geração (MWmed)	31/08/2019	601,54	31/08/2019	601,54	31/08/2019	601,54
		% da carga		1,02%		1,02%		1,02%
		F. capacidade		31,11%		31,11%		31,11%
	Base horária	Geração (MWmed)	29/08/2019 12:00	1.652,25	29/08/2019 12:00	1.652,25	29/08/2019 12:00	1.652,25
		% da carga		2,51%		2,51%		2,50%
		F. capacidade		85,44%		85,44%		85,44%
Nordeste	Base diária	Geração (MWmed)	29/08/2019	391,28	29/08/2019	391,28	29/08/2019	391,28
		% da carga		4,03%		4,03%		3,95%
		F. capacidade		33,14%		33,14%		33,14%
	Base horária	Geração (MWmed)	29/08/2019 12:00	1.037,74	29/08/2019 12:00	1.037,74	29/08/2019 12:00	1.037,74
		% da carga		10,52%		10,52%		10,34%
		F. capacidade		87,89%		87,89%		87,89%
Sudeste	Base diária	Geração (MWmed)	26/08/2019	222,20	26/08/2019	222,20	26/08/2019	222,20
		% da carga		0,65%		0,65%		0,65%
		F. capacidade		29,50%		29,50%		29,50%
	Base horária	Geração (MWmed)	26/08/2019 11:00	634,09	26/08/2019 11:00	634,09	26/08/2019 11:00	634,09
		% da carga		1,68%		1,68%		1,68%
		F. capacidade		84,19%		84,19%		84,19%

Tabela 3 – Recordes de fator de capacidade solar fotovoltaica em bases diária e horária no histórico, no ano e no mês, bem como o correspondente percentual de atendimento à carga da região e a geração no momento.

			Recorde Histórico		Recorde no Ano		Recorde no Mês	
			Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor
SIN	Base diária	F. capacidade		35,20%		34,85%		31,11%
		Geração (MWmed)	09/09/2018	419,13	29/01/2019	593,45	31/08/2019	601,54
		% da carga		0,81%		0,76%		1,02%
	Base horária	F. capacidade		92,08%		91,29%		85,44%
		Geração (MWmed)	09/09/2018 12:00	1.096,43	30/01/2019 12:00	1.554,41	29/08/2019 12:00	1.652,25
		% da carga		2,15%		1,84%		2,50%
Nordeste	Base diária	F. capacidade		35,32%		35,32%		33,14%
		Geração (MWmed)	29/01/2019	388,40	29/01/2019	388,40	29/08/2019	391,28
		% da carga		3,48%		3,48%		3,95%
	Base horária	F. capacidade		92,25%		92,25%		87,89%
		Geração (MWmed)	29/01/2019 11:00	1.014,49	29/01/2019 11:00	1.014,49	29/08/2019 12:00	1.037,74
		% da carga		8,52%		8,52%		10,34%
Sudeste	Base diária	F. capacidade		42,74%		34,37%		29,50%
		Geração (MWmed)	18/01/2018	98,72	01/02/2019	207,28	26/08/2019	222,20
		% da carga		0,23%		0,44%		0,65%
	Base horária	F. capacidade		100,30%		91,71%		84,19%
		Geração (MWmed)	18/01/2018 16:00	231,69	30/01/2019 13:00	553,00	26/08/2019 11:00	634,09
		% da carga		0,48%		1,07%		1,68%



Tabela 4 – Recordes de percentual de atendimento à carga da região com energia solar fotovoltaica em bases diária e horária no histórico, no ano e no mês, bem com a correspondente geração e o fator de capacidade no momento.

			Recorde Histórico		Recorde no Ano		Recorde no Mês	
			Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor
SIN	Base diária	% da carga		1,06%		1,06%		1,06%
		Geração (MWmed)	11/08/2019	558,49	11/08/2019	558,49	11/08/2019	558,49
		F. capacidade		28,88%		28,88%		28,88%
	Base horária	% da carga		3,11%		3,11%		3,10%
		Geração (MWmed)	11/08/2019 11:00	1.617,76	11/08/2019 11:00	1.617,76	11/08/2019 11:00	1.617,76
		F. capacidade		83,66%		83,66%		83,66%
Nordeste	Base diária	% da carga		4,14%		4,14%		4,12%
		Geração (MWmed)	14/07/2019	360,74	14/07/2019	360,74	04/08/2019	368,39
		F. capacidade		30,56%		30,56%		31,20%
	Base horária	% da carga		12,49%		12,49%		12,49%
		Geração (MWmed)	11/08/2019 11:00	1.029,31	11/08/2019 11:00	1.029,31	11/08/2019 11:00	1.029,31
		F. capacidade		87,18%		87,18%		87,18%
Sudeste	Base diária	% da carga		0,73%		0,73%		0,73%
		Geração (MWmed)	25/08/2019	212,14	25/08/2019	212,14	25/08/2019	212,14
		F. capacidade		28,17%		28,17%		28,17%
	Base horária	% da carga		2,18%		2,18%		2,18%
		Geração (MWmed)	25/08/2019 10:00	613,28	25/08/2019 10:00	613,28	25/08/2019 10:00	613,28
		F. capacidade		81,43%		81,43%		81,43%

Tabela 5 – Recordes de rampa de elevação de geração solar fotovoltaica em horas consecutivas, bem como a representação da elevação em relação à carga da região no momento e à potência instalada.

