

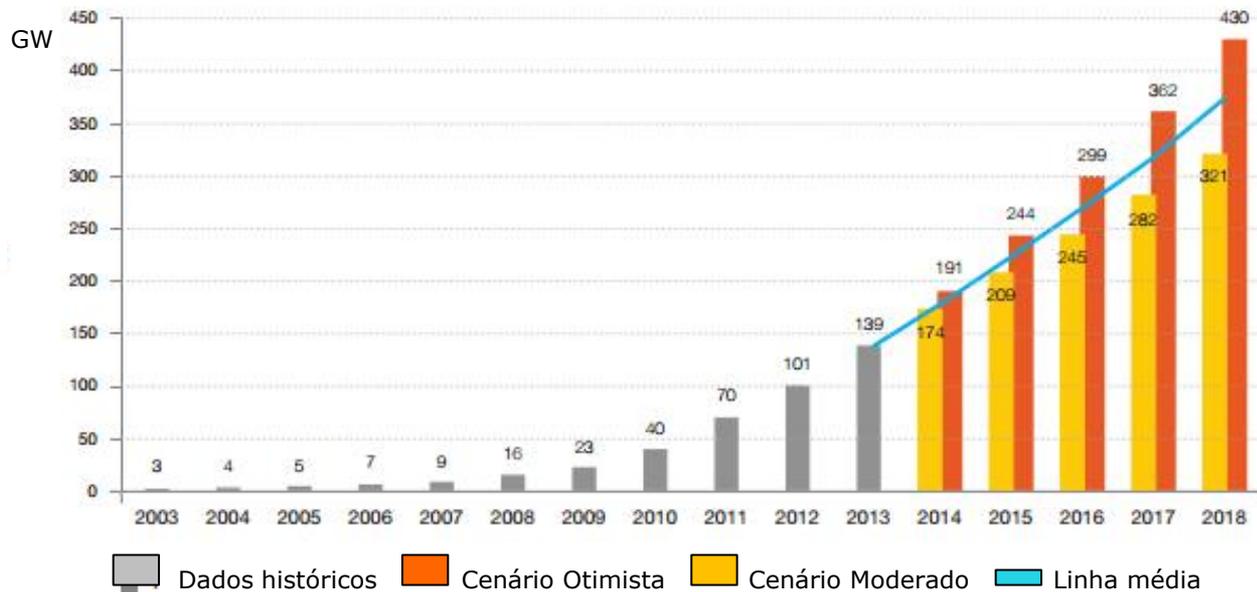


# ABGD

**Associação Brasileira de Geração Distribuída**

- Mercado brasileiro e mundial de energia FV (atual e futuro);
- Geração Distribuída x Geração Centralizada;
- Regulamentações (REN482 e REN687 da ANEEL);
- Principais elementos (módulos, inversores, células, sincronismo na rede , etc);
- Oportunidades de negócios no Brasil;
- Aplicações (Residencial, Industrial, Setor Público, etc);
- Cadeia do silício – situação no Brasil
- ABGD – Associação Brasileira de Geração Distribuída;
- Certificação de Instaladores FV;
- Perguntas.

## Projeção global para capacidade acumulada em FV



Fonte: relatório EPIA 2014-2018





45.000 MW de capacidade ac. fotovoltaica instalada

Só em 2015: 15.000 MW

~1,7 Milhão de instalações



40.000 MW de capacidade ac. fotovoltaica instalada

Só em 2015: 1.500 MW

~1,5 Milhão de instalações



27.500 MW de capacidade ac. fotovoltaica instalada

Só em 2015: 7.260 MW

~1 Milhão de instalações



70 MW de capacidade fotovoltaica ac. instalada

Só em 2015: 40 MW

2.632 instalações

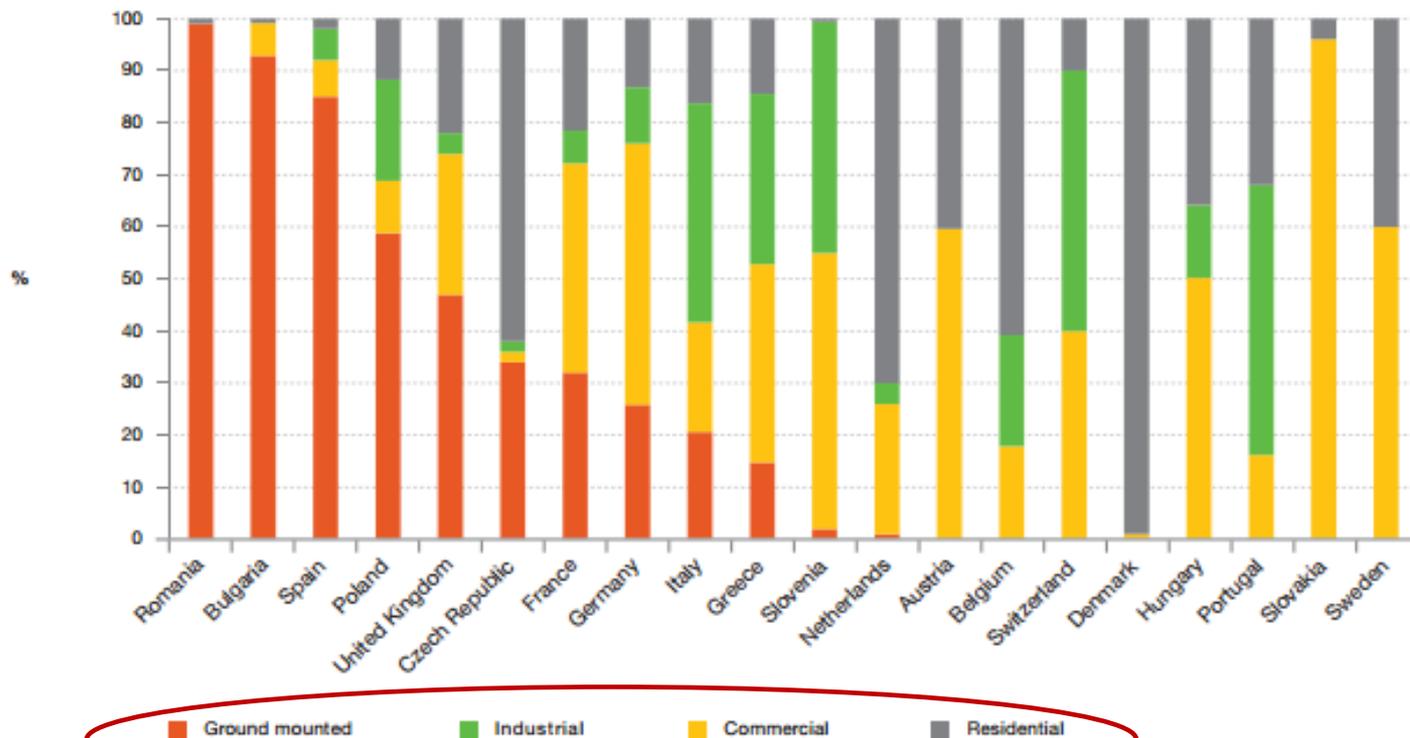


2015: 230 GW ac.

2016: 300 GW ac.

**Fonte:** GTM, PV Magazine, IEA. Fraunhofer

# Evolução do mercado europeu:

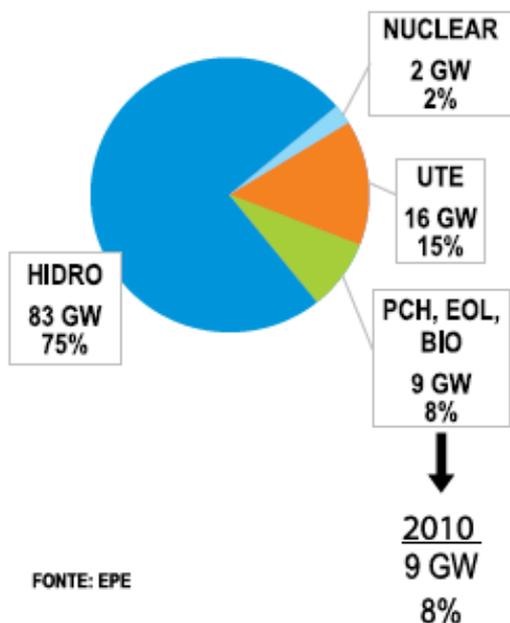


European PV cumulative capacity segmentation by country

Fonte: relatório EPIA 2014-2018

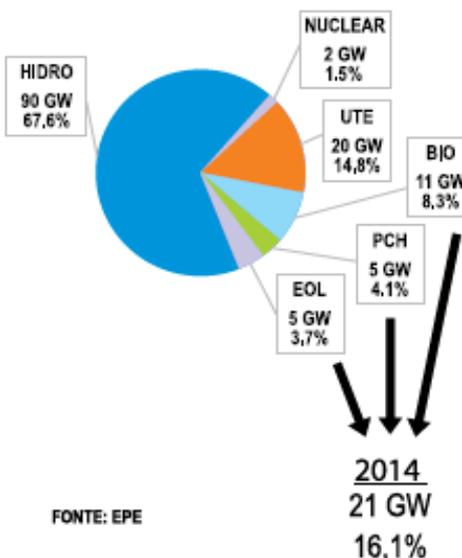
## EVOLUÇÃO BRASILEIRA POR FONTE DE GERAÇÃO

Participação das Fontes de Geração  
Dezembro/2010

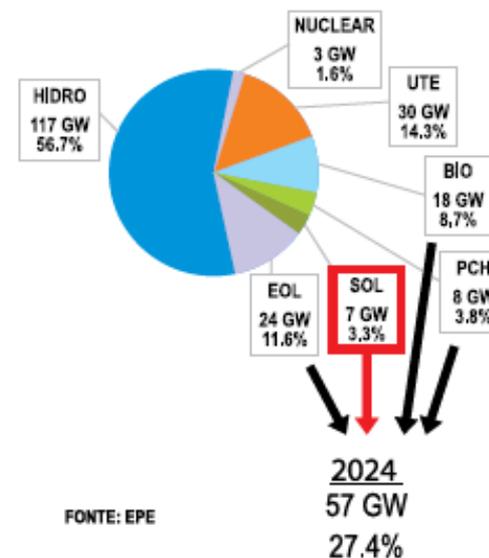


EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA POR FONTE DE GERAÇÃO

Participação das Fontes de Geração  
Dezembro/2014



Participação das Fontes de Geração  
Dezembro/2024



Hoje, cerca de 15% da energia elétrica gerada no Brasil se perde na transmissão e na distribuição. Isso equivale a todo o consumo de energia do comércio no país. (Fonte: EPE).

