

Leilão de Energia de Reserva de 2014

Participação dos Empreendimentos Solares Fotovoltaicos: Visão Geral



GOVERNO FEDERAL
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
MME/SPE

Ministério de Minas e Energia
Ministro
Edison Lobão

Secretário Executivo
Márcio Pereira Zimmermann

**Secretário de Planejamento e
Desenvolvimento Energético**
Altino Ventura Filho

Secretário de Energia Elétrica
Ildo Wilson Grutner

**Secretário de Petróleo, Gás Natural e
Combustíveis Renováveis**
Marco Antônio Martins Almeida

**Secretaria de Geologia, Mineração e
Transformação Mineral**
Carlos Nogueira da Costa Júnior



Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

Presidente
Maurício Tiomno Tolmasquim

**Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e
Ambientais**
Amílcar Gonçalves Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
José Carlos de Miranda Farias

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustível

Diretor de Gestão Corporativa
Álvaro Henrique Matias Pereira

URL: <http://www.epe.gov.br>

Sede
SAN – Quadra 1 – Bloco B – Sala 100-A
70041-903 - Brasília – DF

Escritório Central
Av. Rio Branco, 01 – 11º Andar
20090-003 - Rio de Janeiro – RJ

Leilão de Energia de Reserva de 2014

Participação dos Empreendimentos Solares Fotovoltaicos: Visão Geral

Coordenação Geral
Maurício Tiomno Tolmasquim
José Carlos de Miranda Farias

Coordenação Executiva
Paulo Amaro
Marcos Bressane
Oduvaldo Barroso da Silva

Equipe Técnica
Bernardo Folly de Aguiar
Gabriel Malta Castro
Gustavo Pires da Ponte
Helena Portugal Gonçalves da Motta
Marcos Vinicius G. da Silva Farinha
Mariana de Queiroz Andrade
Patrícia Costa Gonzalez
Thiago Ivanoski Teixeira
Thiago Vasconcellos Barral Ferreira

Nº. EPE-DEE-NT-150/2014-r0
Data: 21 de novembro de 2014

IDENTIFICAÇÃO DO DOCUMENTO E REVISÕES

		
<i>Área de Estudo</i> Leilão de Energia de Reserva de 2014		
<i>Estudo</i> EMPREENDIMENTOS FOTOVOLTAICOS		
<i>Macro atividade</i> Participação dos Empreendimentos Solares Fotovoltaicos: Visão Geral		
<i>Ref. Interna (se aplicável)</i>		
<i>Revisões</i>	<i>Data de emissão</i>	<i>Descrição sucinta</i>
r0	21/11/2014	Emissão original

Sumário

OBJETIVO	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. HABILITAÇÃO TÉCNICA.....	8
3. RESULTADOS E AVALIAÇÕES.....	10
3.1 Potência CC, Potência CA e Potência Habilitada	11
3.2 Fator de Capacidade.....	12
3.3 Aspectos relativos ao recurso solar	13
3.4 Outros aspectos	15
3.4.1 Módulos fotovoltaicos	15
3.4.2 Inversores	15
3.4.3 Pontos de conexão	16
3.4.4 Custos de investimento	17
3.4.5 Preço da energia: comparação com referências internacionais	17
ANEXO I – Empreendimentos vendedores no LER/2014 e características técnicas.....	19
ANEXO II – Mapa: Empreendimentos Fotovoltaicos Habilitados e Vendedores no LER/2014.....	21

OBJETIVO

Esta Nota Técnica apresenta uma visão geral sobre a participação dos empreendimentos de geração de energia elétrica a partir da fonte solar fotovoltaica no Leilão de Energia de Reserva de 2014 – LER/2014¹.

Destaque-se que este foi o primeiro leilão promovido pelo MME em que foi contratada energia proveniente de empreendimentos fotovoltaicos no Ambiente de Contratação Regulada – ACR.

O resultado do leilão, algumas características dos parques vencedores e uma oportuna comparação com dados internacionais motivou a elaboração dessa nota.

¹ Também denominado pela CCEE como “6º Leilão de Energia de Reserva”.

1. INTRODUÇÃO

A Portaria MME nº 236, de 30 de maio de 2014, estabeleceu as diretrizes para o Leilão de Energia de Reserva de 2014².

O cadastramento e habilitação técnica dos projetos foram realizados pela EPE de acordo com as diretrizes do MME, bem como a Portaria MME nº 21, de 18 de janeiro de 2008³ e as “Instruções para Solicitação de Cadastramento e Habilitação Técnica com vistas à participação nos Leilões de Energia Elétrica”, publicadas pela EPE em seu sítio eletrônico.