		Recorde Histórico		Recorde no Ano		Recorde no Mês	
		Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor
<b>SIN</b>	<b>Var. geração</b>	30/08/2019	801,68	30/08/2019	801,68	30/08/2019	801,68
	% da carga		1,36%		1,36%		1,35%
	% da Cap. Inst.	07h-08h	41,46%	07h-08h	41,46%	07h-08h	41,46%
<b>Nordeste</b>	<b>Var. geração</b>	30/08/2019	604,29	30/08/2019	604,29	30/08/2019	604,29
	% da carga		6,85%		6,85%		6,61%
	% da Cap. Inst.	07h-08h	51,18%	07h-08h	51,18%	07h-08h	51,18%
<b>Sudeste</b>	<b>Var. geração</b>	08/08/2019	294,63	08/08/2019	294,63	28/08/2019	265,83
	% da carga		0,89%		0,89%		0,75%
	% da Cap. Inst.	07h-08h	39,12%	07h-08h	39,12%	08h-09h	35,30%

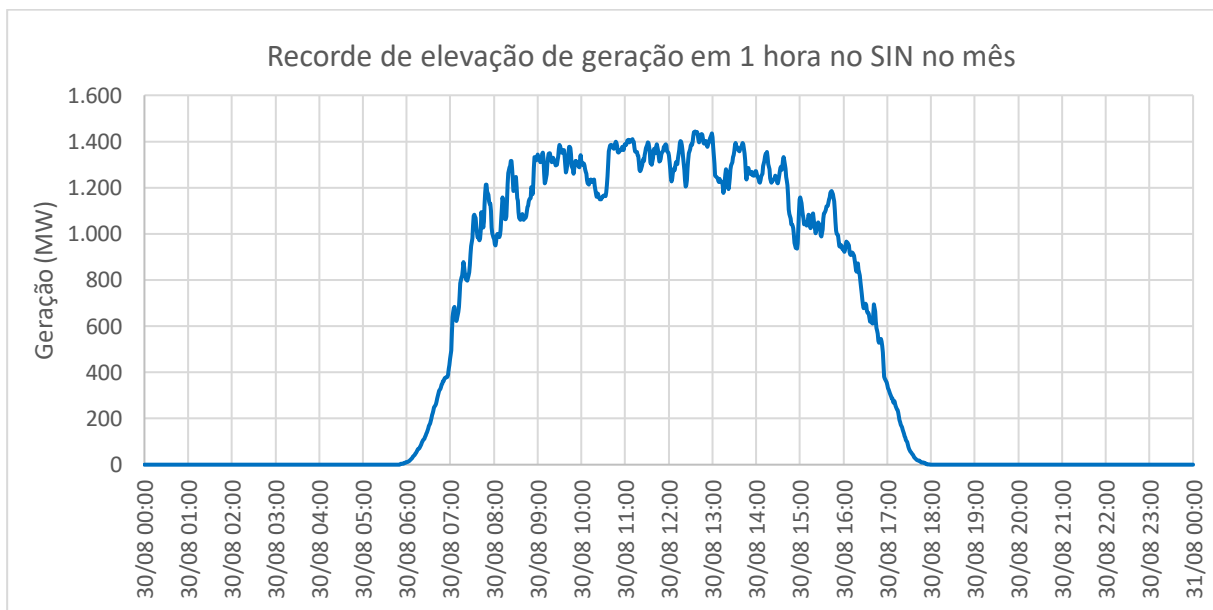


Figura 3 – Curva de geração solar fotovoltaica no SIN no dia em que houve maior elevação de geração em horas consecutivas.

Tabela 6 – Recordes de rampa de redução de geração solar fotovoltaica em horas consecutivas, bem como a representação da redução em relação à carga da região no momento e à potência instalada.

		Recorde Histórico		Recorde no Ano		Recorde no Mês	
		Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor	Data/Hora	Valor
<b>SIN</b>	<b>Var. geração</b>	09/08/2019	-762,43	09/08/2019	-762,43	09/08/2019	-762,43
	% da carga		1,14%		1,14%		1,14%
	% da Cap. Inst.	17h-18h	39,43%	17h-18h	39,43%	17h-18h	39,43%
<b>Nordeste</b>	<b>Var. geração</b>	28/08/2019	-478,40	28/08/2019	-478,40	28/08/2019	-478,40
	% da carga		4,72%		4,72%		4,68%
	% da Cap. Inst.	17h-18h	40,52%	17h-18h	40,52%	17h-18h	40,52%
<b>Sudeste</b>	<b>Var. geração</b>	10/08/2019	-307,47	10/08/2019	-307,47	10/08/2019	-307,47
	% da carga		0,84%		0,84%		0,84%
	% da Cap. Inst.	17h-18h	40,83%	17h-18h	40,83%	17h-18h	40,83%

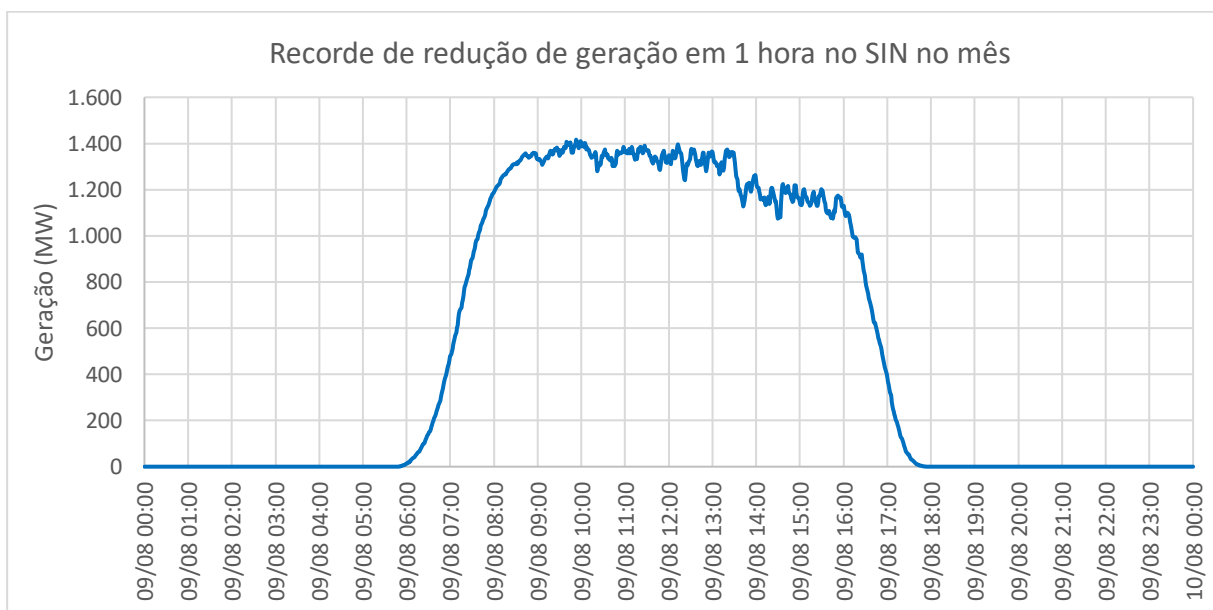


Figura 4 – Curva de geração solar fotovoltaica no SIN no dia em que houve maior redução de geração em horas consecutivas.