### Mapa de grau de oportunidade em FV nos países do Sunbelt



Fonte: relatório EPIA 2014/2018



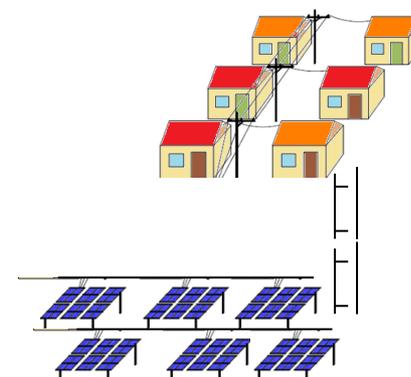
Estacionamento FV – 150 kWp

## Geração distribuída



Cidade Azul – SC – 3 MWp

## Geração centralizada





## Vantagens:

- ✓ Economia na conta de Energia Elétrica;
- ✓ Geração no ponto de consumo;
- ✓ Eficiência Energética; redução de perdas;
- ✓ Alta confiabilidade;
- ✓ Economia em investimentos de transmissão;
- ✓ Utilização de fonte renovável, abundante;
- ✓ Geração de empregos especializados;
- ✓ Baixo impacto ambiental;
- ✓ Backup de energia; etc



foto: Dennis Schroeder

## 1ª. Usina Solar Fotovoltaica:



Usina fotovoltaica construída em Tauá/CE - 2011



Usina Cidade Azul – 3 MWp – Santa Catarina

Projeto MegaWatt Solar – 1 MWp



Estádio de Pitucaçu – 400 kWp



Mineirão – 1,42 MWp



Arena de Pernambuco – 1,1 MWp





Iluminação fotovoltaica - 2014

# Plataforma de petróleo:



# Oportunidades - estádios:

*Itaquerão*



*Belo Horizonte*



*Brasília*



*Cuiabá*



*Curitiba*



*Fortaleza*



*Manaus*



*Natal*



*Porto Alegre*



*Recife*



*Rio de Janeiro*



*Salvador*



# Exemplos de geração distribuída:



Foto: Márcio Casici



Foto: Márcio Casici



# Onde estão as oportunidades em FV ?

*Indústrias*



*Arquitetura - BIPV*



*Shopping Centers*



*Estacionamentos*



*Iluminação Pública*



*Aeroportos*



*Mini Usinas*



*Galpões*



*Agrobusiness*



*Sistemas Isolados*



*Fachadas*



*Bombeam. d'água*



### **Chamada 13/2011 - ANEEL**

Em 2011, a Aneel lançou a chamada no 13/2011 para um Projeto Estratégico de P&D, denominado “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração Solar Fotovoltaica na Matriz Energética Brasileira”. No escopo desta chamada, foram selecionados 18 projetos de sistemas fotovoltaicos centralizados conectados à rede elétrica (UFVs), com potência instaladas na faixa de 0,5 MWp e 3 MWp, resultando numa potência instalada total de cerca de 24 MWp, com custo aproximado de R\$ 400 milhões. A maioria dos projetos será executada pelas concessionárias de energia elétrica públicas e privadas localizadas em diferentes regiões do Brasil, com previsão para entrada em operação até 2015.

### **Leilões de Energia de fonte Solar Fotovoltaica – 2013 / 2014 / 2015**

O 1º Leilão de Energia de Reserva 2015 contratou um total de 30 empreendimentos de geração de energia solar fotovoltaica, somando capacidade de 1.043 megawatts-pico (MWp). O preço médio do leilão ficou em R\$ 301,79/MWh, refletindo deságio de 13,5% em relação ao preço inicial.

A previsão é de que sejam investidos cerca de R\$ 4,3 bilhões na construção dos empreendimentos, que estão situados nos Estados da Bahia, Piauí, Paraíba, Minas Gerais e Tocantins. O preço obtido no leilão foi um dos mais baixos do mundo, com deságio de 13,5% . Isso vai representar uma economia de R\$ 1,9 bilhão para o consumidor ao longo dos 20 anos do contrato das usinas.

### **Regulamentação da Geração Distribuída – REN482/2012 & 687/ANEEL**

A regulamentação para sistemas fotovoltaicos conectados à rede de distribuição, associados a unidades consumidoras, foi definida em 2012 pela Aneel, a partir da publicação da Resolução Normativa nº 482/2012, que trata da micro e mini geração distribuída, correspondendo, respectivamente, a potências iguais ou inferiores a 100 kWp, e superiores a 100 kWp até 1 MWp. A regulamentação prevê o sistema de compensação de energia elétrica, de acordo com o qual é feito um balanço entre a energia consumida e a gerada na unidade consumidora (modelo *net metering*).

## As novas regras da Aneel para a mini e microgeração

### Autoconsumo remoto

permite que um gerador utilize créditos em outra unidade consumidora



**Ex** Uma empresa produzir energia em seu galpão e utilizar estes créditos em seu escritório

### Geração Compartilhada

possibilita que diversos interessados se unam em um consórcio ou em uma cooperativa, instalem uma micro ou minigeração distribuída e utilizem a energia gerada para redução das faturas



### Outras mudanças

-  O tempo máximo de duração dos créditos aumentou de 3 para 5 anos
-  O prazo total para a distribuidora conectar usinas de até 75 kW, que era de 82 dias, foi reduzido para 34 dias.
-  A partir de 2017, todo o processo será online.

### Autoconsumo residencial



**Ex** Cliente residencial produzir energia em sua casa e utilizar os créditos em seu apartamento

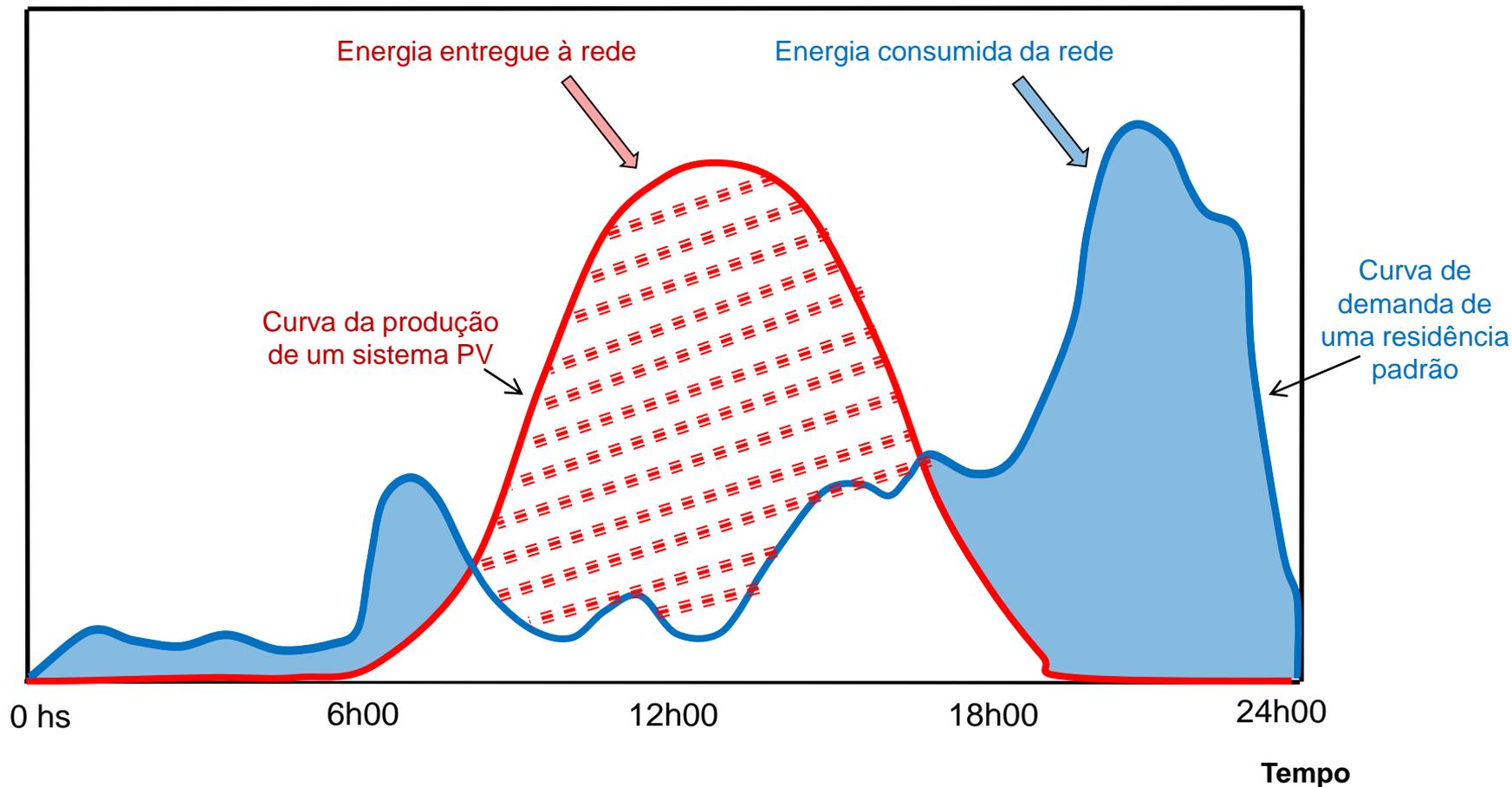
## Inovações na revisão da REN482 (REN687):

- Permitido “**cooperativa solar**” quando consumidor também for proprietário de parte do sistema.
- **Produção Remota** foi detalhada e padronizada.
- **Microgeração**: até 75 kW
- **Minigeração**: até 5 MW
- Custos de adequação da rede para conexão de microgeradores são **por conta da concessionária**.
- **Tarifas diferenciadas** em ponta e fora de ponta
- Prazo de validade dos créditos: **60 meses** ao invés de 36 meses.
- Distribuidoras usarão sistema eletrônico para que a solicitação de acesso seja pela internet.
- Prazos mais curtos.

