

MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Francisco Diniz Bezerra

Coordenador de Estudos e Pesquisas do BNB/ETENE.

Resumo: A capacidade instalada de geração distribuída no Brasil corresponde atualmente a 4,4 GW (16/12/2020). Das fontes de energia utilizadas, sobressai-se a radiação solar (energia solar), com 97,0% do total. O Nordeste participa com aproximadamente 18% da potência instalada no País nesse modelo de geração. Nessa Região, destacam-se principalmente os Estados do Ceará, da Bahia e de Pernambuco, que representam aproximadamente 10% da geração distribuída no País. Embora com atraso de pelo menos uma década em relação a vários países, no Brasil, o mercado de geração distribuída teve impulso a partir da Resolução Normativa (REN) 482/2012 e aprimoramentos posteriores, promovidos principalmente pela REN 687/2015, da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Nos últimos anos, o crescimento desse mercado superou as estimativas mais otimistas dos órgãos governamentais. Para os próximos anos, prevê-se crescimento expressivo, estimando-se alcançar em 2030, dependendo das alterações realizadas na legislação, a potência entre 16,8 GW e 35,8 GW, de acordo com projeções da Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020), o que exigirá investimentos da ordem de R\$ 50 a 70 bilhões no período. Cabe destacar que a redução do preço dos sistemas fotovoltaicos, aliada à disponibilidade de fontes de financiamento e aos benefícios proporcionados pela legislação atual, tem estimulado sobremaneira esse mercado. No Nordeste, o

Programa FNE Sol, do Banco do Nordeste, tem sido um forte aliado para o desenvolvimento da geração distribuída na Região.

Palavras-chave: Nordeste; Energia; Fotovoltaica; Renovável.

1 INTRODUÇÃO

No mundo, a geração distribuída (GD) de energia elétrica tem crescido de forma exponencial nas duas últimas décadas. No Brasil, a GD ganhou força a partir da Resolução Normativa ANEEL 482/2012 e aprimoramentos posteriores.

Dentre as fontes energéticas utilizadas na GD no Brasil, destaca-se a radiação solar. Graças ao uso da tecnologia fotovoltaica, a energia solar tem aumentado a sua competitividade em relação a outras fontes, razão pela qual muitos consumidores têm aderido ao seu uso para gerar a própria energia.

O potencial de crescimento da geração distribuída no Brasil é muito expressivo, o que enseja o surgimento de oportunidades de geração de emprego e renda em toda a cadeia produtiva. Trata-se de um excelente nicho de negócios que anda na contramão da crise econômica que o País vivencia.

Esta análise setorial tem como objetivo disponibilizar informações sobre a geração distribuída no Brasil, com ênfase no Nordeste. É constituída por seis tópicos, incluindo esta

ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE - ETENE

Expediente: Banco do Nordeste: Romildo Carneiro Rolim (Presidente). Luiz Alberto Esteves (Economista-Chefe). Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE: Tibério R. R. Bernardo (Gerente de Ambiente). Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais: Luciano F. Ximenes (Gerente Executivo), Maria Simone de Castro Pereira Brainer, Maria de Fátima Vidal, Jackson Dantas Coêlho, Fernando L. E. Viana, Francisco Diniz Bezerra, Luciana Mota Tomé, Biágio de Oliveira Mendes Júnior. Célula de Gestão de Informações Econômicas: Bruno Gabai (Gerente Executivo), José Wandemberg Rodrigues Almeida, Gustavo Bezerra Carvalho (Projeto Gráfico), Hermano José Pinho (Revisão Vernacular), Francisco Kaique Feitosa Araujo e Marcus Vinicius Adriano Araujo (Bolsistas de Nível Superior). O Caderno Setorial ETENE é uma publicação mensal que reúne análises de setores que perfazem a economia nordestina. O Caderno ainda traz temas transversais na sessão "Economia Regional". Sob uma redação eclética, esta publicação se adequa à rede bancária, pesquisadores de áreas afins, estudantes, e demais segmentos do setor produtivo. Contato: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE. Av. Dr. Silas Munguba 5.700, Bl A2 Térreo, Passaré, 60.743-902, Fortaleza-CE. <http://www.bnb.gov.br/etene>. E-mail: etene@bnb.gov.br

Aviso Legal: O BNB/ETENE não se responsabiliza por quaisquer atos/decisões tomadas com base nas informações disponibilizadas por suas publicações e projeções. Desse modo, todas as consequências ou responsabilidades pelo uso de quaisquer dados ou análises desta publicação são assumidas exclusivamente pelo usuário, eximindo o BNB de todas as ações decorrentes do uso deste material. O acesso a essas informações implica a total aceitação deste termo de responsabilidade. É permitida a reprodução das matérias, desde que seja citada a fonte. SAC 0800 728 3030; Ouvidoria 0800 033 3030; bancodonordeste.gov.br

introdução. No segundo tópico, caracteriza-se a atividade da micro e minigeração distribuída (MMGD) no Brasil. No terceiro tópico, discorre-se acerca da evolução do mercado de geração distribuída no mundo e no Brasil, enfatizando o Nordeste, assim como as potencialidades e perspectivas desse modelo de geração. No quarto tópico, aborda-se a competitividade da geração distribuída. No quinto tópico, apresenta-se a contribuição do Banco do Nordeste para a inserção da geração distribuída em sua área de atuação. Por fim, no sexto tópico, destacam-se alguns aspectos legais relacionados à atividade de geração distribuída.

2 CARACTERIZAÇÃO DA MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

A Resolução Normativa (REN) Nº 482, de 17 de abril de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL representou um importante passo no sentido de viabilizar e incentivar a geração distribuída no Brasil. Posteriormente, essa norma foi aperfeiçoada por outras resoluções da Agência, principalmente pela REN ANEEL 687/2015, de 24 de novembro de 2015.

No País, foram adotadas as seguintes definições para a geração distribuída:

Microgeração distribuída: Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (Redação dada pela REN ANEEL 687, de 24.11.2015);

Minigeração distribuída: Central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5 MW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de

energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (Redação dada pela REN ANEEL 786, de 17.10.2017).

No Brasil, a geração distribuída tem sido realizada principalmente com a utilização das fontes renováveis: hídrica, eólica, biomassa e solar, com destaque para esta última. Na fonte hídrica, têm sido utilizadas basicamente centrais geradoras hidrelétricas (CGH). Na fonte eólica são utilizados, em sua maioria, pequenos aerogeradores. A biomassa tem sido empregada, em grande parte, para produzir biogás, usado na geração térmica. A Tabela 1 ilustra as fontes de energia utilizadas na geração distribuída no Brasil.

A geração fotovoltaica se destaca dentre as tecnologias utilizadas na geração distribuída no Brasil, participando com 97,0% do total (posição: 16/12/2020). A principal razão para a expressiva liderança refere-se à disponibilidade de radiação solar em todo o território nacional, além da tecnologia estar muito acessível, em razão do barateamento dos equipamentos e da disponibilidade de fontes de financiamento adequadas.

O sistema de compensação de energia elétrica (também denominado *net metering*) representou um grande passo para o desenvolvimento da geração distribuída no País. Pela regra atual, ele estabelece que a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa. Ainda de acordo com referidas normas, os créditos de energia ativa dos consumidores beneficiários da geração distribuída, mensurados em kWh, expiram em 60 (sessenta) meses após a data do faturamento e serão revertidos em prol da modicidade tarifária sem que o consumidor faça jus a qualquer forma de compensação após esse prazo (texto incluído pela REN ANEEL 687, de 24.11.2015).

Tabela 1 – Números da geração distribuída no Brasil por fonte de energia – Posição: 16/12/2020*

Tipo	Fonte	Qde. usinas	Qde. UCs que recebem crédito	Potência (kW)	Participação potência (%)
Total		354.777	451.070	4.393.699	100,00
CGH	Potencial hidráulico	33	5.533	22.758	0,52
EOL	Cinética do vento	65	128	14.913	0,34
UFV	Radiação solar	354.397	440.649	4.262.965	97,02
	Total UTE	282	4.760	93.063	2,12
	Bagaço de Cana-de-Açúcar	9	10	4.563	
	Biogás - Floresta	11	19	1.683	
	Biogás - RA	164	678	31.485	
	Biogás - RU	53	3.430	21.610	
UTE	Biogás-AGR	21	37	6.062	
	Casca de Arroz	5	7	4.900	
	Gás de Alto Forno - Biomassa	4	11	6.360	
	Gás Natural	9	550	5.632	
	Resíduos Florestais	5	17	10.110	
	Resíduos Sólidos Urbanos	1	1	658	

Fonte: ANEEL (2020).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Nota: * Dados sujeitos a ajustes no site da ANEEL. Para coleta de dados realizada em data futura ao dia da pesquisa (16/12/2020), poderá haver divergências.