A metodologia de contabilização da produção de energia para cada uma das fontes, no âmbito dos CER, foi publicada pela EPE em 29/05/2014, detalhando as regras formuladas e definidas na portaria de diretrizes do LER/2014.

Em 29/07/2014, a EPE publicou em seu sítio eletrônico um resumo dos montantes cadastrados. No caso dos empreendimentos fotovoltaicos, foram 400 projetos cadastrados, somando 10.790 MW de potência instalada (Tabela 1).

² Nos termos da Portaria MME nº 320, de 9 de julho de 2014, o LER/2014 foi adiado de 10/10/2014 para 31/10/2014.

³ E subsequentes alterações.

Tabela 1 - Projetos fotovoltaicos cadastrados no LER/2014

Estados	Projetos	Oferta (MW)
Bahia	161	4.334
Piauí	45	1.231
Pernambuco	43	1.152
Rio Grande do Norte	42	1.155
São Paulo	26	788
Paraíba	25	653
Tocantins	21	590
Minas Gerais	17	507
Ceará	15	324
Goiás	4	35
Mato Grosso do Sul	1	20
Total	400	10.790

De acordo com os dados dos 400 projetos cadastrados, foram contabilizados:

- 18 fabricantes de módulos fotovoltaicos,
- 20 fabricantes de inversores; e
- 17 entidades certificadoras de produção de energia.

2. HABILITAÇÃO TÉCNICA

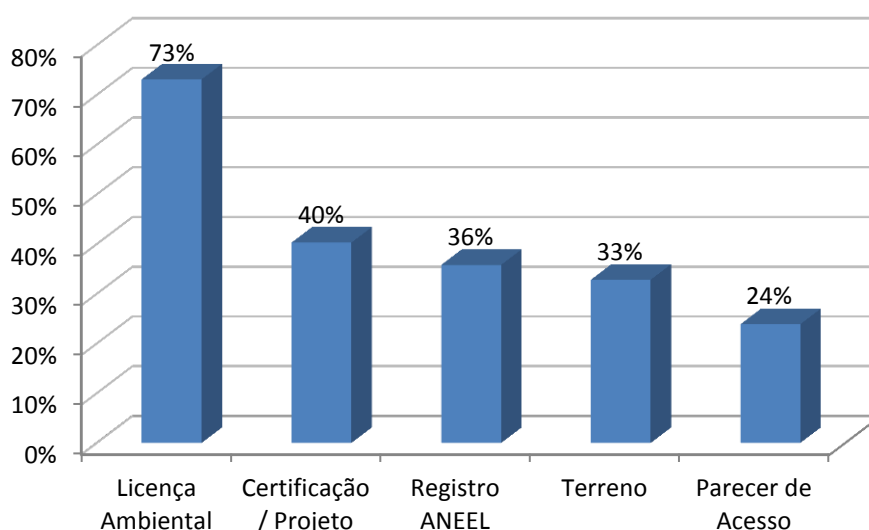
O processo de análise e habilitação técnica abrange diversos aspectos do projeto e documentação recebida pela EPE no ato do cadastramento, com o objetivo de selecionar aqueles que demonstram, basicamente, sua viabilidade técnica e capacidade de entregar o montante de energia a ser contratado nos prazos contratuais.

Para o LER/2014, a EPE habilitou tecnicamente 83% dos empreendimentos fotovoltaicos cadastrados, totalizando 331. Um resumo do quantitativo de empreendimentos habilitados e de potência habilitada, agregados por estado, é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Projetos fotovoltaicos habilitados tecnicamente no LER/2014

Estados	Projetos	Oferta (MW)
Bahia	155	4.198
Piauí	45	1.228
Pernambuco	35	912
São Paulo	25	745
Paraíba	24	630
Rio Grande do Norte	18	460
Ceará	15	324
Minas Gerais	10	293
Tocantins	2	60
Goiás	2	20
Total	331	8.871

Os demais 69 empreendimentos, não habilitados tecnicamente pela EPE, apresentaram as inconformidades resumidas na Figura 1.

**Figura 1 - Percentual de motivos de inabilitação técnica em relação ao total de empreendimentos não habilitados**

Destaque-se que a soma dos percentuais apresentados no gráfico da Figura 1 supera os 100%, visto que 37% dos empreendimentos inabilitados tiveram mais de um motivo de inabilitação técnica.