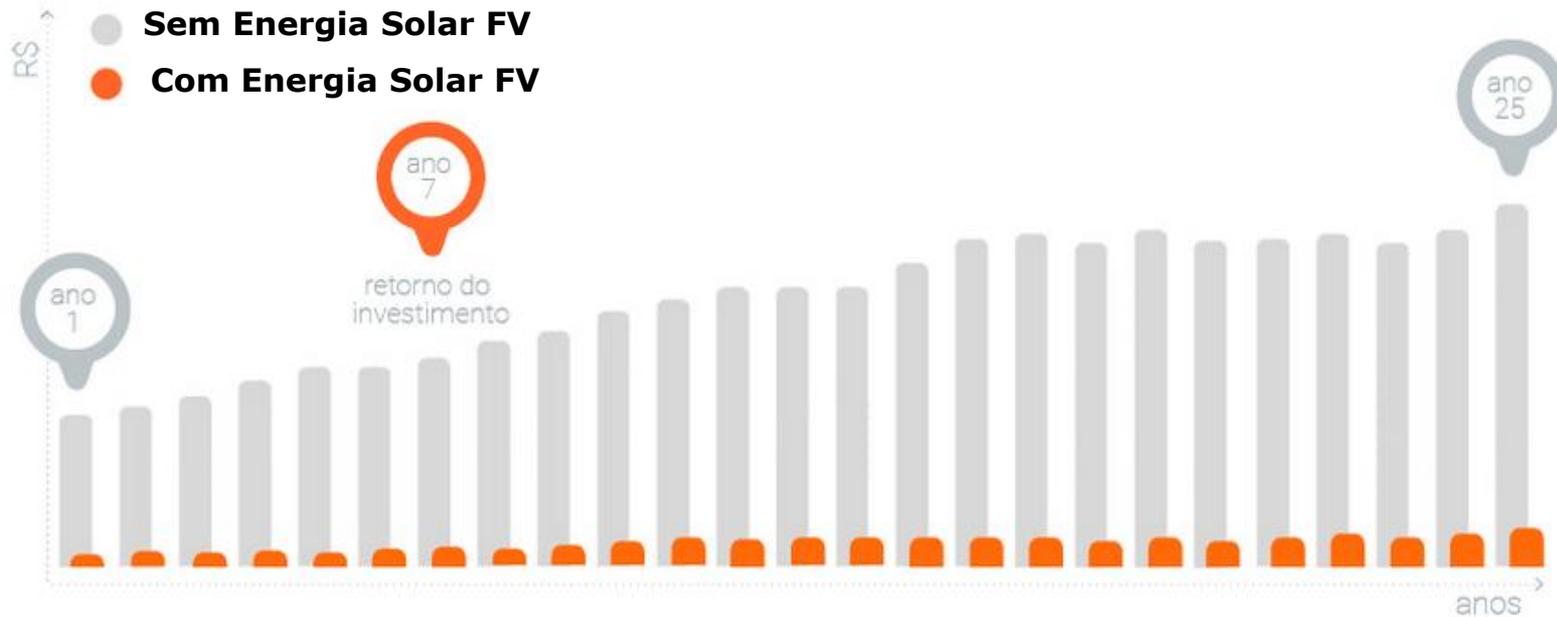
	Atual	<b>Novos prazos (dias):</b>	
	Micro/Minigeração	Microgeração	Minigeração
Emitir parecer de acesso <sup>1</sup>	30	15	30
Realizar vistoria	30	7	7
Entrega relatório vistoria <sup>2</sup>	15	5	5
Aprovação ponto conexão	7	7	7
Total	82	34	49

Potência

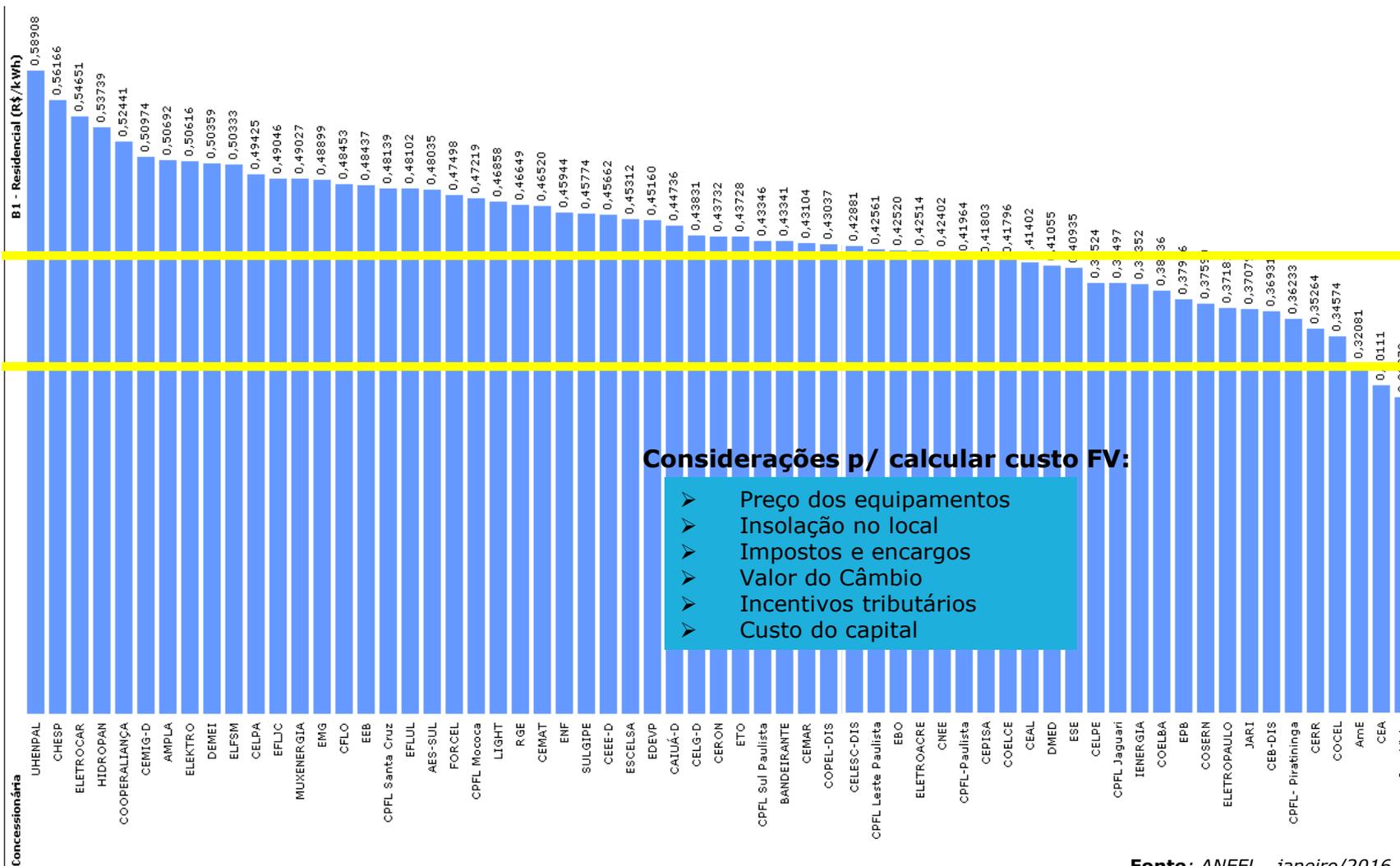
## SISTEMA PV CONECTADO À REDE ELÉTRICA



# Net Metering (482/ANEEL) - como funciona:



Fonte: site



### Considerações p/ calcular custo FV:

- Preço dos equipamentos
- Insolação no local
- Impostos e encargos
- Valor do Câmbio
- Incentivos tributários
- Custo do capital

Fonte: ANEEL janeiro/2016

## Tarifas médias residenciais – sem impostos

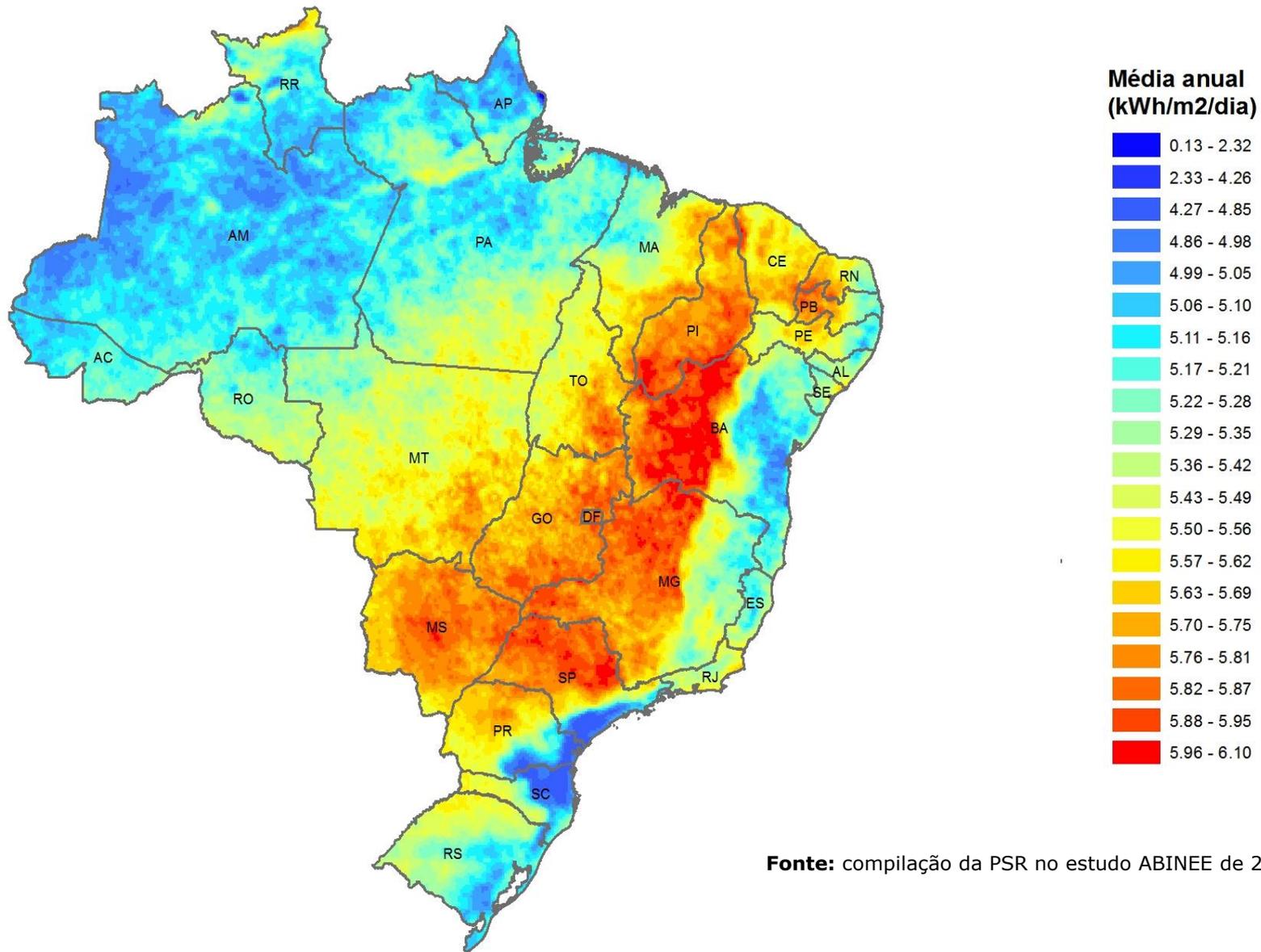
# Potencial do mercado no Brasil:

Classe de Consumo	Consumo de Energia Elétrica MWh	Receita de Fornecimento de Energia Elétrica	Receita de Fornecimento de Energia Elétrica com Tributos	Número de Unidades Consumidoras	Tarifa Média de Fornecimento	Tarifa Média de Fornecimento com Tributos
Comercial, Serviços e Outras	7.214.907,21	R\$ 3.175.514.039,86	R\$ 4.511.566.078,79	5.658.131	440,13	625,31
Consumo Próprio	43.027,49	R\$ 19.406.146,78	R\$ 24.518.296,53	9.448	451,02	569,83
Iluminação Pública	1.271.029,46	R\$ 331.309.469,24	R\$ 466.198.575,65	93.514	260,66	366,79
Industrial	4.937.360,94	R\$ 1.918.364.764,34	R\$ 2.674.769.441,76	550.552	388,54	541,74
Poder Público	1.355.204,81	R\$ 600.081.494,85	R\$ 772.479.518,44	571.542	442,80	570,01
Residencial	11.263.984,44	R\$ 5.130.469.933,31	R\$ 7.243.825.862,98	67.231.530	455,48	643,10
Rural	1.485.257,09	R\$ 481.323.575,04	R\$ 602.322.439,70	4.430.170	324,07	405,53
Rural Aquicultor	21.592,50	R\$ 4.697.572,14	R\$ 5.295.659,48	7.241	217,56	245,25
Rural Irrigante	526.976,64	R\$ 139.367.531,52	R\$ 163.290.022,46	105.092	264,47	309,86
Serviço Público (água, esgoto e saneamento)	1.011.302,53	R\$ 349.058.368,58	R\$ 464.121.490,05	87.135	345,16	458,93
Serviço Público (tração elétrica)	64.448,88	R\$ 23.805.843,65	R\$ 29.712.672,77	360	369,38	461,03
<b>Totais</b>	<b>29.195.091,99</b>	<b>R\$ 12.173.398.739,31</b>	<b>R\$ 16.958.100.058,61</b>	<b>78.744.715,00</b>	<b>416,97</b>	<b>580,85</b>

Fonte: ANEEL Fevereiro/2016

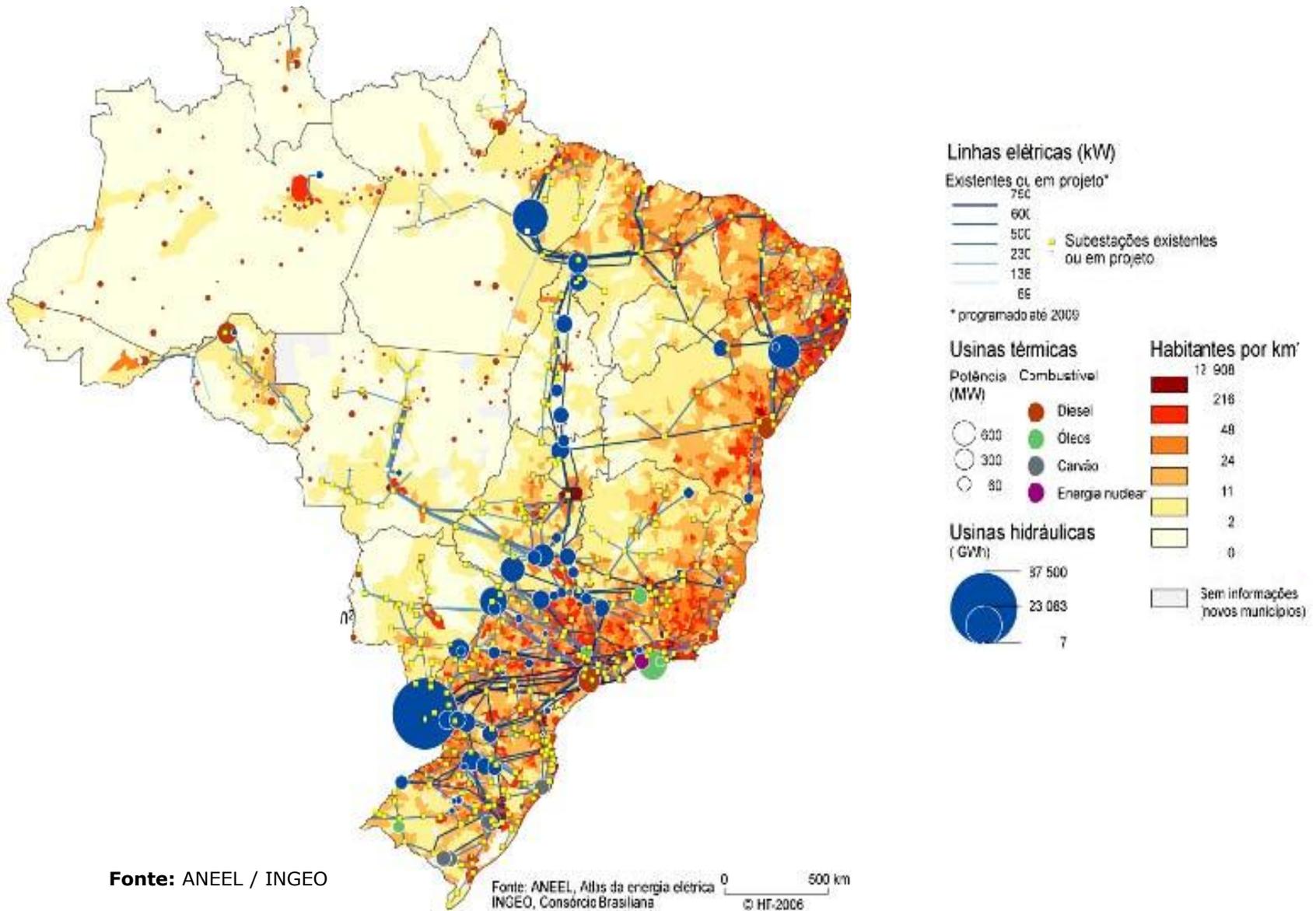
## Geração distribuída:

- Haverá 1.200.000 consumidores em GD até 2024, segundo ANEEL.
- 13% das residências no país terão energia proveniente de fonte FV até 2050.  
(previsão da EPE - Empresa de Pesquisa Energética)



**Fonte:** compilação da PSR no estudo ABINEE de 2012

# linhas X usinas X subestações X habitantes:



Fonte: ANEEL / INGEÓ

Fonte: ANEEL, Atlas da energia elétrica  
INGEÓ, Consórcio Brasileira  
© HF-2006