Além da geração na própria unidade de consumo, a REN 687/2015 da ANEEL criou três outras modalidades de geração distribuída, definindo-as como:

- **Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras** – caracterizado pela utilização da energia elétrica de forma independente, no qual cada fração com uso individualizado constitua uma unidade consumidora e as instalações para atendimento das áreas de uso comum constituam uma unidade consumidora distinta, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento, com microgeração ou minigeração distribuída, e desde que as unidades consumidoras estejam localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento;
- **Geração compartilhada** – caracterizada pela reunião de consumidores, dentro da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por pessoa física ou jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada;
- **Autoconsumo remoto** – caracterizado por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa jurídica, incluídas matriz e filial, ou pessoa física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão, nas quais a energia excedente será compensada.

De acordo com o Ministério de Minas de Energia (2015), entre os diversos benefícios da micro e minigeração distribuída, podem ser destacados:

- Redução de perdas técnicas, em razão da localização junto ao consumo;
- Atenuação de investimentos em transmissão;
- Uso de fontes renováveis;
- Adiamento de investimentos em geração centralizada;
- Aumento da segurança do fornecimento pela redução da dependência da rede de transmissão;
- Otimização da operação da rede de distribuição e aumento da qualidade do fornecimento;
- Rápida implantação e baixos custos de operação e manutenção;

- Atração de investimentos privados e pulverizados para o setor;
- Complementariedade da geração no horário da ponta física do sistema;
- Diversificação da matriz energética; e
- Geração de empregos e desenvolvimento econômico.

3 MERCADO DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA: POTENCIAL, EVOLUÇÃO E PERSPECTIVAS

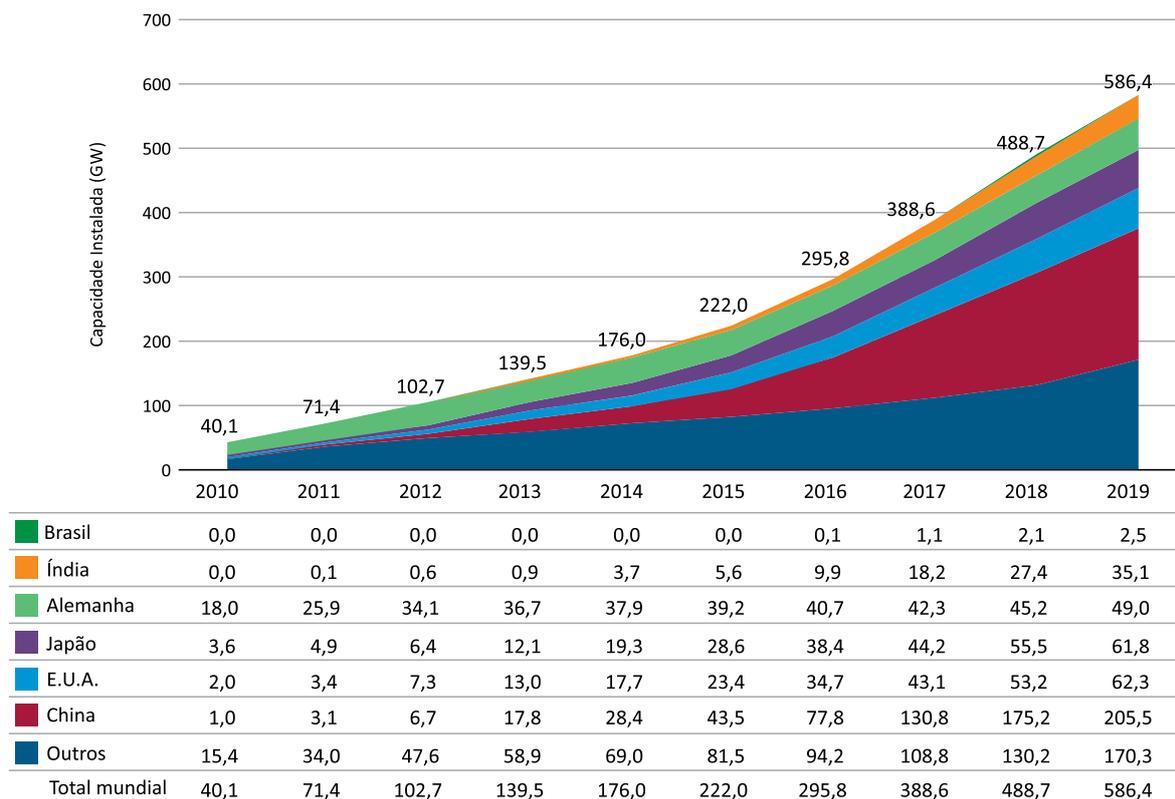
3.1 No Mundo

No mundo, a fonte solar tem se destacado no mercado de geração distribuída. Trata-se de um recurso presente em todos os recantos do planeta, sendo a sua disponibilidade na superfície terrestre muito superior à demanda global de energia elétrica. À medida que as tecnologias que fazem uso da energia solar se tornam mais competitivas ante outras opções, a participação dessa fonte na matriz elétrica mundial tende a crescer, tanto em empreendimentos centralizados como nos descentralizados. Na geração distribuída, em particular, a competitividade da fonte solar, aliada à adoção de políticas de incentivos e adequados mecanismos de regulação, tem possibilitado o seu crescimento de forma exponencial. Isto já se verifica em diversos países, inclusive no Brasil. Para o futuro, as projeções indicam aumento expressivo da participação da fonte solar na matriz de geração de energia elétrica mundial.

Em 2019, de acordo com a BP (2020), a geração de energia elétrica no mundo foi de 27.004,7 TWh, tendo a fonte solar contribuído com 724,1 TWh, correspondentes a 2,7% do total. Embora ainda tímida, a participação da fonte solar tem experimentado crescimento vertiginoso, porquanto há dez anos representava tão somente 0,1% da geração de energia elétrica no planeta.

No que concerne especificamente à geração fotovoltaica, a capacidade instalada mundial era de 586,4 GW no final de 2019, cerca de 26 vezes a verificada há uma década. Em média, a capacidade instalada fotovoltaica cresceu 34,7% a.a. no decênio de 2010 a 2019. Dentre os países com maior capacidade instalada fotovoltaica, destacam-se a China (35,0%), os Estados Unidos (10,6%), o Japão (10,5%), a Alemanha (8,3%) e a Índia (6,0%). A participação do Brasil (0,4%) é pouco representativa (Gráfico 1). Como se observa, o Brasil entrou nesse mercado tardiamente, com defasagem de cerca de uma década em relação a alguns países.

Gráfico 1 – Evolução da capacidade instalada solar fotovoltaica no mundo, nos principais países e no Brasil (GW)



Fonte: BP (2020).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

De acordo com Castro e Dantas (2018), os sistemas fotovoltaicos de geração distribuída correspondiam, em 2010, a 70% da potência fotovoltaica mundial, estimando-se representar 63% em 2020. Tendo por base essa premissa, depreende-se que a capacidade instalada global de geração distribuída fotovoltaica corresponde atualmente a mais de 350 GW, estando presente em muitos países.

Este cenário de aumento expressivo na expansão da geração fotovoltaica, em particular de sistemas distribuídos, tende a se manter no mundo nos próximos anos, face ao apelo para a produção de energia a partir de fontes renováveis, às perspectivas de continuidade da redução do custo de geração, à disponibilidade de linhas de financiamento adequadas e ao aumento da eficiência da tecnologia fotovoltaica.