Observe-se, ainda, que 37% foram inabilitados unicamente por questões relativas ao licenciamento ambiental e 19% unicamente por Parecer de Acesso e conexão do empreendimento à rede elétrica (Rede Básica ou Distribuição) .

3. RESULTADOS E AVALIAÇÕES

De acordo com o resultado do LER/2014 publicado no sítio eletrônico da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, no Produto Quantidade - QTD-UES-ER20⁴ foram contratados 202,1 MWmed⁵ de energia, provenientes de 31 empreendimentos fotovoltaicos, conforme resumo apresentado na Tabela 3. O ANEXO I traz a identificação dos empreendimentos e algumas de suas características técnicas mais relevantes.

Vale destacar que as avaliações constantes neste documento têm como base os projetos cadastrados na EPE pelos empreendedores para fins de habilitação técnica no LER/2014, sendo facultado ao empreendedor promover alterações de características técnicas dos projetos, após a outorga, desde que autorizadas pelo MME, em conformidade com as regras vigentes.

Tabela 3 - Resumo do LER/2014: energia fotovoltaica

UF	Potência CC ¹ (MWp)	Potência CA ² (MW)	Potência Habilitada ³ (MW)	Garantia Física (MWmed)	Energia Contratada (MWmed e %)	
BA	480,0	399,7	399,7	100,4	100,4	49,7%
SP	307,8	270,0	270,0	53,1	53,1	26,3%
MG	102,6	90,0	90,0	18,0	18,0	8,9%
CE	72,4	60,0	60,0	14,4	14,4	7,1%
PB	36,8	30,0	30,0	6,9	6,7	3,3%
RN	38,2	30,0	30,0	7,7	7,7	3,8%
GO	10,4	10,0	10,0	1,8	1,8	0,9%
Total	1.048,2	889,7	889,7	202,3	202,1	100,0%

Notas:

1) A Potência CC de cada empreendimento corresponde à soma das capacidades nominais de todos os painéis fotovoltaicos.

2) A Potência CA de cada empreendimento corresponde à soma das potências nominais de todos os inversores.

3) Menor valor entre potência CC e potência CA para cada unidade geradora. Vide explicação do item 0 a seguir.

⁴ Produto exclusivo para empreendimentos de geração de energia elétrica a partir da fonte solar fotovoltaica, conforme descrito no inciso I, §1º, Art. 2º da Portaria MME nº 236/2014.

⁵ MWmed é uma unidade de energia e equivale à energia gerada por uma fonte de 1 MW ao longo dum determinado período de tempo. Como o contrato do produto QTD-UES-ER20 é de 20 anos, neste caso, 1 MWmed = (8.766 horas x 20 anos) = 175.320 MWh.

3.1 Potência CC, Potência CA e Potência Habilitada

Conforme as Instruções da EPE e o Edital do LER/2014, a potência instalada de um empreendimento fotovoltaico é o somatório das potências elétricas ativas nominais das unidades geradoras da usina.

Por sua vez, a unidade geradora é definida, no referido Edital, como segue:

“11.8.2.1.3.1 Entende-se como Unidade Geradora da Central Geradora Fotovoltaica o arranjo de módulos fotovoltaicos associados a um equipamento condicionador de potência – inversor ou conversor –, de modo que o número de unidades geradoras da central seja igual ao número de condicionadores de potência que nela operarão;

11.8.2.1.3.2 Entende-se como Potência Instalada da Unidade Geradora o menor valor, em kW, entre o equipamento condicionador de potência e a potência de pico do arranjo de módulos fotovoltaicos nele conectados.”

Os módulos fotovoltaicos geram energia em corrente contínua (CC), com sua capacidade nominal definida a partir da potência que o equipamento pode fornecer numa determinada condição padrão⁶ (radiação de 1.000 W/m², massa de ar de 1,5, temperatura de 25°C), sendo expressa em Wp (Watt-pico). Por outro lado, a energia elétrica é entregue aos consumidores em corrente alternada (CA). Dessa forma, torna-se necessário converter a corrente gerada pelos módulos fotovoltaicos, de CC para CA, por meio de inversores de frequência, doravante denominados inversores, cuja capacidade é expressa em W (Watt).

Considerando que cada unidade geradora é formada por um conjunto de módulos fotovoltaicos conectados a um inversor, a potência instalada dessa unidade é o menor valor entre a potência CA do inversor e a soma das potências CC dos módulos fotovoltaicos associados.