# linhas X subestações:



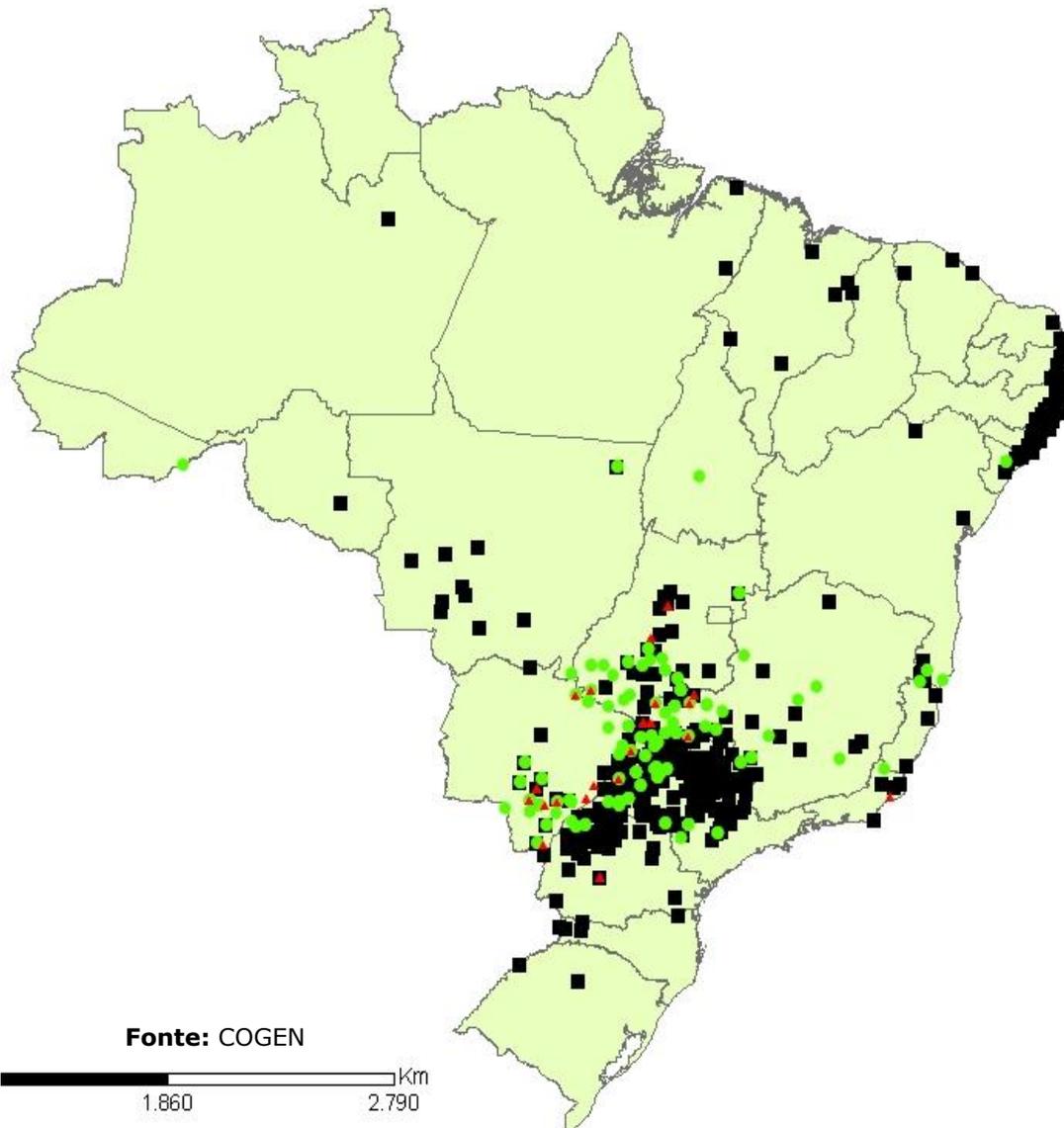
Fonte: ANEEL / INGENO

# Principais portos:



Fonte: ASGEPOR

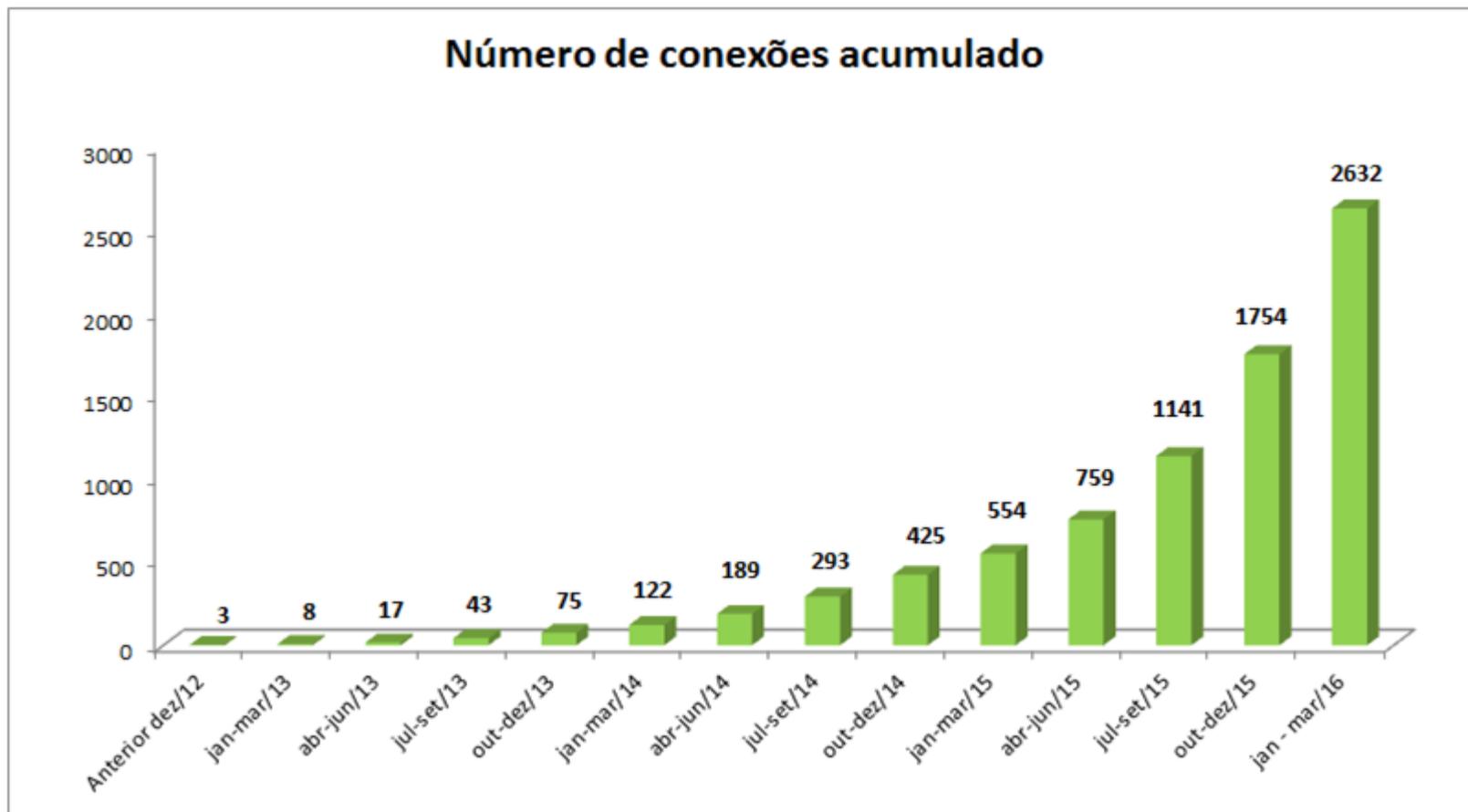
# Usinas de etanol:



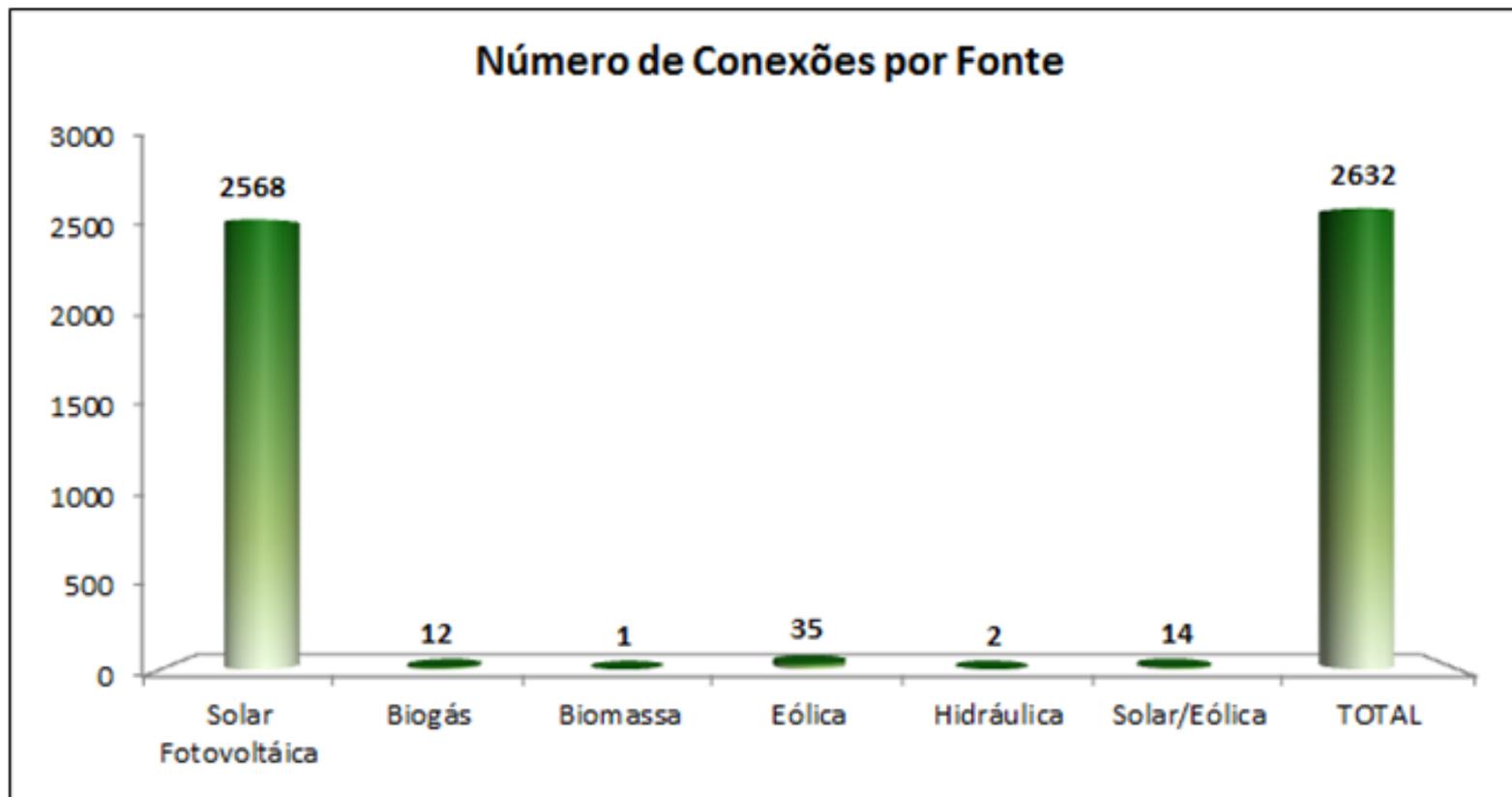
# Interagir com 63 Distribuidoras de energia:



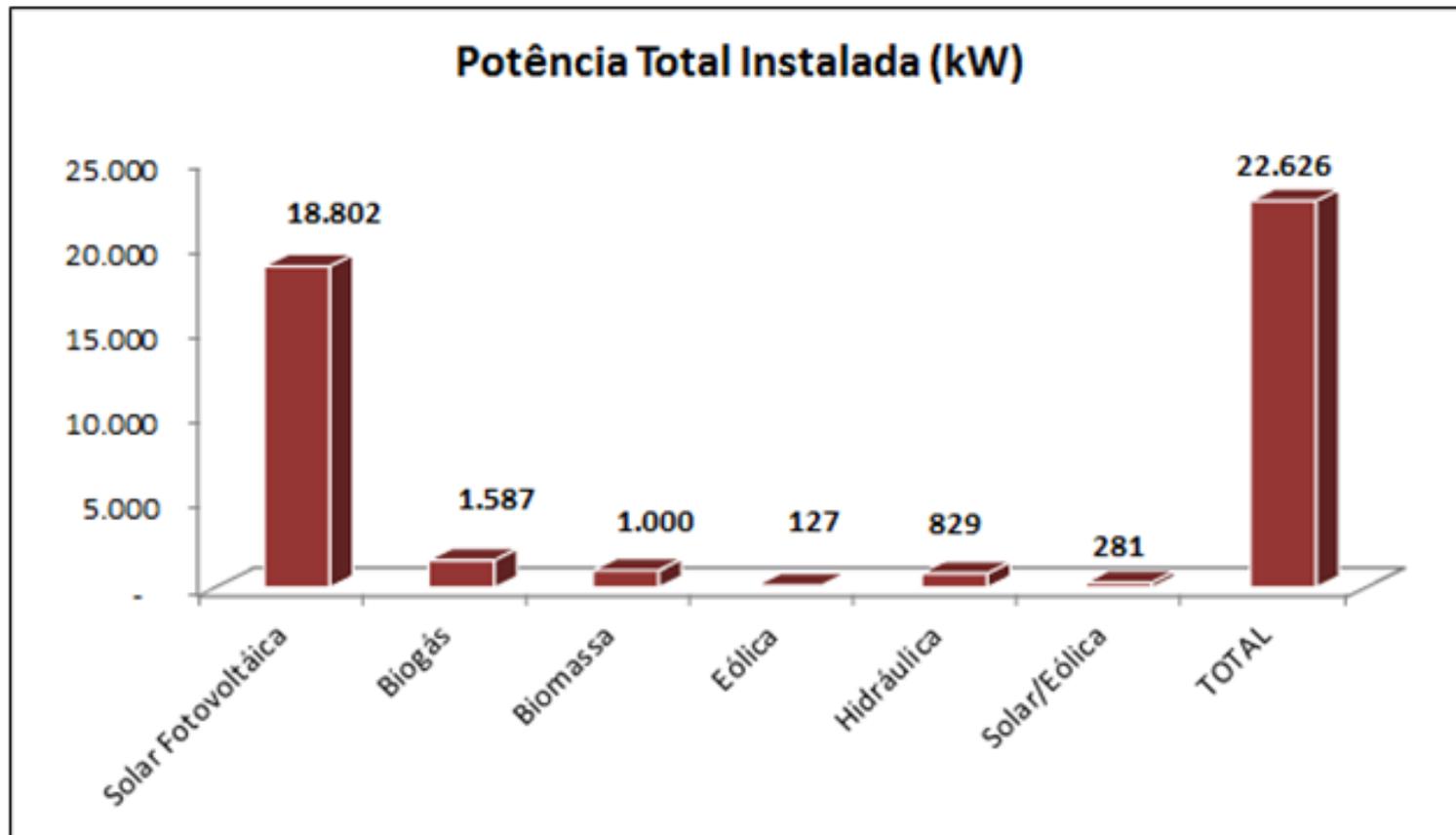
- AES-SUL AES SUL Distribuidora Gaúcha de Energia S/A.
- AmE Amazonas Distribuidora de Energia S/A
- AMPLA Ampla Energia e Serviços S/A
- BANDEIRANTE Bandeirante Energia S/A.
- Boa Vista Boa Vista Energia S/A
- CAIUÁ-D Caiuá Distribuição de Energia S/A
- CEA Companhia de Eletricidade do Amapá
- CEAL Companhia Energética de Alagoas
- CEB-DIS CEB Distribuição S/A
- CEEE-D Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica
- CELESC-DIS Celesc Distribuição S. A.
- CELG-D Celg Distribuição S. A.
- CELPE Companhia Energética de Pernambuco
- CELTINS Companhia de Energia Elétrica do Estado do Tocantins
- CEMIG-D CEMIG Distribuição S/A
- CEPISA Companhia Energética do Piauí
- CERON Centrais Elétricas de Rondônia S/A.
- CERR Companhia Energética de Roraima
- CFLO Companhia Força e Luz do Oeste
- CHESP Companhia Hidroelétrica São Patrício
- CNEE Companhia Nacional de Energia Elétrica
- COCEL Companhia Campolarguense de Energia
- COELBA Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
- COELCE Companhia Energética do Ceará
- COOPERALIANÇA Cooperativa Aliança
- COPEL-DIS Copel Distribuição S/A
- COSERN Companhia Energética do Rio Grande do Norte
- CPFL Jaguarí Companhia Jaguarí de Energia
- CPFL Leste Paulista Companhia Leste Paulista de Energia
- CPFL Mococa Companhia Luz e Força de Mococa
- CPFL Santa Cruz Companhia Luz e Força Santa Cruz
- CPFL Sul Paulista Companhia Sul Paulista de Energia
- CPFL - Piratininga Companhia Piratininga de Força e Luz
- CPFL-Paulista Companhia Paulista de Força e Luz
- DEMEI Departamento Municipal de Energia de Ijuí
- DMED DME Distribuição S.A
- EBO Energisa Borborema ? Distribuidora de Energia S.A.
- EDEVP Empresa de Distribuição de Energia Vale Paranapanema S/A
- EEB Empresa Elétrica Bragantina S/A.
- EFLJC Empresa Força e Luz João Cesa Ltda
- EFLUL Empresa Força e Luz Urussanga Ltda
- ELEKTRO Elektro Eletricidade e Serviços S/A.
- ELETROACRE Companhia de Eletricidade do Acre
- ELETROCAR Centrais Elétricas de Carazinho S/A.
- ELFSM Empresa Luz e Força Santa Maria S/A.
- EMG Energisa Minas Gerais - Distribuidora de Energia S.A.
- ENF Energisa Nova Friburgo - Distribuidora de Energia S.A.
- EPB Energisa Paraíba - Distribuidora de Energia
- ESCELSA Espírito Santo Centrais Elétricas S/A.
- ESE Energisa Sergipe - Distribuidora de Energia S.A.
- FORCEL Força e Luz Coronel Vivida Ltda
- HIDROPAN Hidroelétrica Panambi S/A.
- IENERGIA Iguaçú Distribuidora de Energia Elétrica Ltda
- JARI Jari Celulose, Papel e Embalagens S.A.
- LIGHT Light Serviços de Eletricidade S/A.
- MUXENERGIA Muxfeldt Marin & Cia. Ltda
- RGE Rio Grande Energia S/A.
- SULGIPE Companhia Sul Sergipana de Eletricidade
- UHENPAL Usina Hidroelétrica Nova Palma Ltda.