3.2 No Brasil, com ênfase no Nordeste

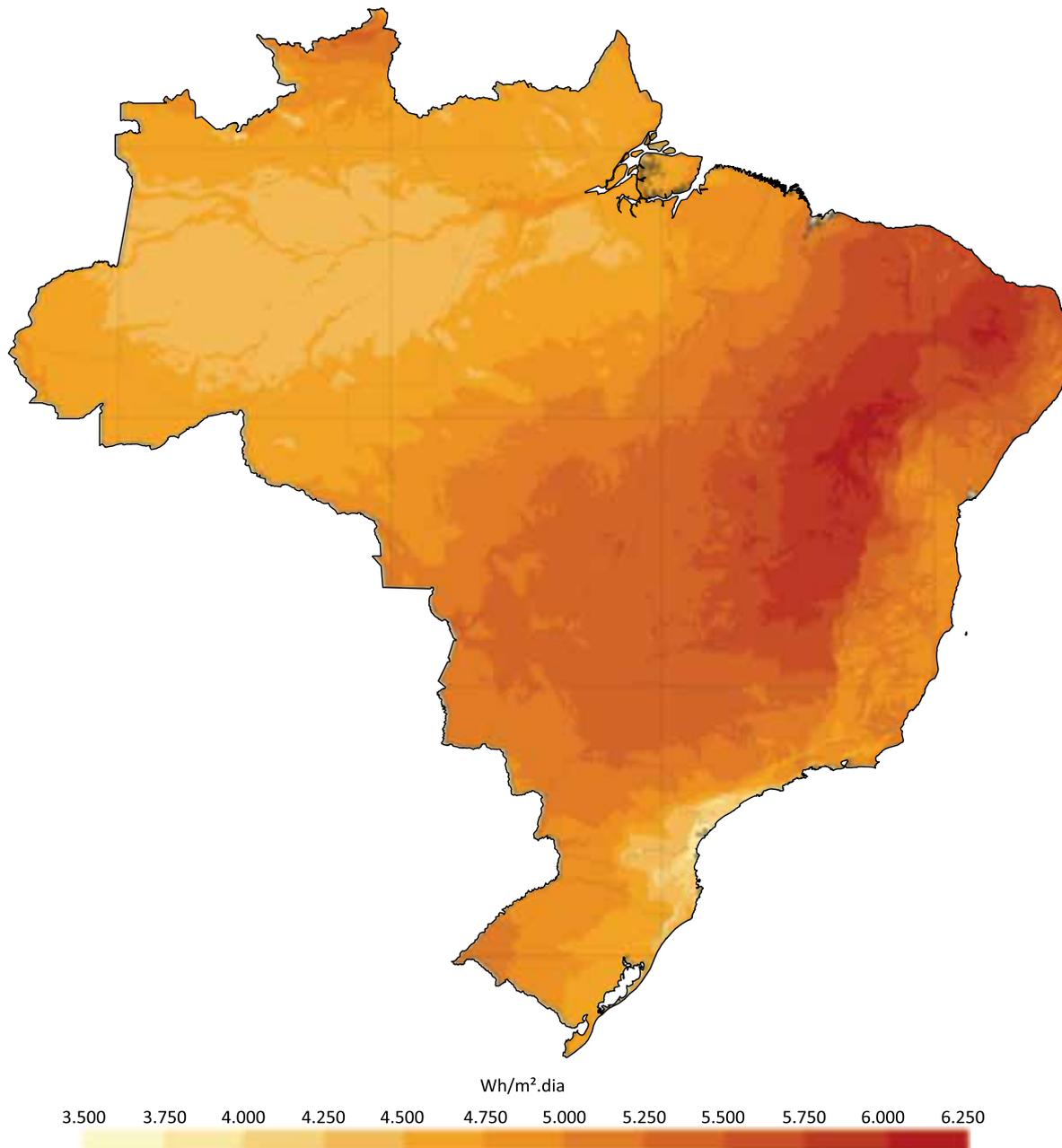
3.2.1 Potencial para geração distribuída no Brasil

A grande extensão territorial e a expressiva área de telhados em unidades residenciais e comerciais, aliadas ao elevado nível de irradiação solar existente no Brasil, representam um enorme potencial para a geração solar centralizada e distribuída. Além disso, muitas áreas do território brasileiro possuem potencial favorável para a utilização dos recursos eólico, hídrico e de biomassa, que podem ser aproveitados para fins de geração distribuída ou centralizada.

De fato, como observa Sauaia (2019), o potencial brasileiro para a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis é gigantesco, compreendendo 172 GW para a fonte hídrica (sendo mais de um terço na Região amazônica), 440,5 GW para a fonte eólica, 28.519 GW para a fonte solar em projetos centralizados e 164,1 GW para essa fonte em projetos residenciais de geração distribuída. A título de comparação, a capacidade instalada de geração de energia elétrica no Brasil é de aproximadamente 174 GW (16/12/2020). Portanto, são enormes as possibilidades de investimentos para suprir as necessidades do País por meio das fontes renováveis, inclusive com geração distribuída.

O Atlas Brasileiro de Energia Solar, publicado em 2017 pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, disponibiliza os valores médios anuais da irradiação solar no Brasil (Figura 1). De acordo com esse estudo, o Nordeste é a Região que possui os melhores parâmetros, apresentando o maior nível de irradiação (média anual de 5,52 kWh/m².dia no plano inclinado na latitude) e menor variabilidade interanual durante o ano (PEREIRA *et al.*, 2017). Isto representa mais um atrativo para o aproveitamento na Região da fonte solar para geração fotovoltaica.

Figura 1 – Brasil: total diário de irradiação no plano inclinado na latitude – média anual



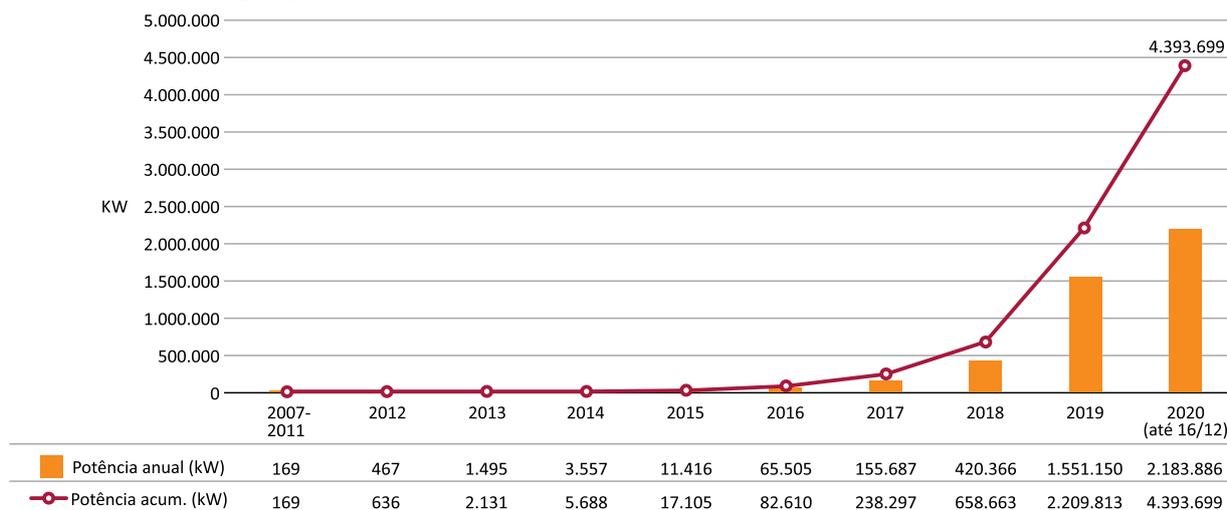
Fonte: Adaptado de Pereira *et al.* (2017).

3.2.2 Situação atual da geração distribuída no Brasil, particularmente no Nordeste

Como informado, só após avanços na legislação, ocorrida a partir da Resolução Normativa ANEEL 482/2012 e aprimoramentos posteriores, a geração distribuída teve

um maior impulso no Brasil. Neste ano de 2020, o País ultrapassou 4 GW de potência instalada em geração distribuída, demonstrando a força desse movimento, que começou no Brasil já tarde, conforme já salientado, comparativamente a outros países (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Evolução da geração distribuída no Brasil 2007 – 2020* (kW)



Fonte: ANEEL (2020).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Notas: * Até 16/12/2020; Dados sujeitos a ajustes no site da ANEEL. Desta forma, poderá haver divergência para coleta de dados realizada em data futura ao dia da pesquisa (16/12/2020).