Ressalta-se que parte dos projetos cadastrados e vendedores faz uso de controle de potência dos inversores, restringindo sua capacidade máxima, geralmente com o objetivo de limitar a potência total do empreendimento a 30.000 kW. Portanto, a potência CA de uma usina corresponde à soma das potências de todos seus inversores, já considerando essa limitação.

Para fins de Habilitação Técnica, a chamada Potência Habilitada pela EPE corresponde à soma das potências das unidades geradoras do empreendimento, podendo esta

⁶ Conforme IEC 61215 e IEC 61646.

diferir das potências CA (soma das potências de todos os inversores) e CC (soma das potências de todos os módulos), a depender do Fator de Dimensionamento do Inversor⁷ adotado e dos arranjos projetados.

Vale destacar que, para dimensionamento de um projeto de um empreendimento fotovoltaico, é comum prever a instalação de uma potência CC maior que a potência CA, conforme verificado pela EPE ao analisar os projetos cadastrados. Este fato ocorre pois as condições de irradiação e temperatura encontradas em campo dificilmente retratarão aquelas definidas em laboratório e portanto os módulos fotovoltaicos não atingem sua potência nominal na maior parte do tempo, assim o sobredimensionamento dos módulos possibilita a operação mais eficiente do inversor próximo às suas condições nominais. Na maioria dos casos a Potência Habilitada coincide com a Potência CA⁸.

3.2 Fator de Capacidade

O fator de capacidade de um empreendimento é definido como a razão, em determinado intervalo de tempo, entre a produção de energia efetiva da planta e o que seria produzido se ela operasse continuamente em sua capacidade nominal.

Para fins deste documento, e considerando as regras do ACR, o fator de capacidade de um empreendimento é definido como a razão entre a expectativa de geração de energia⁹ da planta, em MWmed, e a sua potência instalada, em MW.

De forma a permitir a comparação com referências internacionais diversas, ora em CC, ora em CA, são apresentados no ANEXO I os fatores de capacidade tomando-se como referência a Potência Habilitada e a Potência CC do empreendimento. Como as Potências CA e Habilitada usualmente são inferiores à Potência CC, o fator de capacidade da planta referenciado às primeiras normalmente é mais elevado do que quando referenciado à Potência CC.

⁷ Correspondente à razão entre a potência CC e a potência CA do empreendimento. Vide definição apresentada no item 3.4.2.

⁸ Isso apenas não ocorrerá se houver uma ou mais unidades geradoras com potência nominal do inversor superior à soma das capacidades nominais dos módulos associados.

⁹ Em conformidade com a Portaria MME nº 258/2008, no caso de empreendimentos fotovoltaicos, utiliza-se a garantia física do empreendimento como expectativa de geração de energia.

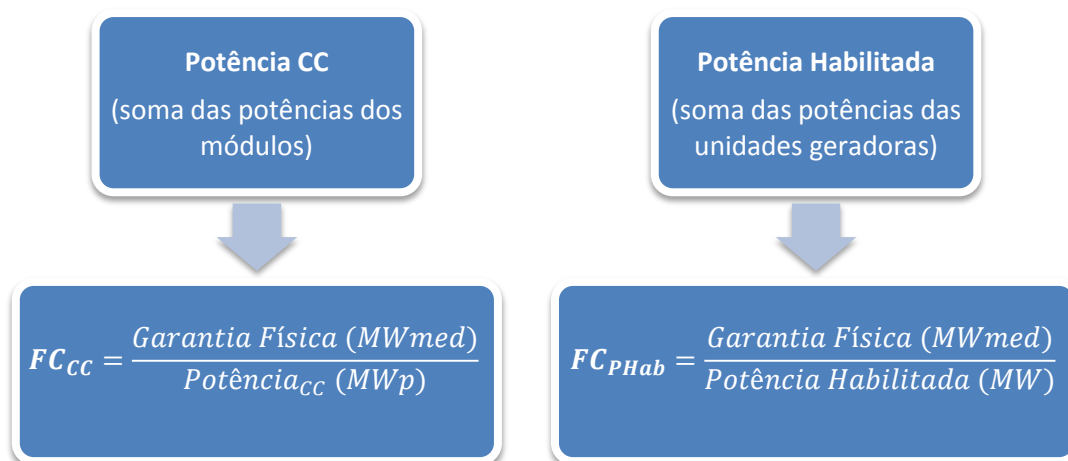


Figura 2 - Fator de capacidade (FC): referência CC ou Potência Habilitada

Tendo como referência a Potência Habilitada, observam-se, entre os empreendimentos vencedores do LER/2014, fatores de capacidade na faixa entre 18,0% e 28,0%. Por outro lado, tomando como referência a Potência CC das plantas, observam-se fatores de capacidade na faixa entre 17,3% e 22,6%.