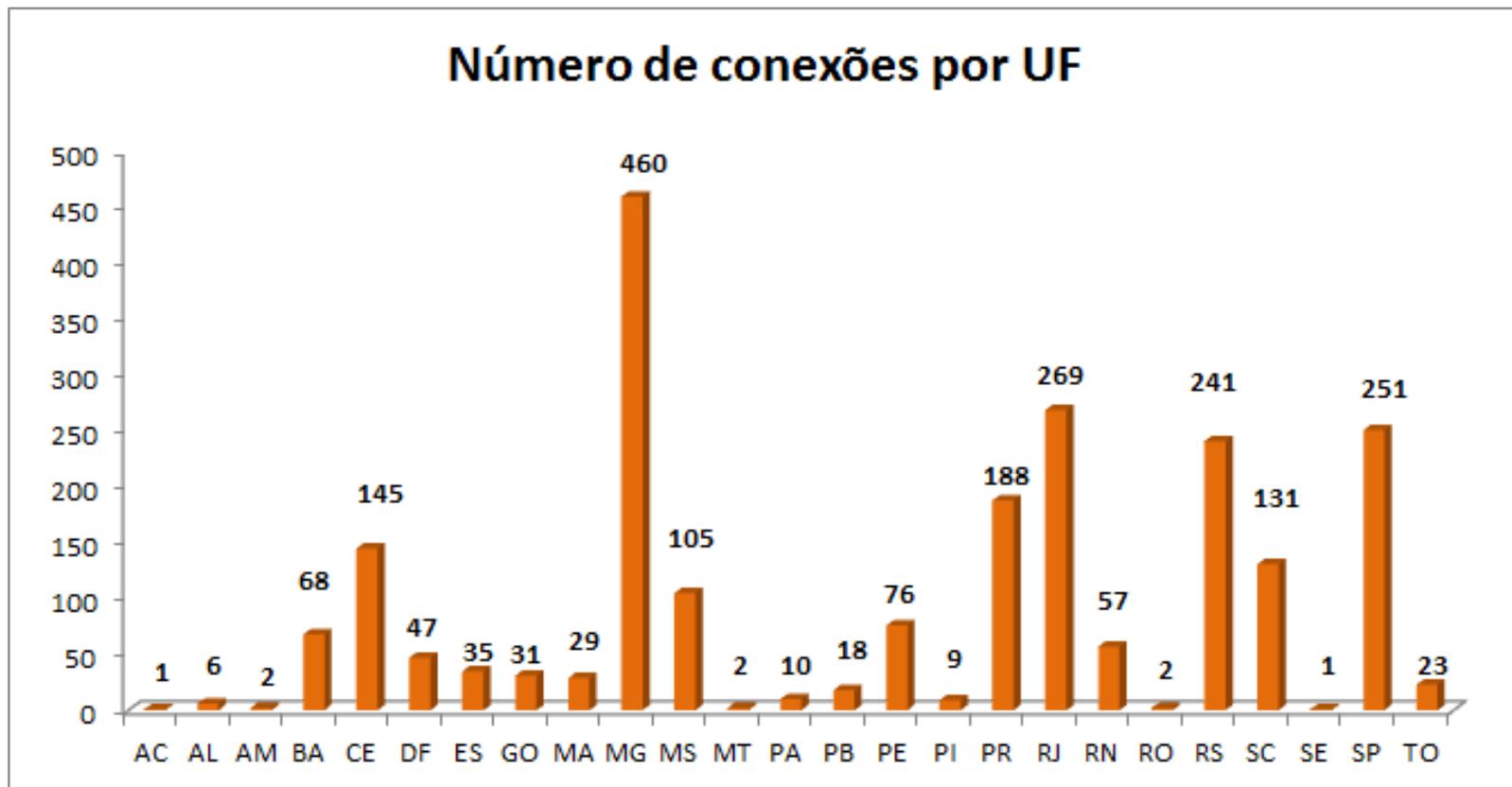
Fonte: ANEEL / Maio/2016



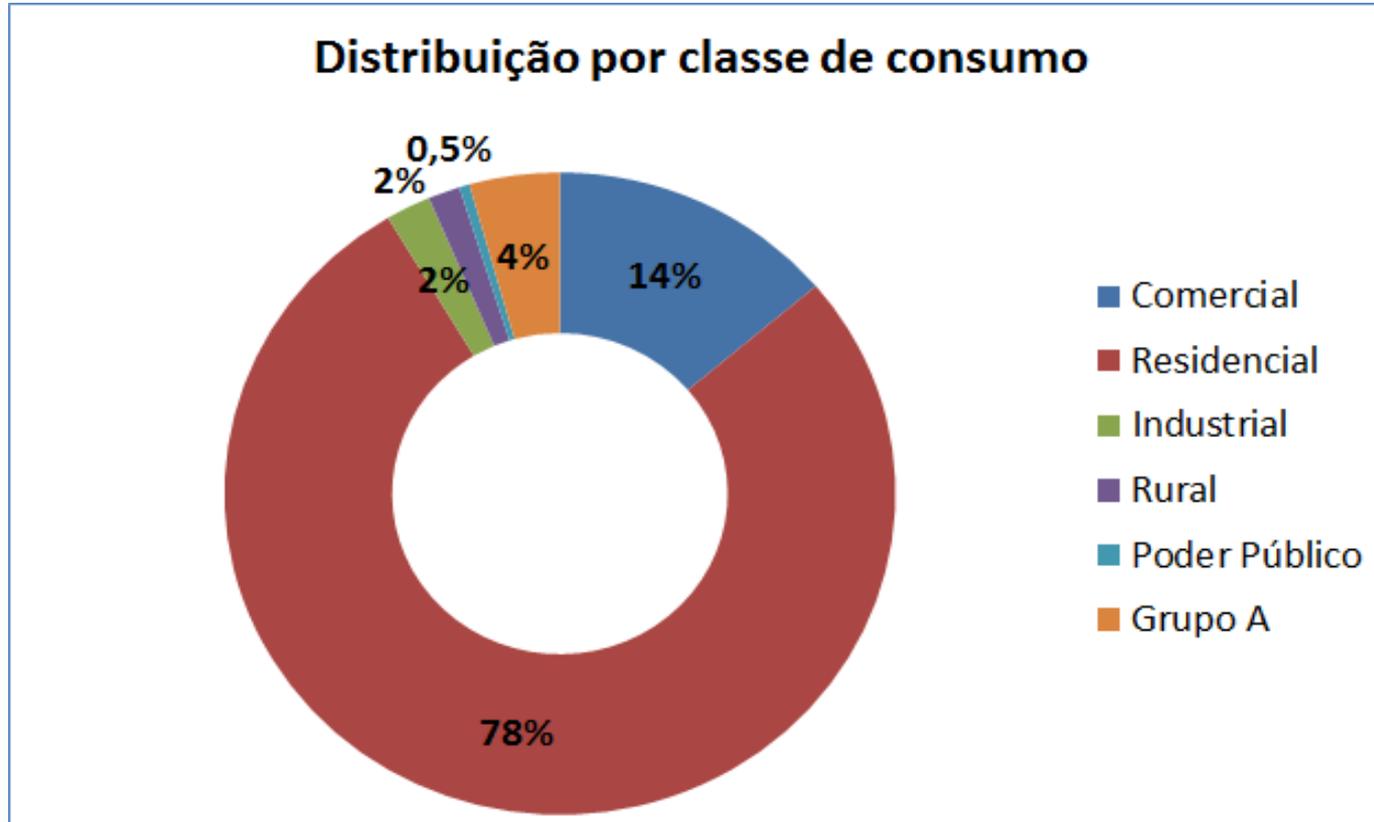
Fonte: ANEEL / Maio/2016



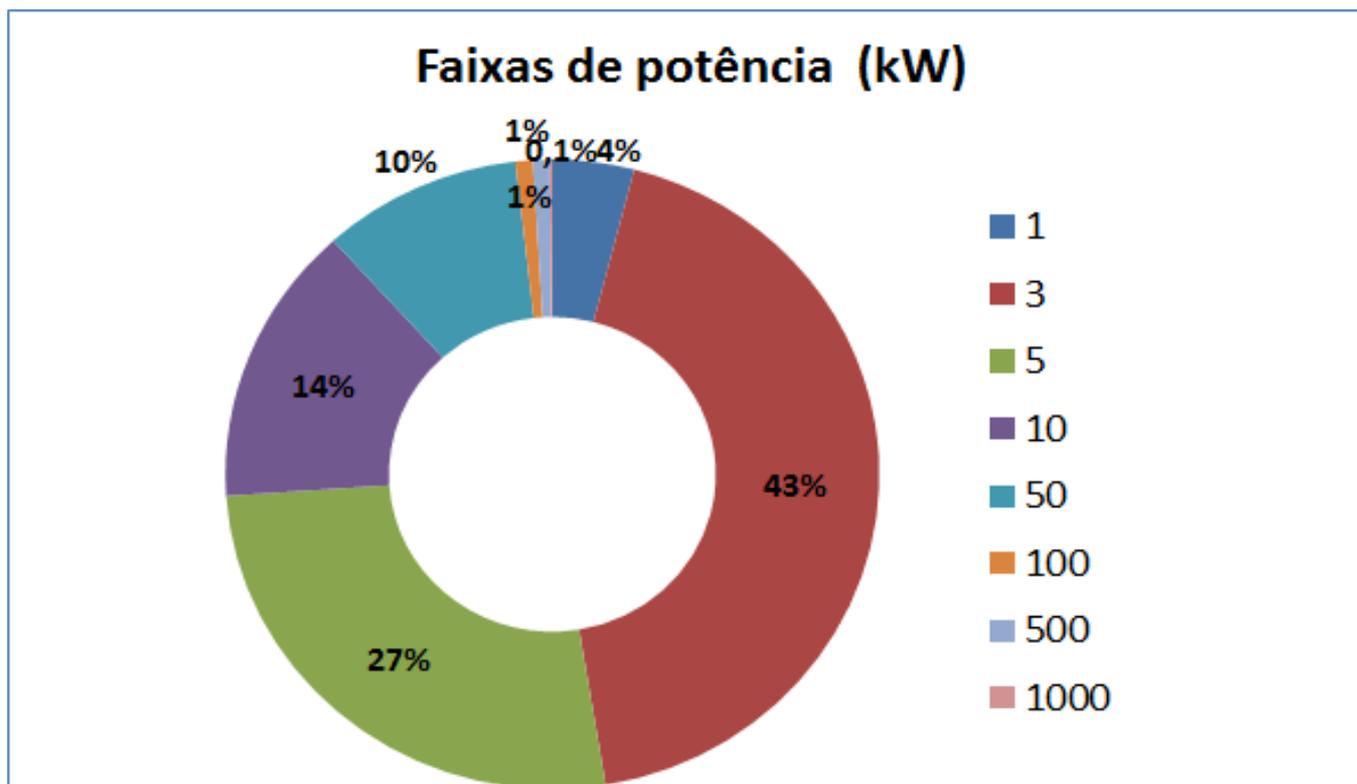
Fonte: ANEEL / Maio/2016



Fonte: ANEEL / Maio/2016



Fonte: ANEEL / Maio/2016



Fonte: ANEEL / Maio/2016



**Setembro 2015 - fundação ABGD c/ 14 empresas**

- **ABGD** - Associação Brasileira de Geração Distribuída, fundada em 2015 por empresas que investem e atuam na Geração Distribuída com fontes renováveis de energia (solar, eólica, biomassa, biogás, etc).

### **OBJETIVOS:**

- ✓ Fomentar o crescimento do mercado de Geração Distribuída;
- ✓ Certificação para Instaladores de Sistemas Fotovoltaicos;
- ✓ Padronizar as regras de conexão nas distribuidoras;
- ✓ Trabalhar nos agentes financeiros para efetivo financiamento do setor;
- ✓ Atuar nos fatores políticos, econômicos e tributários que afetem GD;
- ✓ Desenvolver mecanismos de apoio e proteção para as empresas associadas;
- ✓ Unir Associações e empresas com afinidade a esses objetivos.

### **BENEFÍCIOS:**

- Informações sobre o mercado (comercial, regulatório e técnico);
- Certificação para Instaladores de Sistemas Fotovoltaicos;
- Assessoria jurídica (regulatória, cível, trabalhista e fiscal);
- Cadastro nacional de sistemas conectados e produção de energia;
- Acesso a grupos de discussão técnica;
- Suporte técnico dos principais fabricantes de módulos e inversores;
- Representação das empresas na esferas municipal, estadual e federal.

Relatórios e números atualizados do setor.



Marketing cooperado com os associados



Acesso as agências regulatórias e órgãos governamentais



Assessoria jurídica e orientação nos aspectos regulatórios.



Descontos em congressos, workshops, cursos, treinamentos, etc



Canal direto entre fabricantes, distribuidores e empresas



Certificação de instaladores profissionais.



Participação em grupos de **discussão técnica** (equips., configurações, instalações, normas, resoluções, leis, etc.)



100% de uma assinatura anual da RBS fotovoltaica



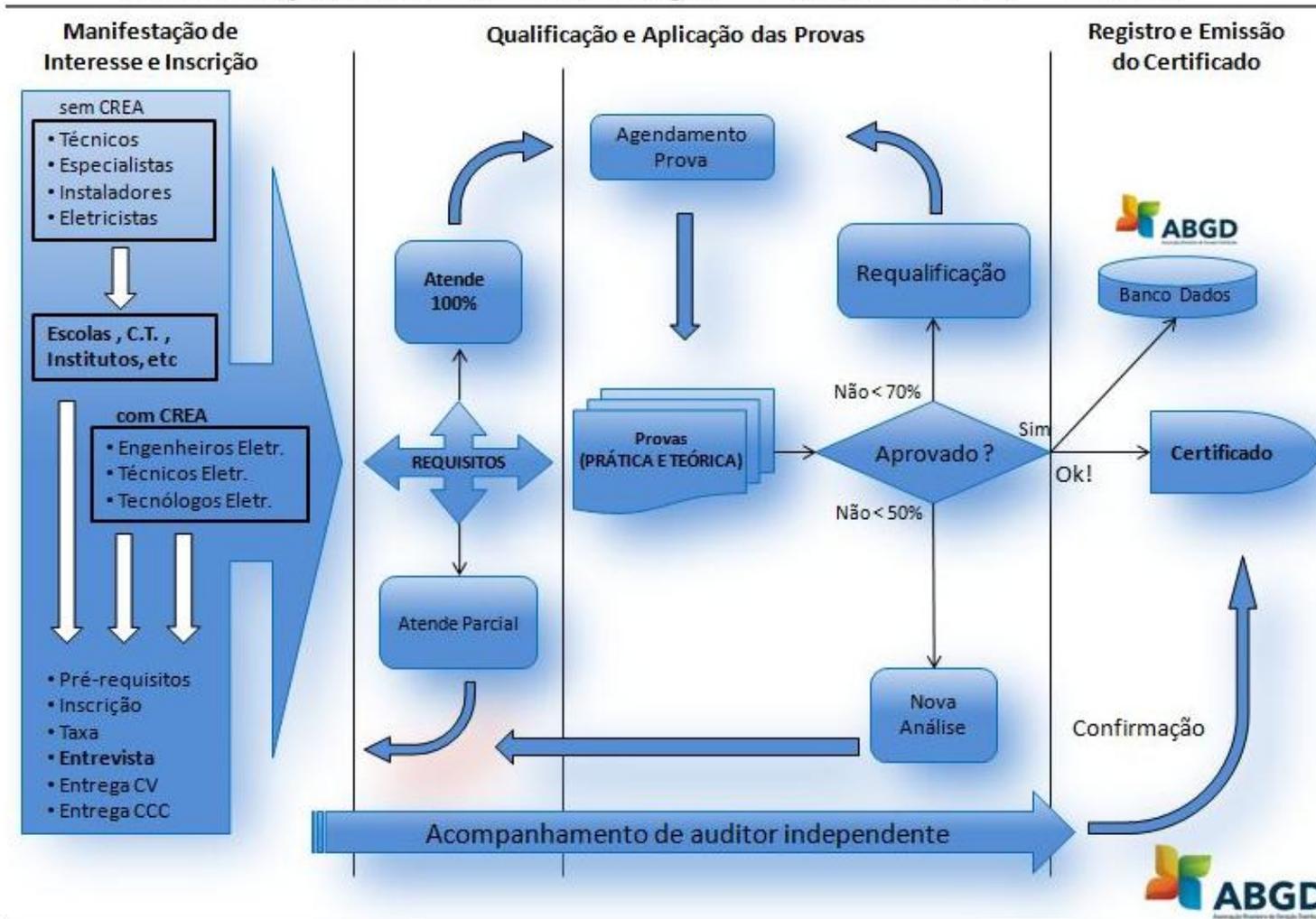
Networking com todas as empresas do segmento.  
**Reuniões mensais**



## OUTROS:

- Modelos de contratos de Compartilhamento, Cooperativa, Locação, etc
- Editais e licitações do mercado de GD;
- Defesa junto às distribuidoras em problemas na solicitação de acesso; etc.