#### 4. Geração Solar Fotovoltaica por Subsistema

As informações desta seção são aprestadas por Subsistema, que são compostos da seguinte forma:

- Norte: estados do Amapá, Amazonas, Pará, Maranhão e Tocantins.
- Nordeste: estados da região Nordeste, com exceção do Maranhão.
- Sudeste/Centro-Oeste: estados das regiões Sudeste e Centro-Oeste, mais os estados do Acre e Rondônia.
- Sul: estados da região Sul.

##### 4.1. Evolução da potência instalada

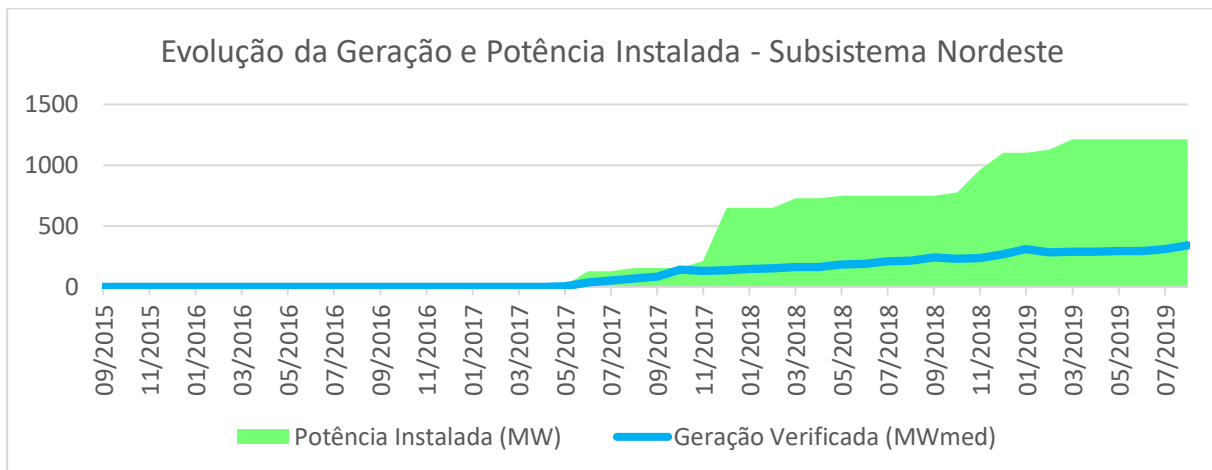


Figura 5 - Evolução da potência instalada de usinas solares fotovoltaicas e geração solar fotovoltaica verificada no Subsistema Nordeste. As primeiras usinas entraram em operação no mês de setembro de 2015, totalizando 10 MW.

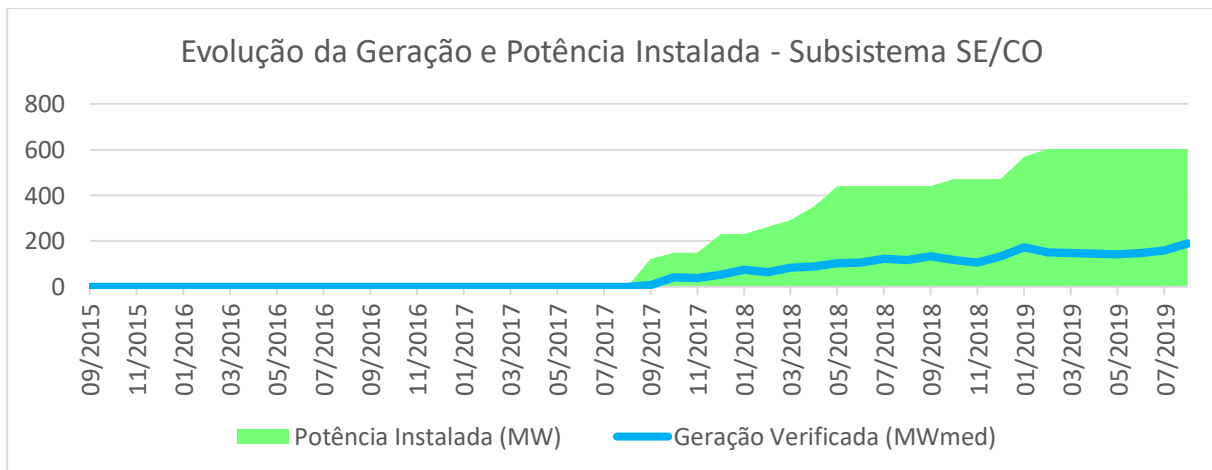


Figura 6 - Evolução da potência instalada de usinas solares fotovoltaicas e geração solar fotovoltaica verificada no Subsistema Sudeste/Centro-Oeste. As primeiras usinas entraram em operação no mês de setembro de 2017, totalizando 120 MW.

Tabela 7 - Potência instalada de usinas solares fotovoltaicas em operação comercial por Subsistema.

Subsistema	Potência Instalada (MW)					
	Tipo I	Tipo II-B	Conjuntos	Total ONS	Tipo III	Total
N	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	60,71	<b>60,71</b>
NE	0,00	30,00	1.180,40	<b>1.210,40</b>	388,35	<b>1.598,75</b>
S	0,00	0,00	0,00	<b>0,00</b>	303,47	<b>303,47</b>
SE	0,00	0,00	603,00	<b>603,00</b>	792,31	<b>1.395,31</b>
SIN	0,00	30,00	1.783,40	<b>1.813,40</b>	1.544,84	<b>3.358,24</b>