Destaca-se ainda que os fatores de capacidade foram mais elevados em parques fotovoltaicos com sistema de rastreamento solar, que contribui para o aumento da produção de energia. De acordo com os projetos cadastrados na EPE pelos empreendedores à época da solicitação de habilitação técnica, dos 31 empreendimentos fotovoltaicos vendedores no leilão, 10 apresentaram projeto utilizando estrutura de suporte com rastreamento de um eixo (acompanhamento do sol durante o dia, no eixo leste-oeste).

Para fins de comparação, o fator de capacidade dos empreendimentos vendedores que utilizam esse sistema de rastreamento varia de 23,7% a 28,0% (referência CA) / 19,7% a 22,6% (referência CC). Por outro lado, os que utilizam estrutura de suporte fixa apresentaram valores de 18,0% a 23,0% (referência CA) / 17,3% a 19,0% (referência CC).

3.3 Aspectos relativos ao recurso solar

O art. 6º-B¹⁰, inciso II, da Portaria MME nº 21/2008, estabelece que, para empreendimentos fotovoltaicos, apenas a partir de 2016 será obrigatória a apresentação de histórico de medições contínuas de irradiação global horizontal, por

¹⁰ Este artigo foi incluído pela Portaria MME nº 226/2013.

período não inferior a doze meses consecutivos, realizadas no local do empreendimento.

Dessa forma, para habilitação técnica no LER/2014, admitiu-se que a Certificação de Produção Anual de Energia fosse elaborada a partir de dados solarimétricos secundários, obtidos, principalmente, a partir de modelos numéricos, com uso de parâmetros derivados de dados de satélites, interpolação de dados terrestres de terceiros, entre outros. Por esse motivo, no LER/2014 ainda foram minoria os projetos que já dispunham de dados solarimétricos medidos em estação instalada no sítio do empreendimento, constatação essa que se aplica inclusive aos 31 projetos vendedores.

Os valores anuais de irradiação global horizontal (GHI) apresentados pelas certificadoras dos empreendimentos vendedores no LER/2014 ficaram contidos no intervalo entre 1.924 e 2.200 kWh/m².ano. Em relação ao Atlas Brasileiro de Energia Solar (INPE, 2006), os desvios percentuais observados ficaram entre -3,2% a +4,9%.

Com relação ao perfil sazonal da GHI, o gráfico da Figura 3 ilustra os valores certificados referentes aos empreendimentos vendedores.