Apesar da melhoria no desempenho recente e do enorme potencial, considera-se a inserção da geração distribuída no Brasil ainda tímida, correspondendo, atualmente, a 4,4 GW, representando menos de 2,5% da potência total instalada no País.

Regionalmente, a liderança na geração distribuída nacional cabe ao Sudeste, que detém 38% do total, seguida do Sul e do Nordeste. No que concerne às fontes de energia, a geração solar fotovoltaica é a mais expressiva, com 97,0% da potência total, seguida da fonte térmica (UTE), com 2,1% (Tabela 2).

Tabela 2 – Capacidade instalada de geração distribuída por fonte no Brasil, Regiões e Estados do Nordeste – Posição: 16/12/2020

UNIDADE GEOGRÁFICA	FOTOVOLTAICA		CGH		UTE		EOL		TOTAL	
	Potência (kW)	% Brasil								
BRASIL	4.262.965	100,00	22.758	100,00	93.063	100,00	14.913	100,00	4.393.699	100,00
NORTE	181.752	4,26	-	-	2.194	2,36	2	0,01	183.948	4,19
C.-OESTE	696.080	16,33	2.597	11,41	22.098	23,74	-	-	720.775	16,40
SUL	1.026.109	24,07	5.549	24,38	20.001	21,49	84	0,57	1.051.744	23,94
SUDESTE	1.602.737	37,60	14.612	64,20	42.520	45,69	106	0,71	1.659.975	37,78
NORDESTE	756.286	17,74	-	-	6.250	6,72	14.721	98,71	777.257	17,69
AL	30.858	0,72	-	-	-	-	-	-	30.858	0,70
BA	145.863	3,42	-	-	1.700	1,83	8	0,05	147.571	3,36
CE	155.059	3,64	-	-	77	0,08	14.585	97,80	169.721	3,86
MA	34.307	0,80	-	-	1.056	1,13	-	-	35.363	0,80
PB	80.827	1,90	-	-	-	-	2	0,02	80.829	1,84
PE	114.300	2,68	-	-	3.417	3,67	6	0,04	117.723	2,68
PI	83.398	1,96	-	-	-	-	-	-	83.398	1,90
RN	84.799	1,99	-	-	-	-	119	0,80	84.918	1,93
SE	26.876	0,63	-	-	-	-	-	-	26.876	0,61

Fonte: ANEEL (2020).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Nota: Dados sujeitos a ajustes no site da ANEEL. Desta forma, poderá haver divergência para coleta de dados realizada em data futura ao dia da pesquisa (16/12/2020).

O Nordeste, com pouco mais de 777 MW, participa com 17,7% da potência instalada em geração distribuída no Brasil. Nessa Região, a fonte solar (756,3 MW) é a mais expressiva, representando 97,3% da potência instalada regional, seguida da fonte eólica (14,7 MW), com 1,9%. Para esta fonte, em particular, quase a totalidade da geração distribuída do País encontra-se na Região nordestina, onde se destaca o Ceará, que detém 2 empreendimentos eólicos de 5 MW cada (Consórcio Prainha II, em geração compartilhada, e Distribuidora de Alimentos Fartura S/A, em autoconsumo remoto). As demais fontes (hídrica e térmica) praticamente não são utilizadas na Região para geração distribuída.

Dentre os estados nordestinos, Ceará, Bahia e Pernambuco se destacam, detendo as três maiores participações

em geração distribuída na Região, somando 56% do total regional. Em todos os estados da Região, a energia solar é a mais expressiva dentre as fontes utilizadas na geração distribuída.

Como já salientado, existem no Brasil quatro modalidades de geração distribuída: autoconsumo remoto, geração compartilhada, geração na própria unidade de consumo e múltiplas unidades de consumo (condomínio). Das modalidades existentes, em dados de 16/12/2020, a geração na própria unidade de consumo (UC) lidera, com cerca de 80% da potência total instalada, seguida do autoconsumo remoto, com 18%. As duas outras modalidades têm participação pouco expressiva. No Nordeste, a geração na própria UC também lidera, com 73% da potência instalada na Região (Tabela 3).

Tabela 3 – Geração distribuída no Brasil e no Nordeste por modalidade – Posição: 16/12/2020

Modalidade	BRASIL				NORDESTE			
	Quantidade de usinas	Qde. UCs que recebem créditos	Potência instalada (kW)	Participação na potência total (%)	Quantidade de usinas	Qde. UCs que recebem créditos	Potência instalada (kW)	Participação na potência total (%)
Autoconsumo remoto	48.945	142.875	806.047	18,35	10.665	29.809	201.345	25,90
Condomínios	189	703	4.535	0,10	6	113	160	0,02
Geração compartilhada	725	2.574	36.872	0,84	134	509	9.129	1,17
Geração na própria UC	304.918	304.918	3.546.245	80,71	45.975	45.975	566.624	72,90
TOTAL	354.777	451.070	4.393.699	100,00	56.780	76.406	777.257	100,00

Fonte: ANEEL (2020).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Nota: Dados sujeitos a ajustes no site da ANEEL. Desta forma, poderá haver divergência para coleta de dados realizada em data futura ao dia da pesquisa (16/12/2020).

No que concerne às classes de consumo, em dados de 16/12/2020, a modalidade comercial lidera no País, participando com cerca de 38,6% da potência instalada, seguida de perto pela classe residencial, com 37,1%. As demais

classes somam, em conjunto, 24,3% da potência total. No Nordeste, também lidera a modalidade comercial, com 46,7%, seguida da residencial, com 37,3% (Tabela 4).

Tabela 4 – Geração distribuída no Brasil e no Nordeste por classe de consumo – Posição: 16/12/2020

Modalidade	BRASIL				NORDESTE			
	Qde. de usinas	Qde. UCs que recebem créditos	Potência instalada (kW)	Participação na potência total (%)	Qde. de usinas	Qde. UCs que recebem créditos	Potência instalada (kW)	Participação na potência total (%)
Comercial	60.287	96.021	1.696.057	38,61	12.215	19.593	363.287	46,74
Residencial	259.104	305.638	1.631.747	37,14	41.467	51.857	290.163	37,33
Industrial	8.875	11.452	409.607	9,32	781	1.125	69.694	8,97
Rural	25.044	36.017	599.514	13,64	1.953	3.161	39.089	5,03
Atividades públicas	1.467	1.942	56.772	1,29	364	670	15.024	1,93
TOTAL	354.777	451.070	4.393.699	100,00	56.780	76.406	777.257	100,00

Fonte: ANEEL (2020).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Nota: Dados sujeitos a ajustes no site da ANEEL. Desta forma, poderá haver divergência para coleta de dados realizada em data futura ao dia da pesquisa (16/12/2020).

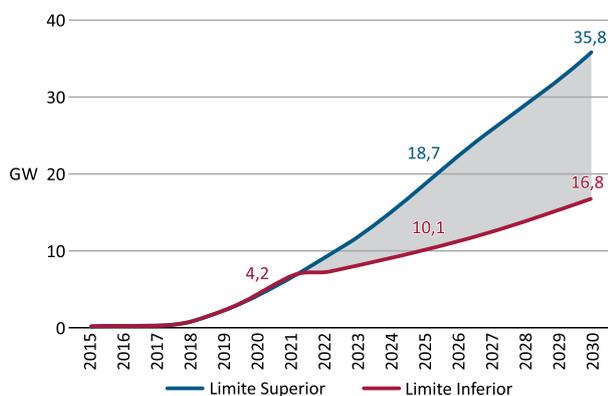
3.2.3 Perspectivas da geração distribuída no Brasil

O avanço da geração distribuída no Brasil dependerá, fundamentalmente, das novas regras a serem implementadas quando da revisão da REN 482/2012. No início, estavam previstas alterações nesta norma no final de 2019, fato que não se concretizou, em razão de forte campanha

para a continuidade das regras vigentes. Considerando o contexto, houve-se por bem, até o presente momento, aguardar a tramitação no Congresso Nacional de projetos de lei que visam disciplinar a geração distribuída no País, particularmente o Anteprojeto de Lei nº 2, de 2019, que dispõe sobre a criação do Código Brasileiro de Energia Elétrica (CBEE).