## 5. Geração Solar Fotovoltaica por Estado

### 5.1. Geração média no mês

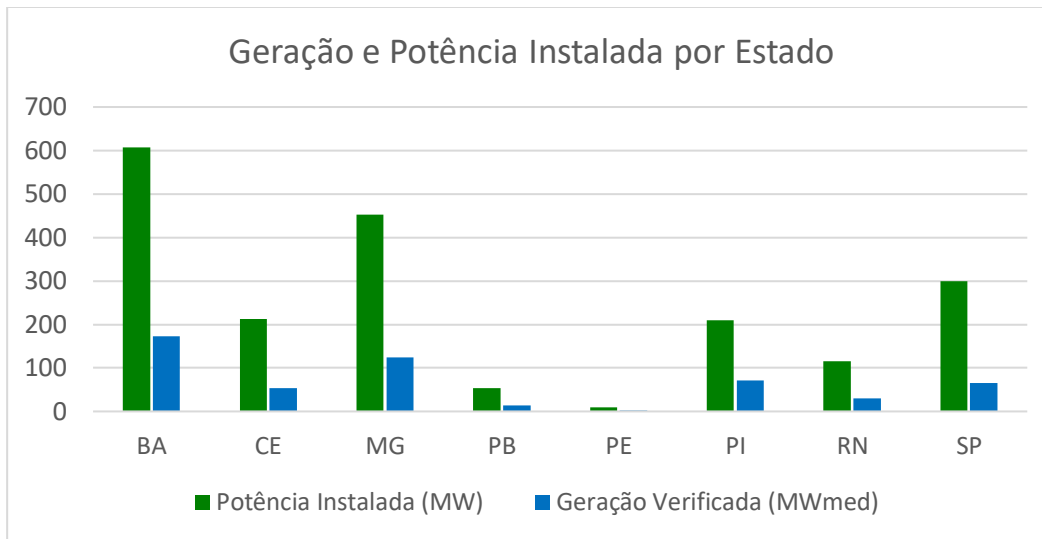


Figura 7 - Geração solar fotovoltaica média no mês por estado.

Tabela 8 - Geração solar fotovoltaica e fator de capacidade médios no mês por estado. A potência instalada considerada contempla usinas com operação em teste e não contempla usinas com operação comercial suspensa.

Estado	Potência Instalada (MW)	Geração Verificada (MWmed)	Fator de Capacidade Médio (%)
BA	607,40	172,11	28,34%
CE	213,00	53,30	25,02%
MG	453,00	123,64	27,29%
PB	54,00	14,51	26,87%
PE	10,00	1,66	16,55%
PI	210,00	70,82	33,72%
RN	116,00	30,40	26,21%
SP	300,12	64,95	21,64%
SIN	1.963,52	531,39	27,06%

Tabela 9 - Geração solar fotovoltaica e fator de capacidade médios no mês por ponto de conexão. A potência instalada considera usinas com operação em teste e não contempla usinas com operação comercial suspensa.

Estado	Ponto de Conexão com a Rede Básica	Potência Instalada (MW)	Geração Verificada (MWmed)	Fator de Capacidade Médio (%)
BA	Bom Jesus da Lapa - 230 kV	60,00	18,68	31,13%
BA	Bom Jesus da Lapa - 69 kV	154,00	48,80	31,69%
BA	Juazeiro II - 230 kV	120,00	38,66	32,22%
BA	Tabocas - 230 kV	273,40	65,97	24,13%
CE	Quixerê - 230 kV	132,00	32,27	24,45%
PB	Coremas - 230 kV	54,00	14,51	26,87%
PE	Tacarutu - 230 kV	10,00	1,66	16,55%
PI	São João do Piauí - 500 kV	210,00	70,82	33,72%

Estado	Ponto de Conexão com a Rede Básica	Potência Instalada (MW)	Geração Verificada (MWmed)	Fator de Capacidade Médio (%)
RN	Açú II - 138 kV	30,00	8,78	29,27%
RN	Mossoró II - 230 kV	86,00	21,62	25,14%
MG	Pirapora 2 - 138 kV	321,00	96,97	30,21%
SP	Getulina - 138 kV	150,00	31,92	21,28%
SIN		1.600,40	450,66	28,16%

## 5.2. Geração média mensal nos últimos 12 meses

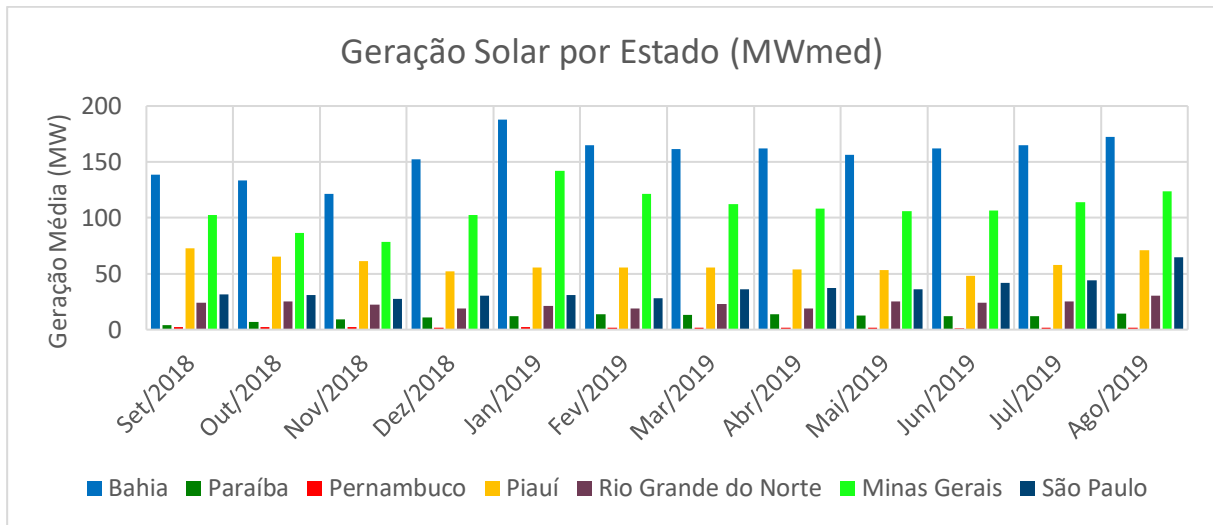


Figura 8 – Geração solar fotovoltaica média mensal (MWmed) nos últimos 12 meses por estado.

## 6. Geração Solar Fotovoltaica por Usina

### 6.1. Fator de capacidade

Tabela 10 - Acompanhamento do fator de capacidade de usinas solares fotovoltaicas.