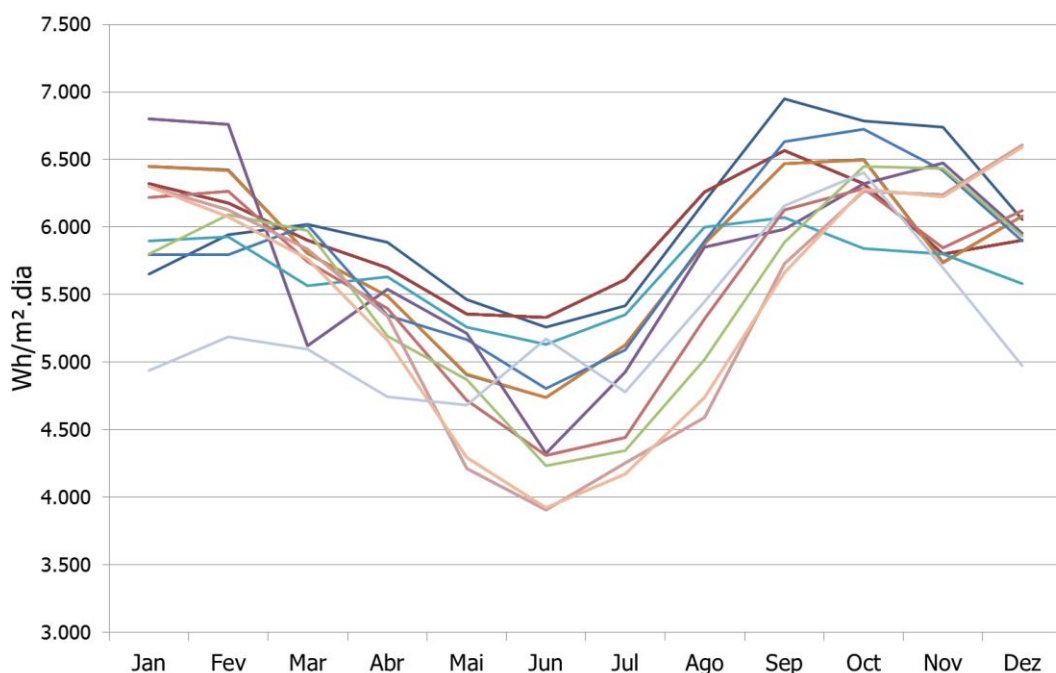


Figura 3 - Perfil sazonal de GHI

3.4 Outros aspectos

3.4.1 Módulos fotovoltaicos

No que se refere à tecnologia dos módulos utilizados nos projetos vendedores, 30 preveem a utilização de módulos fotovoltaicos de silício policristalino, apenas um de silício monocristalino e nenhum de filme fino (Figura 4). Cerca de 90% dos projetos vendedores consideram módulos com capacidade nominal entre 290 e 310 Wp e com eficiência superior a 15,3%.

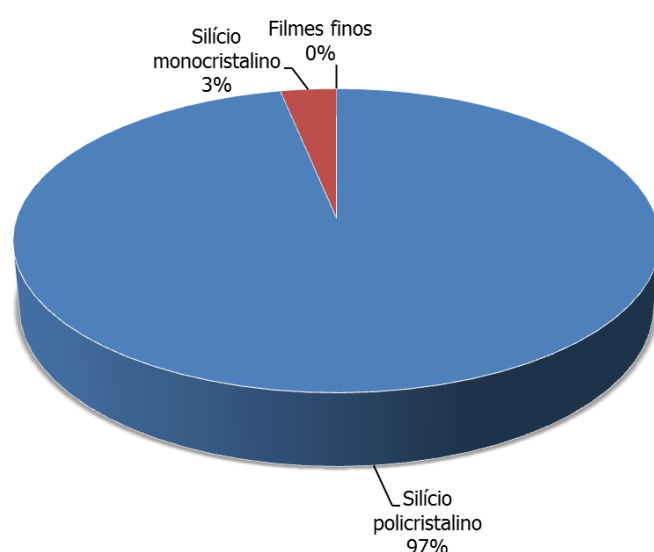


Figura 4 - Tecnologia dos módulos fotovoltaicos: participação relativa entre os vendedores no LER/2014

3.4.2 Inversores

Nos projetos vendedores no LER/2014, foram considerados inversores com potência nominal desde 500 kW até 1.665 kW.

Conforme comentado no item 4.1, é comum prever a instalação de uma potência CC maior que a potência CA, isto é, subdimensionar a potência do inversor, em relação à capacidade nominal dos módulos fotovoltaicos.

Cada empreendedor adota, como critério de projeto, um Fator de Dimensionamento do Inversor – FDI, correspondente à razão entre a potência CC e a potência CA. O FDI adotado depende de uma avaliação de custo e benefício, já que pode acarretar menor investimento e uma operação mais eficiente dos inversores e, por outro lado, não

aproveitamento de uma parcela da energia fornecida pelos módulos fotovoltaicos devido à limitação da capacidade do inversor¹¹. O FDI dos empreendimentos vendedores varia de 1,037 a 1,274, conforme apresentado no ANEXO I.

3.4.3 Pontos de conexão

O resultado do leilão indica, entre os vendedores, uma predominância da conexão em instalações da Rede Básica, conforme mostrado na Tabela 4 e no gráfico da Figura 5, sendo que apenas 5 empreendimentos (16%) preveem conexão diretamente à rede de distribuição.

Tabela 4 - Pontos de conexão: número de empreendimentos e potência

Tipo de instalação	Capacidade instalada (MW)	Empreendimentos
Rede Básica	429,6	15
DIT ^[1]	330,0	11
Distribuição	130,0	5
Total	889,6	31

[1] Demais instalações de transmissão.