As discussões permeiam desde a manutenção das regras atuais até a cobrança de todas as componentes tarifárias, exceto a TE Energia, e a adoção da Tarifa Binômia para consumidores de baixa tensão. Ante às incertezas no âmbito regulatório, os Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 – PDE 2030 / Caderno de MMGD&Baterias (EPE, 2020) considerou em suas projeções dois cenários extremos de referência, denominados Cenário Verão e Cenário Primavera, contidos no cone de possibilidades apresentado no Gráfico 3. No Cenário Verão, o Brasil opta em manter uma política de grande incentivo para a MMGD, fazendo mudanças sutis na regulação. Considerando esse cenário extremo superior, o País alcançaria 35,8 GW em MMGD em 2030; no Cenário Primavera, o Brasil opta por remover os incentivos tarifários à MMGD a partir de 2022. Neste caso, menos favorável, prevê-se que o País alcançaria 16,8 GW em MMGD em 2030.

Gráfico 3 – Brasil: Projeção da capacidade instalada de MMGD (GW) – Cone de possibilidades



Fonte: EPE (2020).

Notas:

Limite superior (Cenário Verão): Considera a manutenção das regras vigentes para MMGD, com a compensação integral das componentes tarifárias e sem aplicação de tarifa binômia.

Limite inferior (Cenário Primavera): Considera alterações na regulação válidas a partir de 2022. Novos geradores podem compensar apenas a parcela TE Energia da energia injetada na rede. Geradores também são submetidos à Tarifa Binômia no mesmo ano, com cobrança da TUSD Transmissão e Distribuição de forma não volumétrica.

No que concerne às componentes tarifárias, as projeções levam em consideração as alternativas constantes do Quadro 1. Ressalta-se que essas alternativas descon sideram a isenção da cobrança do ICMS, que é um imposto de âmbito estadual, sobre as componentes tarifárias da TUSD, de forma diferente do que ocorre atualmente, em que é incluída a isenção desse tributo, conforme previsto no Convênio ICMS 16/2015, de 22/04/2015, no âmbito da CONFAZ.

Quadro 1 – Componentes tarifárias compensadas em cada alternativa e valor correspondente, em relação à tarifa cheia (Tarifa B1)

Alternativas	TUSD Distrib.	TUSD Transm.	TUSD Encargos	TUSD Perdas	TE Encargos	TE Energia	% da Tarifa Cheia
Alternativa 0	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	85%
Alternativa 1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	63%
Alternativa 2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	58%
Alternativa 3	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	51%
Alternativa 4	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	45%
Alternativa 5	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	42%

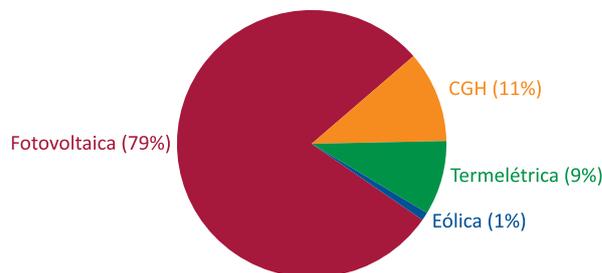
Fonte: EPE (2020).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Nota: Apesar da compensação de todas as componentes na Alternativa 0, o valor não é de 100% em função do pagamento do ICMS sobre as parcelas TUSD.

As projeções no Estudo da EPE preveem investimentos em MMGD no horizonte até 2030 que variam de R\$ 50 bilhões no Cenário Primavera, beneficiando 2 milhões de consumidores, até R\$ 70 bilhões no Cenário Verão, com adesão de 3 milhões de consumidores. Neste Cenário, a EPE estima, para 2030, a geração 4,3 GW médios de energia no Brasil, dos quais 79% por meio da fonte fotovoltaica (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Projeção da energia gerada de MMGD por fonte em 2030 (%) – Cenário Verão



Fonte: EPE (2020).

4 COMPETITIVIDADE DA MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL

Considerando a importância da energia solar na geração distribuída no Brasil, optou-se por fazer a análise da competitividade apenas para esta fonte energética. O preço do módulo fotovoltaico, principal item de custo no gerador solar, teve queda substancial nos últimos anos. Isto possibilitou o barateamento dos sistemas de geração distribuída no País, aumentando a competitividade dos sistemas fotovoltaicos.

O valor das importações teve por base os produtos NCM 85414032 (células solares em módulos ou painéis) e NCM 85414039 (outras células fotovoltaicas em módulos ou painéis) para módulos fotovoltaicos, e NCM 85044030 (conversores elétricos de corrente contínua) para inversores. As estimativas da potência total e do preço médio

do Wp de módulos importados foram realizadas considerando o valor das importações e a relação potência/peso dos principais módulos comercializados no Brasil. Considerando essas premissas, o preço do módulo fotovoltaico caiu aproximadamente 76% entre 2012 e 2020. Este fato também contribuiu para elevar substancialmente a importação desses produtos (Tabela 5). Para se ter ideia da representatividade das importações no mercado nacional, a Greener (2020) informa que os módulos fotovoltaicos importados representaram 96,2% da potência instalada de energia solar em projetos centralizados e de MMGD no Brasil, no ano de 2020.

Tabela 5 – Importações brasileiras de módulos fotovoltaicos e inversores – 2012-2020

Ano	Módulos solares			Valor Inversores (US\$ milhões)
	Valor (US\$ milhões)	Estimativa de potência (MWp)	Estimativa de preço unitário médio (US\$/Wp)	
2012	7,11	7,97	0,89	25,26
2013	18,72	30,33	0,62	27,80
2014	16,80	25,72	0,65	28,25
2015	44,45	87,00	0,51	25,62
2016	256,62	659,37	0,39	44,17
2017	350,33	1.077,44	0,33	63,26
2018	580,53	1.868,39	0,31	92,57
2019	1.010,49	3.997,00	0,25	190,94
2020	1.027,05	4.781,32	0,21	72,06

Fonte: Ministério da Economia (2021).
Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.
Nota: Valores de importações referentes aos códigos NCM 85414032 e 85414039, para módulos fotovoltaicos, e NCM 85044030, para inversores.

As importações brasileiras de produtos fotovoltaicos (módulos e inversores) têm sido realizadas principalmente por meio do Porto de Santos. No Nordeste, destaca-se o Porto de Salvador (Tabela 6).

Tabela 6 – Importações brasileiras de produtos fotovoltaicos (módulos e inversores) por URF em 2020 (US\$ milhões FOB)

Cód. URF	Unidade da Receita Federal (URF)	Módulos fotovoltaicos	Inversores	Total
0817800	Porto de Santos	463,79	19,98	483,78
0927800	Porto de Itajaí	206,60	16,31	222,91
0917800	Porto de Paranaguá	200,62	8,31	208,93
0517800	Porto de Salvador	70,95	10,19	81,14
0927700	Porto de São Francisco do Sul	23,34	2,25	25,59
0717600	Porto do Rio de Janeiro	13,60	3,66	17,26
0417902	Porto de Suape	17,09	0,13	17,21
1017700	Porto de Rio Grande	13,86	0,47	14,32
0717800	Porto de Itaguaí	13,67	0,08	13,76
0817700	Aeroporto Internacional de Viracopos	0,23	5,08	5,31
0227600	Porto de Manaus	2,15	0,45	2,60
0817600	Aeroporto Internacional de Guarulhos	0,19	2,23	2,41
0727600	Porto de Vitória	0,88	0,04	0,92
1017801	Aeroporto Internacional Salgado Filho	0,00	0,81	0,81
0317900	Porto de Fortaleza	-	0,68	0,68
	Outros	0,08	1,39	1,47
	Total	1.027,05	72,06	1.099,11

Fonte: Ministério da Economia (2021).
Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.
Nota: Valores de importações referentes aos códigos NCM 85414032 e 85414039, para módulos fotovoltaicos, e 85044030, para inversores.