Estado	Ponto de Conexão	Usina/Conjunto	Estrutura	Geração Média (MWmed) <sup>(1)</sup>				Fator Cap. Verificado (%) <sup>(1)(2)</sup>				Potência Nominal (MW) <sup>(3)</sup>	Garantia Física (MW) <sup>(4)</sup>	Fator Cap. Previsto (%) <sup>(5)</sup>	Início da Operação <sup>(6)</sup>
				2018	Últ. 12 Meses	2019	Mês Atual	2018	Últ. 12 Meses	2019	Mês Atual				
BA	Bom Jesus da Lapa - 230 kV	Conj. Lapa	Rast. 1 eixo	17,6	17,9	17,5	18,7	29,3%	29,8%	29,2%	31,1%	60	17,40	29,0%	18/05/2017
BA	Bom Jesus da Lapa - 69 kV	Conj. BJL	Rast. 1 eixo	4,3	10,3	11,5	11,8	26,1%	27,7%	28,7%	29,5%	40	10,00	25,0%	12/05/2018
BA	Bom Jesus da Lapa - 69 kV	Conj. Bom Jesus	Rast. 1 eixo	16,5	18,2	18,1	19,6	27,6%	30,3%	30,1%	32,7%	60	16,80	28,0%	18/04/2017
BA	Bom Jesus da Lapa - 69 kV	Conj. São Pedro	Rast. 1 eixo	2,0	12,2	15,4	17,4	24,5%	27,8%	28,5%	32,2%	54	16,00	29,6%	08/11/2018
BA	Juazeiro II - 230 kV	Conj. Juazeiro Solar	Rast. 1 eixo	1,4	24,3	34,4	38,7	21,9%	28,1%	28,7%	32,2%	120	34,80	29,0%	12/12/2018
BA	Tabocas - 230 kV	Conj. Horizonte	Rast. 1 eixo	17,9	22,2	22,0	25,7	27,6%	28,7%	28,4%	33,2%	77,4	24,50	31,7%	01/03/2018
BA	Tabocas - 230 kV	Conj. Ituverava	Rast. 1 eixo	47,7	48,6	47,7	40,3	24,3%	24,8%	24,3%	20,6%	196	58,80	30,0%	03/06/2017
CE	Aquiraz II - 69 kV	Conj. Sol do Futuro	Rast. 1 eixo	-	8,3	12,5	21,0	-	18,9%	18,9%	26,0%	81	19,50	24,1%	15/02/2019
CE	Quixerê - 230 kV	Conj. Calcário	Rast. 1 eixo	3,1	22,2	28,8	32,3	25,1%	22,2%	21,8%	24,4%	132	34,80	26,4%	28/11/2018
PB	Coremas - 230 kV	Conj. Rio Alto	Fixa	2,0	10,7	13,0	14,5	17,9%	22,5%	24,0%	26,9%	54	13,80	25,6%	16/10/2018
PE	Tacarutu - 230 kV	Conj. Tacarutu	Fixa	2,0	1,9	1,8	1,7	20,4%	19,4%	18,0%	16,6%	10	1,96	19,6%	01/09/2015
PI	São João do Piauí - 500 kV	Conj. Nova Olinda	Rast. 1 eixo	59,8	58,5	56,4	70,8	28,5%	27,9%	26,9%	33,7%	210	61,60	29,3%	01/12/2017
RN	Açú II - 138 kV	UFV Assú V	Rast. 1 eixo	8,1	8,2	7,7	8,8	27,0%	27,3%	25,7%	29,3%	30	9,20	30,7%	23/12/2017
RN	Mossoró II - 230 kV	Conj. Floresta	Fixa	12,8	15,0	15,7	21,6	14,8%	17,4%	18,3%	25,1%	86	25,10	29,2%	01/12/2017
MG	Paracatu 4 - 138 kV	Conj. Paracatu	Flxa	-	15,8	23,7	26,7	-	18,5%	18,5%	20,2%	132	34,00	25,8%	09/01/2019
MG	Pirapora 2 - 138 kV	Conj. Pirapora	Rast. 1 eixo	78,4	91,4	92,4	97,0	26,5%	28,5%	28,8%	30,2%	321	85,20	26,5%	18/08/2017
SP	Água Vermelha - 138 kV	Conj. Boa Hora	Fixa	-	4,5	6,8	15,7	-	13,5%	13,5%	22,7%	69,12	15,90	23,0%	09/03/2019
SP	Dracena - 138 kV	Conj. Dracena	Rast. 1 eixo	-	2,0	3,1	17,4	-	16,2%	16,2%	21,4%	81	-	-	06/07/2019
SP	Getulina - 138 kV	Conj. Guaimbê	Fixa	24,5	30,3	30,3	31,9	19,6%	20,2%	20,2%	21,3%	150	29,50	19,7%	01/02/2018
NE	-	TOTAL	-	195,3	278,5	302,4	342,8	25,3%	25,6%	25,3%	28,3%	1210,4	344,3	28,4%	-
SE	-	TOTAL	-	102,9	144,0	156,2	188,6	34,8%	35,5%	34,8%	41,6%	753,1	164,6	21,9%	-
SIN	-	TOTAL	-	298,2	422,5	458,6	531,4	27,9%	28,3%	27,9%	31,9%	1963,5	508,9	25,9%	-

(1) Valores considerados a partir das datas de entrada em operação comercial das usinas ou das datas de vigência dos ajustamentos operativos que estabelecem os conjuntos.

(2) Em verde: Fator de capacidade verificado ao menos 5% maior que o previsto. Em vermelho: Fator de capacidade verificado ao menos 5% menor que o previsto.



- (3) Relação entre a geração verificada e a potência instalada proporcional ao período de avaliação.
- (4) Para usinas individuais, é a potência instalada das UGs em operação comercial. Para conjuntos de usinas, é a potência instalada das usinas liberadas para operação em teste.
- (5) Garantia física da usina ou das usinas que compõem o conjunto, conforme estabelecido no Banco de Informações de Geração da ANEEL.
- (6) Relação entre a garantia física e a potência instalada.
- (7) Para conjuntos, é a data de início de vigência da primeira versão do ajustamento operativo que estabelece a operação das usinas na modalidade conjunto.

## 6.2. Geração máxima

Tabela 11 - Geração máxima por Conjunto de usina.