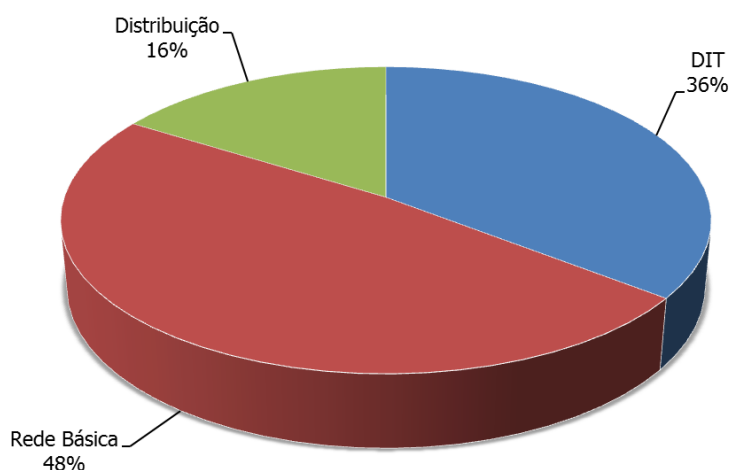


Figura 5 - Pontos de conexão: participação percentual

¹¹ Em determinadas condições, o inversor poderá trabalhar acima de sua potência nominal.

3.4.4 Custos de investimento

Os custos dos empreendimentos que comercializaram energia no LER/2014 foram estimados pelos empreendedores variando de cerca de R\$ 3.400 a 5.100/kWp. No total, são previstos R\$ 4,1 bilhões em investimentos, sendo que o montante por empreendimento resulta, a depender da potência e demais características dos projetos, em valores entre R\$ 53 milhões e R\$ 157 milhões.

3.4.5 Preço da energia: comparação com referências internacionais

O preço médio de venda da energia fotovoltaica no LER/2014 foi R\$ 215,12/MWh, variando de R\$ 200,82 a 220,80/MWh, e representando, na média, um deságio de 17,9% em relação ao preço-teto de R\$ 262,00. Em termos de US\$/MWh, estes preços foram de cerca de US\$ 82 e 90/MWh, considerando uma taxa de câmbio de R\$ 2,45/US\$¹².

Em simples comparação com diversas referências mundiais recentes, mostradas na Tabela 5, é possível inferir que o preço de venda de energia solar fotovoltaica no LER/2014 se encontra entre os mais baixos do mundo. Ressalta-se que: (i) para a elaboração deste quadro, foram realizadas pesquisas em referências internacionais, publicações, relatórios técnicos, instituições setoriais, entre outros; e (ii) não foram consideradas nesta comparação eventuais subsídios, isenções tributárias, condições de financiamento, data-base, irradiação local, ou outros fatores que influenciam os preços praticados em cada país.

¹² Média da taxa de câmbio de venda do dólar americano comercial em outubro/2014.

Tabela 5 – Referências internacionais de preço de energia fotovoltaica

Referência ou País	Preço da Energia Fotovoltaica (US\$/MWh)	Ano	Forma de Contratação ou Custo Nivelado de Energia (LCOE)
Índia	Entre 86 e 132	2014	Leilão
Chile	100,0	2014	Contratos Bilaterais
Alemanha	112,5	2014	Tarifa Prêmio ^[1]
Uruguai	Entre 86,6 e 91,5	2013	Leilão
Italia	132,5	2013	Tarifa Prêmio ^[1]
Italia	152,7	2013	Tarifa Prêmio ^[1]
Espanha	152,2	2013	Tarifa Prêmio ^[1]
Reino Unido	150,5	2013	Tarifa Prêmio ^[1]
Bulgaria	117,5	2013	Tarifa Prêmio ^[1]
Africa do Sul	206,0	2012	Leilão
Marrocos	189,0	2012	Leilão
Peru	119,9	2011	Leilão
China	111,0	2010	Leilão
Energy Information Administration - EIA	Entre 100 e 200	2014	LCOE (2019)
Consultoria Lazard	Entre 72 e 86	2014	LCOE
Agência Internacional de Energia - IEA	Entre 119 e 318	2014	LCOE
Agência Internacional de Energia - IEA	Entre 119 e 318	2014	LCOE
China - Conselho Mundial de Energia - WEC	Entre 79 e 145	2013	LCOE
Espanha - Conselho Mundial de Energia - WEC	109	2013	LCOE
Instituto Fraunhofer ISE	Entre 100 e 178	2013	LCOE

[1] Em inglês: "Feed-in Tariff"