## Fluxo do processo de Certificação Instaladores FV - 4 fases



## Objetivos:

1. Fornecer uma medida de segurança adicional para o mercado, com uma referência para comparar a competência dos profissionais;
2. Melhorar a percepção de qualidade sobre os profissionais atuantes no segmento de geração distribuída;
3. Proporcionar aos profissionais e empresas atuantes no segmento uma forma de se diferenciar da concorrência “predatória”.



## **Para os clientes:**

- Fornece um meio para identificar instaladores qualificados, capacitados e promover a confiança no trabalho que será desenvolvido.
- Permite uma comparação pelo cliente, podendo diferenciar instaladores certificados de instaladores não certificados.

## **Para os profissionais:**

- Transmite confiança aos clientes se diferenciando da concorrência pela titularidade de um certificado reconhecido pelo setor.
- Corrobora os investimentos feitos com capacitação e treinamento, elevando o nível do conhecimento e se atualizando com as normas em vigor.
- Abre novas possibilidades ao profissional, servindo de pré-qualificação para a atuação do mesmo em outros segmentos do setor (Geração Centralizada).

## **Para as empresas:**

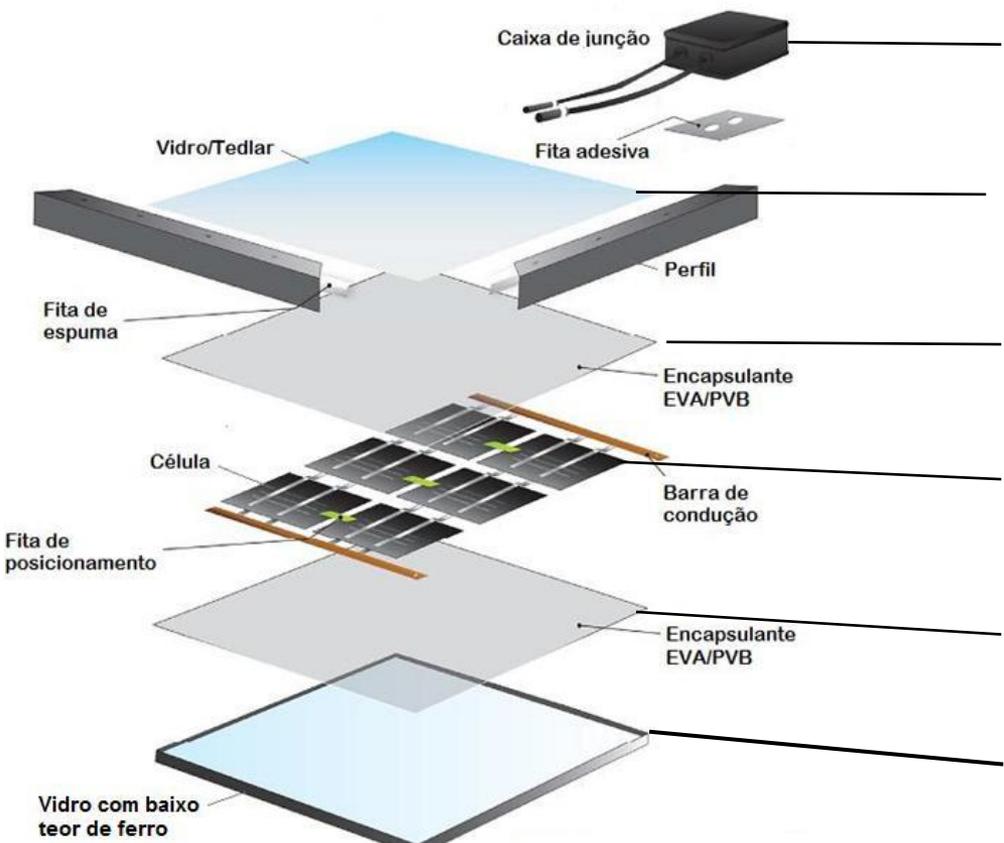
- Mitiga os riscos de problemas de instalação ao contratar profissionais qualificados e passaram por uma prova em entidade reconhecida no mercado.
- Diminui os custos de seleção e treinamento de profissionais novos para a função de instalador fotovoltaico.
- Diferenciar-se da concorrência ao divulgar que entre seus quadros existem profissionais treinados, capacitados e certificados por entidade de classe.

# Componentes do sistema FV e montagem de módulos:



## Importar módulos fotovoltaico →

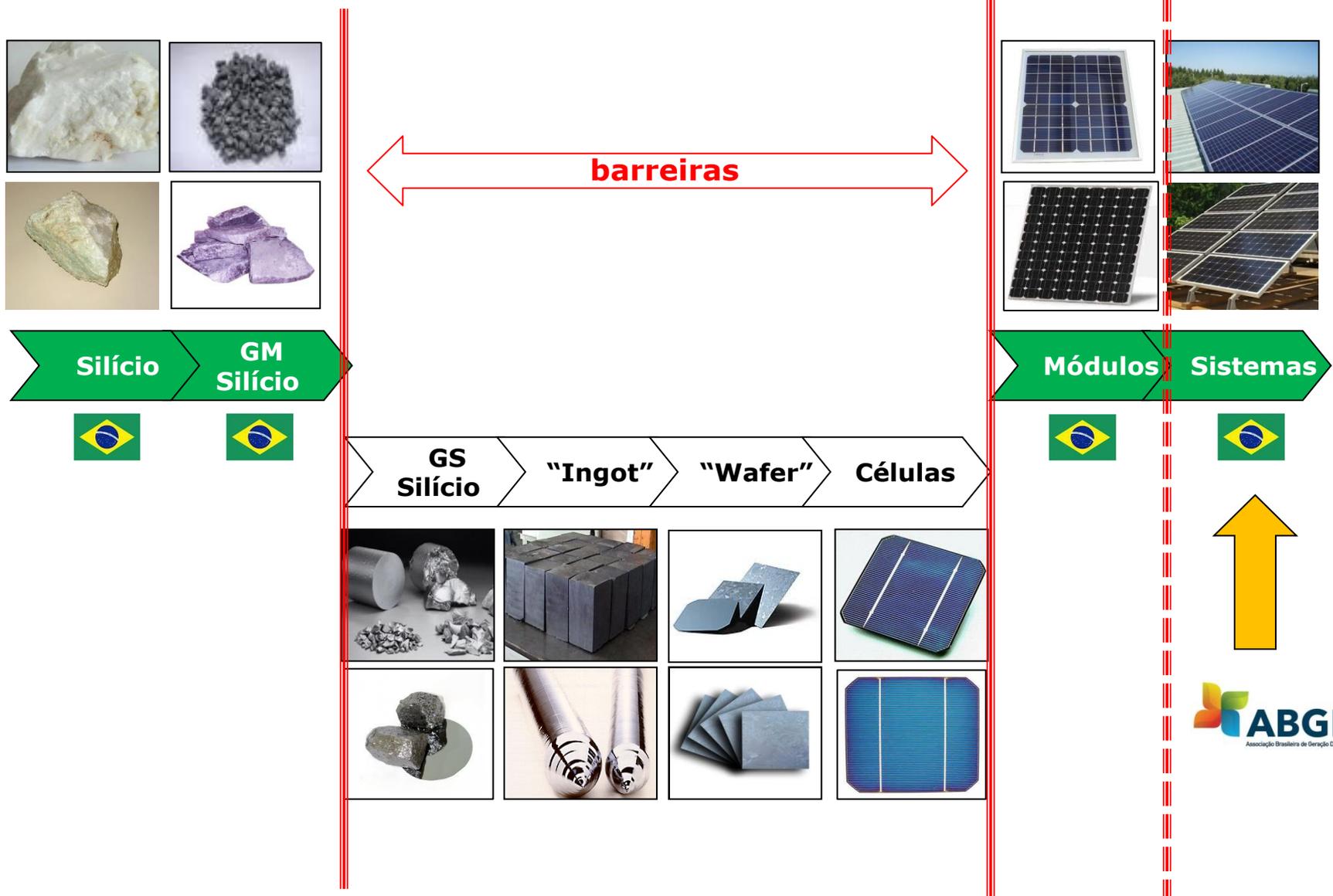
ICMS	IPI	II
0%	0%	12%



Caixa de junção	18%	10%	14%
Fita adesiva	18%	15%	16%
Perfil	18%	5%	16%
Encapsulante EVA/PVB	18%	5%	16%
Barra de condução	0%	0%	10%
Encapsulante EVA/PVB	18%	5%	16%
Vidro com baixo teor de ferro	18%	5%	10%

Lei do Bem, PADIS, Confaz, etc...

# Exemplo : cadeia de produção módulos FV



Futuro.... 1.200.000 conexões em 2024 (ANEEL):





**[www.abgd.com.br](http://www.abgd.com.br)**

Av. Prof. Lineu Prestes, 2242  
CIETEC - sala 203 - São Paulo/SP  
CEP: 05508-000  
Tel.: (11) 2507-1669