Estado	Usina	Potência Nominal (MW)	Geração média horária máxima no mês			Geração média horária máxima no histórico		
			Data/Hora	Valor (MWh/h)	Valor (%)	Data/Hora	Valor (MWh/h)	Valor (%)
BA	Conj. Lapa	60	31/08/2019 09:00	56,66	94,43%	12/10/2017 11:00	59,87	99,78%
BA	Conj. BJL	40	07/08/2019 09:00	36,94	92,35%	29/11/2018 10:00	39,82	99,56%
BA	Conj. Bom Jesus	60	26/08/2019 09:00	59,87	99,79%	26/08/2019 09:00	59,87	99,79%
BA	Conj. São Pedro	54	29/08/2019 09:00	51,33	95,06%	08/11/2018 10:00	53,05	98,24%
BA	Conj. Juazeiro Solar	120	22/08/2019 09:00	123,69	103,08%	22/08/2019 09:00	123,72	103,10%
BA	Conj. Horizonte	77,4	27/08/2019 12:00	76,17	98,41%	27/08/2019 12:00	76,17	98,41%
BA	Conj. Ituverava	196	14/08/2019 12:00	162,58	82,95%	09/01/2019 13:00	202,27	103,20%
CE	Conj. Sol do Futuro	81	10/08/2019 12:00	62,09	76,65%	12/03/2019 11:00	69,39	85,67%
CE	Conj. Calcário	132	09/08/2019 10:00	116,79	88,47%	28/12/2018 10:00	124,33	94,19%
PB	Conj. Rio Alto	54	09/08/2019 08:00	49,29	91,27%	16/03/2019 10:00	50,69	93,88%
PE	Conj. Tacarutu	10	23/08/2019 11:00	4,18	41,81%	04/02/2016 12:00	9,09	90,85%
PI	Conj. Nova Olinda	210	26/08/2019 11:00	209,33	99,68%	10/10/2018 09:00	209,58	99,80%
RN	UFV Assú V	30	29/08/2019 10:00	28,59	95,30%	02/04/2019 13:00	29,71	99,03%
RN	Conj. Floresta	86	29/08/2019 11:00	74,11	86,17%	24/03/2019 12:00	77,02	89,56%
MG	Conj. Paracatu	132	28/08/2019 11:00	99,78	75,59%	22/02/2019 12:00	115,47	87,48%
MG	Conj. Pirapora	321	27/08/2019 10:00	302,94	94,37%	28/11/2018 12:00	320,20	99,75%
SP	Conj. Boa Hora	69,12	24/08/2019 12:00	60,64	87,72%	24/08/2019 12:00	60,64	87,72%
SP	Conj. Dracena	81	22/08/2019 10:00	62,47	77,13%	22/08/2019 10:00	62,47	77,13%
SP	Conj. Guaimbê	150	24/08/2019 12:00	135,92	90,61%	05/09/2018 12:00	144,46	96,31%
NE	TOTAL	1210,4	29/08/2019 12:00	1037,74	85,74%	29/08/2019 12:00	1037,74	85,74%
SE	TOTAL	753,1	26/08/2019 11:00	634,09	84,19%	26/08/2019 11:00	634,09	84,19%
SIN	TOTAL	1963,5	29/08/2019 12:00	1652,25	84,15%	29/08/2019 12:00	1652,25	84,15%

### 6.3. Desvio entre geração prevista e verificada

Tabela 12 - Desvio entre geração prevista e verificada.

Estado	Usina	Geração Média Mensal			MAPE <sup>(1)</sup>	NMAPE <sup>(2)</sup>
		Prog. (MWmed)	Verif. (MWmed)	Desvio <sup>(3)</sup> (%)		
BA	Conj. Lapa	18,4	18,7	1,6%	26,6%	7,8%
BA	Conj. BJJ	12,6	11,8	-6,5%	18,4%	7,8%
BA	Conj. Bom Jesus	18,9	19,6	3,8%	24,0%	8,6%
BA	Conj. São Pedro	16,6	17,4	5,1%	39,2%	9,2%
BA	Conj. Juazeiro Solar	43,9	38,7	-12,0%	24,6%	14,4%
BA	Conj. Horizonte	25,7	25,7	-0,1%	21,0%	9,2%
BA	Conj. Ituverava	49,2	40,3	-18,1%	30,6%	15,4%
CE	Conj. Sol do Futuro	19,9	21,0	5,8%	26,4%	7,9%
CE	Conj. Calcário	33,6	32,3	-4,0%	37,7%	14,8%
PB	Conj. Rio Alto	15,3	14,5	-5,4%	22,6%	11,5%
PE	Conj. Tacarutu	-	1,7	-	-	-
PI	Conj. Nova Olinda	68,3	70,8	3,7%	16,9%	7,3%
RN	UFV Assú V	8,2	8,8	6,6%	26,7%	12,9%
RN	Conj. Floresta	20,3	21,6	6,4%	28,7%	9,8%
MG	Conj. Paracatu	0,0	26,7	-	-	-
MG	Conj. Pirapora	67,5	97,0	43,7%	178,1%	25,2%
SP	Conj. Boa Hora	-	15,7	-	-	-
SP	Conj. Dracena	-	17,4	-	-	-
SP	Conj. Guaimbê	32,1	31,9	-0,4%	53,7%	12,5%
NE	TOTAL <sup>(4)</sup>	351,0	341,1	-2,8%	26,6%	5,3%
SE	TOTAL <sup>(4)</sup>	99,6	128,9	29,5%	72,7%	17,5%
SIN	TOTAL <sup>(4)</sup>	450,5	470,0	4,3%	25,2%	5,2%

(1) MAPE (Mean Absolute Percentage Error) – Erro médio percentual absoluto. Calculado através da expressão abaixo para todas as horas no mês de referência, desconsiderando os horários com geração programada igual a zero:

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{|Ger_{Verif}(i) - Ger_{Prog}(i)|}{Ger_{Prog}(i)}$$

(2) NMAPE (Normalized Mean Absolute Percentage Error) – Erro médio percentual absoluto normalizado:

$$NMAPE = \frac{1}{N \cdot P_{INST}} \sum_{i=1}^N |Ger_{Verif}(i) - Ger_{Prog}(i)|$$

(3) Em vermelho ou roxo: desvio absoluto maior ou igual a 10%.

(4) São consideradas apenas as usinas e conjuntos de usinas com geração programada.