ANEXO I – Empreendimentos vendedores no LER/2014 e características técnicas

Empreendimento UFV	UF	Potência CC (MWp)	Potência CA (MW)	Potência Habilitada (MW)	Garantia Física (MWmed)	Fator de Capacidade (%)		Tipo de Estrutura de Suporte	Conexão	Energia Contratada (MWmed)	Fator de Dimensionamento do Inversor (%)
						ref.: Pot.Hab	ref.: Pot.CC				
FCR III Itapuranga	GO	10,4	10,0	10,0	1,8	18,0%	17,4%	Fixo	Distribuição	1,8	1,037
DRACENA 1	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
DRACENA 2	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
DRACENA 3	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
DRACENA 4	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
GUAIMBE 1	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
GUAIMBE 2	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
GUAIMBE 3	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
GUAIMBE 4	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
GUAIMBE 5	SP	34,2	30,0	30,0	5,9	19,7%	17,3%	Fixo	DIT	5,9	1,140
VAZANTE 1	MG	34,2	30,0	30,0	6,0	20,0%	17,5%	Fixo	Distribuição	6,0	1,140
VAZANTE 2	MG	34,2	30,0	30,0	6,0	20,0%	17,5%	Fixo	Distribuição	6,0	1,140
VAZANTE 3	MG	34,2	30,0	30,0	6,0	20,0%	17,5%	Fixo	Distribuição	6,0	1,140
Caetité I	BA	34,3	29,8	29,8	6,5	21,8%	19,0%	Fixo	Rede Básica	6,5	1,152
Caetité II	BA	34,3	29,8	29,8	6,5	21,8%	19,0%	Fixo	Rede Básica	6,5	1,152
Caetité IV	BA	34,3	29,8	29,8	6,5	21,8%	19,0%	Fixo	Rede Básica	6,5	1,152
Caetité V	BA	12,1	10,5	10,5	2,3	21,9%	19,0%	Fixo	Rede Básica	2,3	1,152
SOLAR CAETITÉ 1	BA	35,0	30,0	30,0	6,6	22,0%	18,9%	Fixo	Rede Básica	6,6	1,168
SOLAR CAETITÉ 2	BA	35,0	30,0	30,0	6,6	22,0%	18,9%	Fixo	Rede Básica	6,6	1,168
SOLAR CAETITÉ 3	BA	35,0	30,0	30,0	6,6	22,0%	18,9%	Fixo	Rede Básica	6,6	1,168
COREMAS I	PB	36,8	30,0	30,0	6,9	23,0%	18,8%	Fixo	Rede Básica	6,7	1,225
FRV Massapê	CE	36,1	30,0	30,0	7,1	23,7%	19,7%	Rastreamento 1 eixo	Distribuição	7,1	1,204
FRV BANABUIÚ	CE	36,3	30,0	30,0	7,3	24,3%	20,1%	Rastreamento 1 eixo	DIT	7,3	1,210

Empreendimento UFV	UF	Potência CC (MWp)	Potência CA (MW)	Potência Habilitada (MW)	Garantia Física (MWmed)	Fator de Capacidade (%)		Tipo de Estrutura de Suporte	Conexão	Energia Contratada (MWmed)	Fator de Dimensionamento do Inversor (%)
						ref.: Pot.Hab	ref.: Pot.CC				
Inharé I	RN	38,2	30,0	30,0	7,7	25,7%	20,1%	Rastreamento 1 eixo	DIT	7,7	1,274
ITUVERAVA 1	BA	37,2	30,0	30,0	8,4	28,0%	22,6%	Rastreamento 1 eixo	Rede Básica	8,4	1,239
ITUVERAVA 2	BA	37,2	30,0	30,0	8,4	28,0%	22,6%	Rastreamento 1 eixo	Rede Básica	8,4	1,239
ITUVERAVA 3	BA	37,2	30,0	30,0	8,4	28,0%	22,6%	Rastreamento 1 eixo	Rede Básica	8,4	1,239
ITUVERAVA 4	BA	37,2	30,0	30,0	8,4	28,0%	22,6%	Rastreamento 1 eixo	Rede Básica	8,4	1,239
ITUVERAVA 5	BA	37,2	30,0	30,0	8,4	28,0%	22,6%	Rastreamento 1 eixo	Rede Básica	8,4	1,239
ITUVERAVA 6	BA	37,2	30,0	30,0	8,4	28,0%	22,6%	Rastreamento 1 eixo	Rede Básica	8,4	1,239
ITUVERAVA 7	BA	37,2	30,0	30,0	8,4	28,0%	22,6%	Rastreamento 1 eixo	Rede Básica	8,4	1,239
Total		1.048,2	889,7	889,7	202,3					202,1	

ANEXO II – Mapa: Empreendimentos Fotovoltaicos Habilitados e Vendedores no LER/2014

LER/2014
Empreendimentos Fotovoltaicos Habilitados e Vendedores
(potência agregada por município)