As importações brasileiras de módulos fotovoltaicos são oriundas principalmente da China. Do total importado em 2020, 97,7% foram provenientes da China e 1,8% da Tailândia. A Tabela 7 ilustra a evolução das importações brasileiras de módulos fotovoltaicos, por país de origem, onde ficam evidentes a expressiva participação da China e o crescimento vertiginoso do valor total importado.

Tabela 7 – Evolução das importações brasileiras de módulos fotovoltaicos por país de origem – 2012-2020 (US\$ milhões)

País	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
China	2,57	7,27	6,35	27,57	243,95	314,10	552,58	996,29	1.003,67
Tailândia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,35	15,67	7,87	18,63
Hong Kong	0,04	0,12	0,48	8,07	3,38	1,91	2,32	1,29	1,73
Alemanha	0,33	1,74	0,49	0,38	0,37	0,30	0,86	0,14	1,60
Cingapura	0,15	0,23	1,77	4,64	2,91	0,28	0,00	0,00	0,79
Outros	4,02	9,35	7,71	3,79	6,01	33,38	9,11	4,90	0,64
Total	7,11	18,72	16,80	44,45	256,62	350,33	580,53	1.010,49	1.027,05

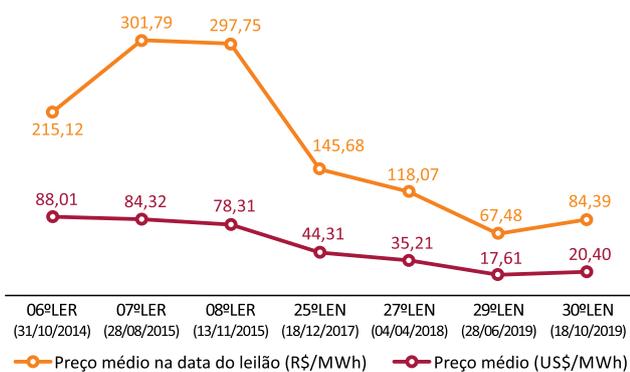
Fonte: Ministério da Economia (2021).
Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.
Nota: Valores referentes aos códigos NCM 85414032 e 85414039.

A queda no preço dos módulos fotovoltaicos também contribuiu para o aumento da competitividade nos sistemas centralizados. Com efeito, o preço do MWh da energia fotovoltaica recuou substancialmente nos sete leilões da ANEEL nos quais a fonte solar teve projetos aprovados. Em

dólar, o preço caiu 76,8% desde o 6º Leilão de Energia de Reserva – LER (US\$ 88,01/MWh), ocorrido em 31/10/2014, até o 30º Leilão de Energia Nova – LEN (US\$ 20,40/MWh), realizado em 18/10/2019 (Gráfico 6). Comparativamente ao leilão anterior (29º LEN), a queda foi ainda mais expressiva.

Em reais, o preço oscilou no período, tendo variação, entre o máximo (7º LER) e o mínimo (29º LEN), de 77,6%. Assim, o comportamento de queda nos preços da energia solar fotovoltaica, observado nos pequenos empreendimentos destinados à geração distribuída, também ocorreu para os grandes projetos centralizados.

Gráfico 5 – Preço médio da energia fotovoltaica comercializada nos leilões (US\$/MWh)



Fontes: CCEE (2020) e BACEN (2020).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Para o futuro, as perspectivas são ainda mais promissoras para a fonte solar no Brasil. A tendência de continuidade de queda no preço dos módulos solares certamente contribuirá para o aumento da competitividade da fonte solar no País.

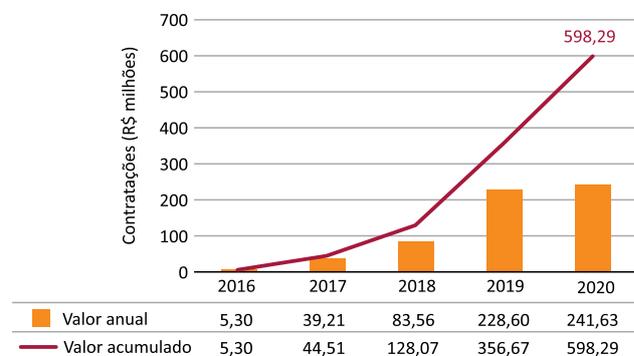
5 APOIO DO BANCO DO NORDESTE À GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

O apoio do Banco do Nordeste no setor de geração distribuída tem crescido de forma expressiva. Por meio do FNE Sol, desde o início do Programa (maio/2016) até dezembro/2020, o BNB contratou 9.015 operações de micro e mini geração distribuída, aportando recursos que somam R\$ 598,29 milhões (Gráfico 6 e Gráfico 7). Em dezembro de 2018, o Banco incluiu o financiamento para pessoas físicas nesse Programa, iniciativa que está dando maior impulso à geração distribuída na sua área de atuação, que compreende o Nordeste e o Norte dos Estados de Minas Gerais e do Espírito Santo.

Do montante contratado, R\$ 398,71 milhões foram destinados a 2.418 operações com pessoas jurídicas e R\$

199,58 milhões foram destinados a 6.597 operações com pessoas físicas. Em média, o valor dos financiamentos foi de R\$ 164,89 mil para pessoas jurídicas e de R\$ 30,25 mil para pessoas físicas.

Gráfico 6 – Contratações do Banco no Nordeste no Programa FNE Sol – 2016-2020 (R\$ milhões)

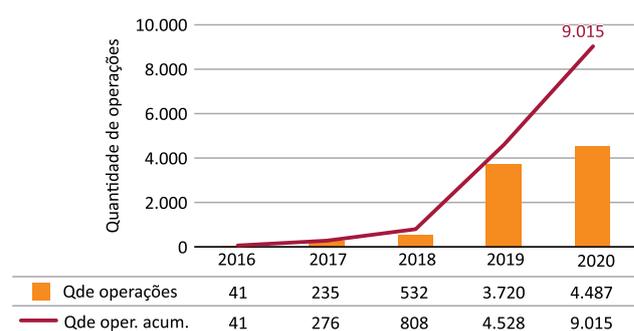


Fonte: BNB (2021).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Nota: Contempla apenas operações para a aquisição isolada de sistemas fotovoltaicos, não incluindo operações associadas à aquisição de outros itens.

Gráfico 7 – Quantidade de operações contratadas pelo Banco do Nordeste no Programa FNE Sol – 2016-2020



Fonte: BNB (2021).

Elaboração: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais.

Nota: Contempla apenas operações para a aquisição isolada de sistemas fotovoltaicos, não incluindo operações associadas à aquisição de outros itens.

As características dos financiamentos do BNB no Programa FNE Sol são apresentadas, de forma sucinta, no Quadro 2. Ressalta-se que o Banco limita o financiamento de mão de obra no âmbito desse Programa em até 30% do investimento total.

Quadro 2 – Características do Programa FNE Sol, do Banco do Nordeste

Proponente	Operação (Reais)	Limite de financiamento	Tipo de Garantia
Pessoa física	Até 50 mil	Até 100%	Aval
		Até 90% valor inversor + painéis	Alienação fiduciária (inversor + painéis)
	Acima de 50 mil até 100 mil	Até 100% investimento total	Hipoteca (mínimo 125% financiamento)
		Até 90% valor inversor + painéis	Alienação fiduciária (inversor + painéis) + aval
Pessoa Jurídica	Até 50 mil	Até 100%	Avalde sócios
		Até 90% valor inversor + painéis	Alienação fiduciária (inversor + painéis)
	Acima de 50 mil até 200 mil	Até 100% investimento total	Hipoteca + alienação fiduciária (mínimo 125% financiamento) + a valde sócios
		Até 90% valor inversor + painéis	Alienação fiduciária (inversor + painéis) + aval de sócios
	Acima de 200 mil	Até 100% investimento total	Hipoteca + alienação fiduciária (mínimo 125% financiamento) + aval de sócios

Nota: regras vigentes em dezembro/2020.

Antes do FNE Sol, o BNB já financiava a aquisição de sistemas descentralizados de geração de energia elétrica, principalmente destinados ao suprimento das necessidades do meio rural onde não existiam redes de distribuição.