6.4. *Relação de usinas em teste, novas usinas em operação comercial, usinas sem relacionamento com o ONS e usinas que operam na modalidade Conjunto*

Tabela 13 - Usinas solares fotovoltaicas em comissionamento no mês de referência.

Estado	Modalidade de Operação	Usina	Data de Entrada em Comissionamento	Potência Nominal (MW)
SP	Conj. Dracena	Dracena I	06/07/2019	27
SP	Conj. Dracena	Dracena II	06/07/2019	27
SP	Conj. Dracena	Dracena IV	06/07/2019	27

Tabela 14 - Usinas solares fotovoltaicas que entraram em operação comercial no mês de referência.

Estado	Modalidade de Operação	Usina	Data de Entrada em Operação Comercial	Potência Nominal (MW)

Tabela 15 – Relação de usinas solares fotovoltaicas sem relacionamento com o ONS – Tipo III, registradas no Banco de Informações de Geração (BIG) da ANEEL e com potência instalada maior que 1 MW.

Submercado	Estado	Usina	Potência (MW)
N	AP	Oiapoque	4,0392
NE	BA	Assuruá	30,52
NE	BA	Sol Moradas Salitre e Rodeadouro	2,103
NE	BA	Verde Vale III	14,3
NE	CE	Tauá	5
NE	PB	Angico I	27,2
NE	PB	Malta	27,2
NE	PI	Sertão 1	30
NE	PI	Sobral 1	30
NE	RN	Solar Alto do Rodrigues	1,1
S	SC	Nova Aurora	3,06823
SE	MG	Central Mineirão	1,4184
SE	MG	Guimaranã 1	31
SE	MG	Guimaranã 2	31
SE	SP	Tanquinho	1,082

**Tabela 16 – Relação de usinas solares fotovoltaicas que operam na modalidade conjunto.**

Submercado	Estado	Conjunto	Usina	Entrada Teste	Entrada Comercial	Potência
NE	BA	BJL	BJL 11	12/01/2018	12/05/2018	20
NE	BA	BJL	BJL 4	24/10/2018	07/12/2018	20
NE	BA	Bom Jesus	Bom Jesus da Lapa I	18/04/2017	30/06/2017	30
NE	BA	Bom Jesus	Bom Jesus da Lapa II	18/04/2017	30/06/2017	30
NE	BA	Horizonte	Horizonte MP 1	31/01/2018	17/03/2018	28,7
NE	BA	Horizonte	Horizonte MP 11	31/01/2018	17/03/2018	20
NE	BA	Horizonte	Horizonte MP 2	31/01/2018	15/03/2018	28,7
NE	BA	Ituverava	Ituverava 1	03/06/2017	05/08/2017	28
NE	BA	Ituverava	Ituverava 2	03/06/2017	28/11/2017	28
NE	BA	Ituverava	Ituverava 3	03/06/2017	04/11/2017	28
NE	BA	Ituverava	Ituverava 4	22/07/2017	23/12/2017	28
NE	BA	Ituverava	Ituverava 5	30/06/2017	23/12/2017	28
NE	BA	Ituverava	Ituverava 6	30/06/2017	23/12/2017	28
NE	BA	Ituverava	Ituverava 7	22/07/2017	29/12/2017	28
NE	BA	Juazeiro Solar	Juazeiro Solar I	24/11/2018	12/12/2018	30
NE	BA	Juazeiro Solar	Juazeiro Solar II	24/11/2018	18/12/2018	30
NE	BA	Juazeiro Solar	Juazeiro Solar III	24/11/2018	13/12/2018	30
NE	BA	Juazeiro Solar	Juazeiro Solar IV	24/11/2018	19/12/2018	30
NE	BA	Lapa	Lapa 2	18/05/2017	30/06/2017	30
NE	BA	Lapa	Lapa 3	18/05/2017	30/06/2017	30
NE	BA	São Pedro	São Pedro II	30/08/2018	08/11/2018	27
NE	BA	São Pedro	São Pedro IV	30/08/2018	08/11/2018	27
NE	CE	Calcário	Apodi I	10/11/2018	28/11/2018	33
NE	CE	Calcário	Apodi II	10/11/2018	28/11/2018	33
NE	CE	Calcário	Apodi III	10/11/2018	28/11/2018	33
NE	CE	Calcário	Apodi IV	10/11/2018	28/11/2018	33
NE	CE	Sol do Futuro	Sol do Futuro I	15/02/2019	02/03/2019	27
NE	CE	Sol do Futuro	Sol do Futuro II	15/02/2019	02/03/2019	27
NE	CE	Sol do Futuro	Sol do Futuro III	15/02/2019	02/03/2019	27
NE	PB	Rio Alto	Coremas I	02/10/2018	01/02/2019	27
NE	PB	Rio Alto	Coremas II	19/05/2018	16/10/2018	27
NE	PB	Rio Alto	Coremas III	-	-	27
NE	PE	Tacarutu	Fontes Solar I	24/06/2015	02/09/2015	5
NE	PE	Tacarutu	Fontes Solar II	24/06/2015	05/09/2015	5
NE	PI	Nova Olinda	Nova Olinda 08	11/09/2017	09/12/2017	30
NE	PI	Nova Olinda	Nova Olinda 09	11/09/2017	09/12/2017	30
NE	PI	Nova Olinda	Nova Olinda 10	11/09/2017	09/12/2017	30
NE	PI	Nova Olinda	Nova Olinda 11	11/09/2017	09/12/2017	30
NE	PI	Nova Olinda	Nova Olinda 12	11/09/2017	09/12/2017	30
NE	PI	Nova Olinda	Nova Olinda 13	11/09/2017	09/12/2017	30
NE	PI	Nova Olinda	Nova Olinda 14	11/09/2017	09/12/2017	30
NE	RN	Floresta	Floresta I	08/11/2017	23/12/2017	32
NE	RN	Floresta	Floresta II	08/11/2017	23/12/2017	32
NE	RN	Floresta	Floresta III	08/11/2017	23/12/2017	22
SE	MG	Paracatu	Paracatu I	17/11/2018	09/01/2019	33
SE	MG	Paracatu	Paracatu II	17/11/2018	09/02/2019	33
SE	MG	Paracatu	Paracatu III	17/11/2018	09/01/2019	33
SE	MG	Paracatu	Paracatu IV	17/11/2018	09/01/2019	33
SE	MG	Pirapora	Pirapora 1	-	-	30
SE	MG	Pirapora	Pirapora 10	18/08/2017	26/09/2017	30