6 ASPECTOS LEGAIS (REGULATÓRIOS, NORMATIVOS E TRIBUTÁRIOS) DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

No Brasil, o marco regulatório no qual se insere a geração distribuída é recente, diferentemente de alguns outros países. Neste tópico, são apresentados os principais instrumentos legais vigentes e programas de incentivo no Brasil relacionados à geração distribuída. Ressalta-se que não houve a preocupação de detalhar esses normativos, no entanto, foram apresentados os endereços eletrônicos onde podem ser encontrados.

6.3.1 Leis e Decretos Federais

- Lei nº 11.484, de 31 de maio de 2007
 - Institui o Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (PADIS).
 - Regulamentada pelo Decreto nº 6.233, de 11 de outubro de 2007.
 - O PADIS constitui um conjunto de incentivos fiscais federais estabelecido com o objetivo de contribuir para a atração de investimentos nas áreas de semicondutores (posições 8541 e 8542 da Nomenclatura Comum do Mercosul – NCM) e displays (mostradores de informação), estes usados como insumo para produtos eletrônicos. É passível de aplicação à cadeia solar fotovoltaica – células fotovoltaicas (NCM 8541.40.16) e módulos fotovoltaicos (NCM 8541.40.32), incluindo lingotes de silício e a purificação deste, observadas as condições da legislação.
 - Redução para 0% nas alíquotas do Imposto de Importação (II), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Contribuições do Programa de Integração Social (PIS) e de Financiamento da Seguridade Social (COFINS) na aquisição local ou importada de máquinas, equipamentos, aparelhos, instrumentos utilizados na implantação dos investimentos industriais.
 - Os produtos incentivados pelo Programa constam dos Anexos I a IV do Decreto 6.233/2007 – listas atualizadas pelo Decreto 8.247/2014.
 - A venda dos produtos semicondutores, displays e módulos ou células fotovoltaicas também tem incentivos de IPI e PIS-COFINS. Além disso, as empresas beneficiárias do PADIS contam com incentivo do Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ) e da Contribuição Social de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE).
- As reduções tributárias valem até 22/01/2022 ou por 12 ou 16 anos, a contar da aprovação do projeto, conforme o tributo e o nível de agregação local.
- Como contrapartida, as empresas se comprometem, dentre outros, a realizar investimento mínimo anual em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).
- Disponível em:
 - <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11484.htm>.
- Lei nº 13.169/2015, de 6 de outubro de 2015
 - Art. 8º: “Ficam reduzidas a zero as alíquotas da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para Financiamento da Seguridade Social - COFINS incidentes sobre a energia elétrica ativa fornecida pela distribuidora à unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica ativa injetada na rede de distribuição pela mesma unidade consumidora com os créditos de energia ativa originados na própria unidade consumidora no mesmo mês, em meses anteriores ou em outra unidade consumidora do mesmo titular, nos termos do Sistema de Compensação de Energia Elétrica para microgeração e minigeração distribuída, conforme regulamentação da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.” Desta forma, a incidência do PIS e COFINS passou a acontecer apenas sobre a diferença positiva entre a energia consumida e a energia injetada pela unidade consumidora com micro ou minigeração distribuída. Tendo em vista que o PIS e a COFINS são tributos federais, a regra estabelecida pela lei vale igualmente para todos os Estados do País.
 - Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13169.htm>.

6.3.2 Resoluções Normativas ANEEL

- Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012
 - Estabelece as condições gerais de acesso aos sistemas de distribuição de energia elétrica.
 - Cria o sistema de compensação de energia elétrica, por meio do qual o excedente gerado pela unidade consumidora com micro ou minigeração pode ser injetado na rede da distribuidora, resultando em crédito de energia (kWh) a ser utilizado para abater o consumo em outro posto tarifário (para consumidores com tarifa horária) ou na fatura dos meses subsequentes.
 - Os créditos de energia gerados continuam válidos por 60 meses.
 - Possibilidade de utilização dos créditos gerados em um determinado ponto de consumo em outras unidades previamente cadastradas dentro da mesma área de concessão e caracterizada como:

autoconsumo remoto, geração compartilhada ou integrante de empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras (condomínios).

- Para unidades consumidoras conectadas em baixa tensão (grupo B), ainda que a energia injetada na rede seja superior ao consumo, será devido o pagamento referente ao custo de disponibilidade – valor em reais equivalente a 30 kWh (monofásico), 50 kWh (bifásico) ou 100 kWh (trifásico). De forma análoga, para os consumidores conectados em alta tensão (grupo A) será devida apenas a parcela da fatura correspondente à demanda contratada.
- Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/ce-doc/ren2012482.pdf>>.
- Resolução Normativa ANEEL nº 687, de 24 de novembro de 2015
 - Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. As modificações de interesse estão elencadas nas observações da REN 482/2012, acima referidas.
 - Disponível em: < <http://www2.aneel.gov.br/ce-doc/ren2015687.pdf>>.
- Resolução Normativa ANEEL nº 786, de 17 de outubro de 2017
 - Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.
 - É vedado o enquadramento como microgeração ou minigeração distribuída das centrais geradoras que já tenham sido objeto de registro, concessão, permissão ou autorização, ou tenham entrado em operação comercial ou tenham tido sua energia elétrica contabilizada no âmbito da CCEE ou comprometida diretamente com concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica, devendo a distribuidora identificar esses casos. A vedação não se aplica aos empreendimentos que tenham protocolado a solicitação de acesso, nos termos da Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST, em data anterior à publicação deste regulamento.
 - Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/ce-doc/ren2017786.pdf>>.
- Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional)
 - O Módulo 3 do PRODIST estabelece os procedimentos para acesso de micro e minigeração distribuída ao sistema de distribuição.
 - Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2011/042/documento/minuta_secao_3.7_modulo_3_prodist.pdf>.

6.3.3 Convênios no âmbito do CONFAZ

- Convênio ICMS 101/97, de 12/12/1997
 - Concede isenção do ICMS nas operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica. Esta medida não se estende a inversores e medidores. Vigente até 31 de dezembro de 2028.
 - Produtos contemplados por esse Convênio:
 - I - aerogeradores para conversão de energia dos ventos em energia mecânica para fins de bombeamento de água e/ou moagem de grãos - 8412.80.00;
 - II - bomba para líquidos, para uso em sistema de energia solar fotovoltaico em corrente contínua, com potência não superior a 2 HP - 8413.81.00;
 - III - aquecedores solares de água - 8419.19.10;
 - IV - gerador fotovoltaico de potência não superior a 750W - 8501.31.20;
 - V - gerador fotovoltaico de potência superior a 750W mas não superior a 75kW - 8501.32.20;
 - VI - gerador fotovoltaico de potência superior a 75kW mas não superior a 375kW - 8501.33.20;
 - VII - gerador fotovoltaico de potência superior a 375 kW - 8501.34.20;
 - VIII - aerogeradores de energia eólica - 8502.31.00;
 - IX - células solares não montadas - 8541.40.16;
 - X - células solares em módulos ou painéis - 8541.40.32;
 - Disponível em: <https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/1997/cv101_97>.
- Convênio ICMS 16/2015, de 22/4/2015
 - Autoriza a conceder isenção nas operações internas relativas à circulação de energia elétrica, sujeitas a faturamento sob o Sistema de Compensação de Energia Elétrica de que trata a Resolução Normativa nº 482, de 2012, da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2015/cv016_15.
 - Todos os estados da área de atuação do BNB aderiram ao Convênio, sendo autorizados a conceder isenção do ICMS incidente sobre a energia elétrica fornecida pela distribuidora à unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica injetada na rede de distribuição pela mesma unidade consumidora com os créditos de energia ativa originados na própria unidade consumidora no mesmo mês, em meses anteriores ou em outra unidade consumidora do mesmo titular,

nos termos do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, estabelecido pela Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.