Submercado	Estado	Conjunto	Usina	Entrada Teste	Entrada Comercial	Potência
SE	MG	Pirapora	Pirapora 2	24/04/2018	18/05/2018	30
SE	MG	Pirapora	Pirapora 3	07/04/2018	04/05/2018	30
SE	MG	Pirapora	Pirapora 4	07/04/2018	04/05/2018	30
SE	MG	Pirapora	Pirapora 5	19/08/2017	26/09/2017	30
SE	MG	Pirapora	Pirapora 6	18/08/2017	06/10/2017	30
SE	MG	Pirapora	Pirapora 7	18/08/2017	26/09/2017	30
SE	MG	Pirapora	Pirapora 9	18/08/2017	26/09/2017	30
SE	MG	Pirapora	Vazante 1	09/11/2017	16/12/2017	27
SE	MG	Pirapora	Vazante 2	09/11/2017	07/12/2017	27
SE	MG	Pirapora	Vazante 3	09/11/2017	07/12/2017	27
SE	SP	Boa Hora	Boa Hora 1	09/03/2019	-	23,04
SE	SP	Boa Hora	Boa Hora 2	09/03/2019	-	23,04
SE	SP	Boa Hora	Boa Hora 3	09/03/2019	-	23,04
SE	SP	Dracena	Dracena I	06/07/2019	-	27
SE	SP	Dracena	Dracena II	06/07/2019	-	27
SE	SP	Dracena	Dracena IV	06/07/2019	-	27
SE	SP	Guaimbê	Guaimbé 1	09/02/2018	13/03/2018	30
SE	SP	Guaimbê	Guaimbé 2	06/01/2018	06/02/2018	30
SE	SP	Guaimbê	Guaimbé 3	21/04/2018	04/10/2018	30
SE	SP	Guaimbê	Guaimbé 4	17/03/2018	26/04/2018	30
SE	SP	Guaimbê	Guaimbé 5	21/02/2018	13/04/2018	30

## **Anexo 1 - Definição da Modalidade de Operação de Usinas**

O Módulo 26, homologado pela ANEEL através da Resolução Normativa nº 756 de 16/12/2016, estabelece os critérios para classificar as usinas segundo a modalidade de operação, que caracteriza o relacionamento operacional do agente com o ONS.

As usinas são classificadas segundo uma das três modalidades de operação:

### TIPO I

- Usinas conectadas na rede básica – independente da potência líquida injetada no SIN e da natureza da fonte primária e que afetem a operação eletroenergética. Para critérios elétricos deverão ser considerados os impactos na segurança da rede de operação segundo os aspectos de controle de tensão, controle de carregamento em equipamentos e limites de transmissão sistêmicos; ou
- Usinas conectadas fora da rede básica cuja máxima potência líquida injetada no SIN contribua para minimizar problemas operativos e proporcionar maior segurança para a rede de operação; ou
- Usinas hidrelétricas com potência instalada superior a 30 MW.

### TIPO II

- Usinas conectadas na rede básica ou não, que não causam impactos na segurança elétrica da rede de operação, mas que afetam os processos de planejamento, programação da operação, operação em tempo real, normatização, pré-operação e pós-operação, e portanto, há necessidade da sua representação nestes processos. As usinas deste grupo são classificadas em três subgrupos: Tipo II-A, Tipo II-B e Tipo II-C.
- **Tipo II-A:** Usinas Térmicas – UTEs não classificadas como Tipo I, que têm Custo Variável Unitário – CVU declarado e que são despachadas por ordem de mérito.
- **Tipo II-B:** (a) Usinas para as quais se identifica a necessidade de informações ao ONS, para possibilitar a sua representação individualizada nos processos de planejamento e programação da operação, e eventualmente na operação em tempo real, normatização e pré-operação; (b) usinas cujo reservatório impacta na operação de usinas classificadas como Tipo I; (c) usinas que em função das características da fonte primária de geração, apresentam limitações que impedem o atendimento ao despacho centralizado de forma sistemática, tais como: PCH, biomassa, cogeração, eólica e fotovoltaica.
- **Tipo II-C:** Usinas que constituírem um Conjunto de Usinas, que embora individualmente não impactam a operação do SIN, mas quando analisadas em conjunto com outras usinas que compartilham o mesmo ponto de conexão, totalizam uma injeção de potência significativa em uma determinada subestação do SIN, e que pelo impacto na rede de operação se identifica a necessidade de relacionamento com o ONS, para possibilitar a sua operação em forma em Conjunto.



### TIPO III

- Usinas conectadas fora da rede básica, que não causam impactos na operação eletroenergética do SIN.
- Empreendimentos de autoprodução conectados na rede básica, cuja demanda seja permanentemente maior que a geração.

Obs: Usinas classificadas na modalidade de operação Tipo III não têm relacionamento operacional com o ONS.

### CONJUNTO DE USINAS

- Com o objetivo de simplificar o relacionamento operacional com os agentes, sem afetar as ações do ONS nos diversos processos sob sua responsabilidade conforme os Procedimentos de Rede, as usinas poderão constituir o que se denomina Conjunto de usinas.
- Um Conjunto de usinas conectadas fora da rede básica será constituído quando um grupo de usinas totalizar uma injeção de potência significativa em uma determinada subestação do SIN ou em um ponto de conexão compartilhado (subestação coletora), com impacto na fronteira da rede básica.
- A constituição de um conjunto visa atender principalmente os processos relativos a estudos elétricos, observando o impacto na segurança da rede de operação, nas fases de planejamento e programação da operação, assim como a pré-operação e a operação em tempo real. Todavia, se em algum processo for necessária a representação individual das usinas, a constituição do Conjunto não se viabiliza.
- Os Conjuntos de usinas são compostos por usinas definidas como Tipo II-C.

A modalidade de operação das usinas é definida a partir de análises e estudos de natureza elétrica, hidráulica e energética, em sintonia com os processos do ONS relativos ao planejamento e programação da operação eletroenergética, à pré-operação, à coordenação e controle da usina em tempo real, pelo ONS, e à pós-operação.