- O benefício previsto aplica-se somente à compensação de energia elétrica produzida por microgeração cuja potência instalada seja menor ou igual a 100 kW e por minigeração cuja potência instalada seja superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW;
- O benefício previsto neste convênio fica condicionado:
 - I - à observância pelas distribuidoras e pelos microgeradores e minigeradores dos procedimentos previstos em Ajuste SINIEF (no caso, o Ajuste SINIEF 2, de 22 de abril de 2015, disponível em:
 - <<https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/ajustes/2015/ajuste-sinieff-2-15>>);
 - II - a que as operações estejam contempladas com desoneração das contribuições para os Programas de Integração Social e de Formação do Patrimônio do Servidor Público - PIS/PASEP e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS.
- Todos os estados brasileiros aderiam a este Convênio.

6.3.4 Normas da ABNT

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou as seguintes normas relacionadas aos dispositivos fotovoltaicos, visando à maior segurança e padronização das instalações:

- ABNT NBR IEC 62116:2012 - Procedimento de ensaio de anti-ilhamento para inversores de sistemas fotovoltaicos conectados à rede elétrica;
- ABNT NBR 16149:2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) - Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- ABNT NBR 16150:2013 - Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição – Procedimento de ensaio de conformidade;
- ABNT NBR 16274:2014 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.

Além da legislação supracitada, cabe ainda registrar algumas iniciativas de legislação de interesse do setor de geração distribuída ora em tramitação no Congresso Nacional, que poderão eventualmente se transformar em lei:

- Projeto de Lei nº 371, de 2015, em tramitação no Senado, propõe alteração da Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, para permitir o uso de recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço - FGTS na aquisição e

na instalação de equipamentos destinados à geração própria de energia elétrica em residências. Para fazer jus aos recursos, os equipamentos precisariam ser instalados em moradia própria e a energia deveria ser gerada a partir das fontes hidráulica, solar, eólica ou biomassa; e o trabalhador precisaria comprovar ter pelo menos três anos de contribuição. Este projeto de Lei foi aprovado na Comissão de Infraestrutura do Senado em 24 de fevereiro de 2016.

- Projeto de Lei 5878, de 2019. Dispõe sobre o incentivo e limites à geração de energia elétrica a partir de fonte hidráulica, solar, eólica, biomassa, cogeração qualificada e demais fontes definidas em normativos exarados pelo órgão competente referente à microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica e que façam jus à compensação. Situação atual: Apensado ao PL 3924/2012.
- Projeto de Lei 5878, de 2019. Dispõe sobre incentivos às fontes renováveis de energia, pela utilização de energia solar distribuída de microgeração e minigeração.
- Projeto de Lei 73, de 2020. Dispõe sobre incentivos as unidades de minigeração e microgeração de energia elétrica de fontes renováveis.
- Projeto de Lei 2860, de 2019. Dispõe sobre incentivos à geração distribuída a partir de fontes renováveis.
- Projeto de Lei 4946, de 2020. Dispõe sobre a criação de um programa para financiar a instalação, nas escolas públicas brasileiras, de sistemas de geração distribuída de energia elétrica baseados em fontes renováveis, como energia solar ou eólica.
- Anteprojeto de Lei nº 2, de 2019. Dispõe sobre a criação do Código Brasileiro de Energia Elétrica (CBEE). A proposta do novo CBEE contempla, dentre outras matérias, o disciplinamento da geração distribuída no Brasil.
- PLS 232/2016. Projeto de Lei de Modernização do Setor Elétrico Brasileiro. Incorporado ao CBEE.

REFERÊNCIAS

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Geração distribuída**. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/geracao-distribuida>>. Acesso em: 16 dez. 2020.

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BACEN. **Conversão de moedas**. Disponível em: <www.bcb.gov.br>. Acesso em: 29 dez. 2020.

BNB. BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S/A. **Base de dados de contratações**. BNB: 2021.

BP. **BP Statistical Review of World Energy June 2020**. Disponível em: <<https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>>. Acesso em: 07 dez. 2020.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CCEE. **Resultados de leilões**. Disponível em: <<http://www.ccee.org.br>>. Acesso em: 29 dez. 2020.

CASTRO, Nivaldo José de, DANTAS, Guilherme. **Experiências internacionais em geração distribuída: motivações, impactos e ajustes**. Rio de Janeiro: Publit, 2018. Disponível em: <<http://gesel.ie.ufrj.br/index.php/Posts/index/621>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. **Micro e minigeração distribuída & baterias**. Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030. Setembro de 2020. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-490/topico-522/Caderno%20MMGD%20Baterias%20-%20PDE%202030%20Rev.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2020.

GREENER. **Estudo estratégico geração distribuída: mercado fotovoltaico**. 2º. Semestre 2020. Disponível em: <www.greener.com.br>. Acesso em: 24 fev. 2021.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Importações**. Disponível em: <www.economia.gov.br>. Acesso em: 24 fev. 2021.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME. **Programa de desenvolvimento da geração distribuída de energia elétrica – ProGD**. 2015. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/0/Relat%C3%B3rio+ProGD+VFINAL+%28SEI%29.pdf/5082ebd8-2391-40d6-965a-57108cbfdde2>>. Acesso em: 04 set. 2019.

PEREIRA, Enio Bueno; MARTINS, Fernando Ramos; GONÇALVES, André Rodrigues; COSTA, Rodrigo Santos; LIMA, Francisco J. Lopes de; RÜTHER, Ricardo; ABREU, Samuel Luna de; TIEPOLO, Gerson Máximo; PEREIRA, Sílvia Vitorino; SOUZA, Jefferson Gonçalves de. **Atlas brasileiro de energia solar**. 2a. ed. São José dos Campos: INPE, 2017. Disponível em: <http://labren.ccst.inpe.br/atlas_2017.html>. Acesso em: 14 abr. 2018.

SAUAIA, Rodrigo Lopes. **Energia solar fotovoltaica: panorama, oportunidades e desafios**. Audiência Pública, Comissão de Minas e Energia – CME, Câmara dos Deputados. Brasília, 13/08/2019. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme/apresentacoes-em-eventos/2019/13-08-2019-distribuicao-de-energia-solar-fotovoltaica/2019.08.13%20ABSOLAR%20-%20Energia%20Solar%20Fotovoltaica%20-%20Dr.%20Rodrigo%20Lopes%20Suaia.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2020.

TODAS AS EDIÇÕES DO CADERNO SETORIAL DISPONÍVEIS EM:

<https://www.bnb.gov.br/etene/caderno-setorial>

EDIÇÕES RECENTES

AGROPECUÁRIA

- Cacau - 01/2021
- Pescado - 01/2021
- Própolis no Nordeste - 01/2021
- Trigo - 01/2021
- Pimenta-do-reino - 12/2020
- Feijão - 12/2020
- Milho - 11/2020
- Produção de café - 11/2020
- Bovinocultura leiteira - 10/2020
- Fruticultura - 10/2020
- Frango - 09/2020
- Complexo soja - 09/2020
- Cana-de-açúcar - 09/2020
- Mandioca e seus derivados - 09/2020
- Carne Suína - 08/2020
- Etanol de milho - 08/2020
- Produção e mercado de açúcar - 08/2020
- Produção e mercado de Etanol - 07/2020
- Carne bovina- 06/2020
- Cajucultura - 05/2020
- Grãos (1ª safra) - 5/2020
- Mel - 04/2020
- Comércio exterior do Nordeste - 03/2020

INDÚSTRIA

- Couro e calçados - 12/2020
- Construção civil - 12/2020
- Setor Têxtil - 11/2020
- Indústria petroquímica - 11/2020
- Indústria siderúrgica - 09/2020
- Bebidas não Alcoólicas - 07/2020
- Vestuário - 06/2020
- Bebidas Alcoólicas 06/2020
- Indústria de Alimentos - 05/2020

INFRAESTRUTURA E CONSTRUÇÃO CIVIL

- Petróleo e gás - 12/2020
- Logística de armazenagem - 10/2020
- Energia Solar - 03/2020

COMÉRCIO E SERVIÇOS

- Shopping centers - 01/2021
- Comércio atacadista - 11/2020
- Comércio varejista - 09/2020
- Telecomunicações - 08/2020
- Turismo - 08/2020
- Comércio Varejista - 07/2020
- Comércio Varejista - 07/2020
- Shopping Centers - 02/2020

CONHEÇA OUTRAS PUBLICAÇÕES DO ETENE

<https://www.bnb.gov.br/etene>