

Potencial da Cadeia Produtiva de Energia Fotovoltaica no Ceará

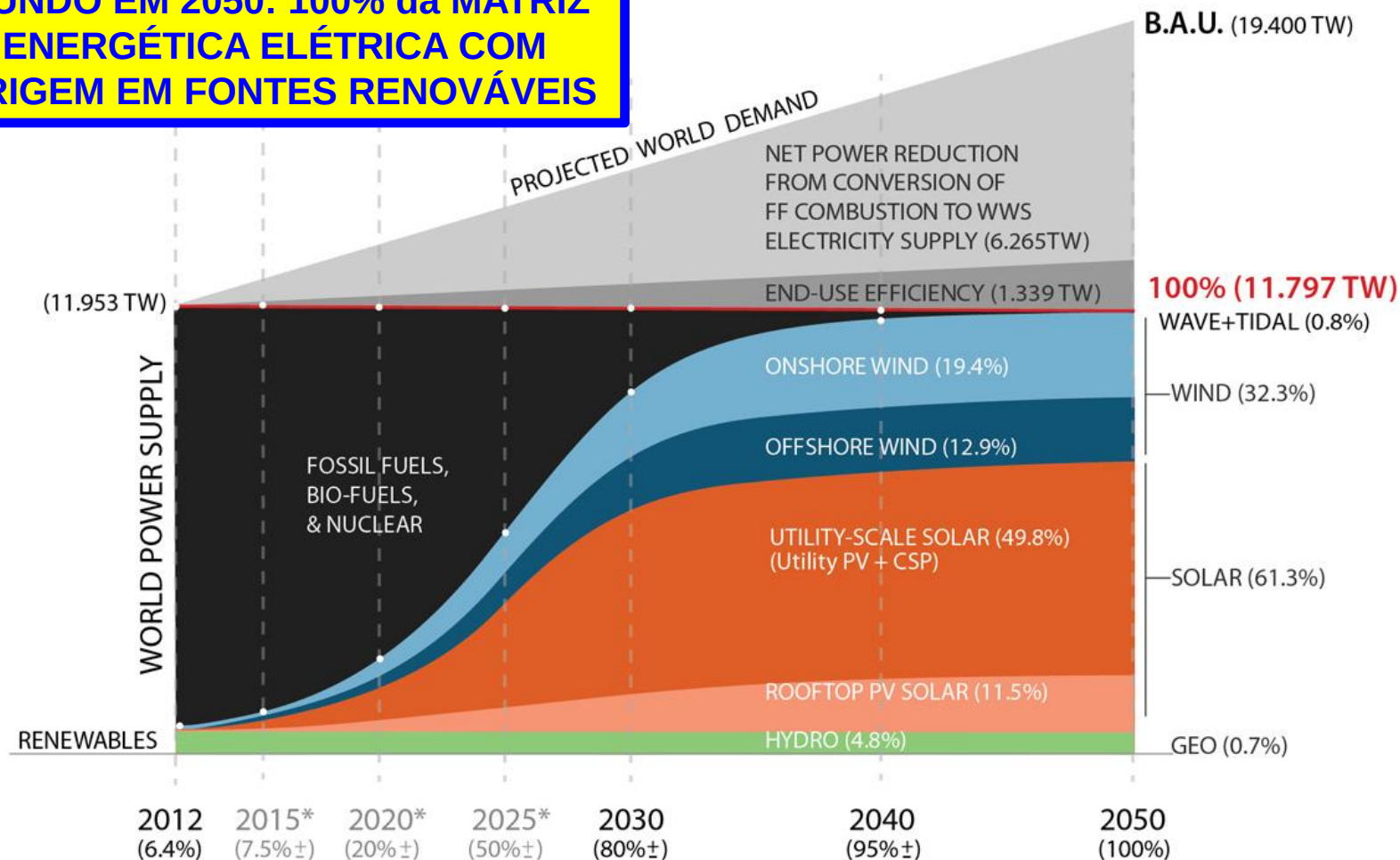
Joaquim Rolim
Jurandir Picanço

23 de Abril de 2016

Visão de Futuro no Mundo

Visão do Futuro – Mundo 2050

MUNDO EM 2050: 100% da MATRIZ ENERGÉTICA ELÉTRICA COM ORIGEM EM FONTES RENOVÁVEIS



Projected Energy Supply & Demand, **World**

Solutions Project, 2015

100% BRAZIL

Transition to 100% wind, water, and solar (WWS) for all purposes
(electricity, transportation, heating/cooling, industry)

Fonte: The Solutions Project – Stanford University

2050

PROJECTED
ENERGY MIX



Residential
rooftop solar
7.4%



Solar plant
42%



Concentrated
solar plant
10%



Onshore wind
0.9%



Offshore wind
17%

Commercial/govt
rooftop solar
10.2%



Wave energy
1%



Geothermal energy
0%



Hydroelectric
11.5%

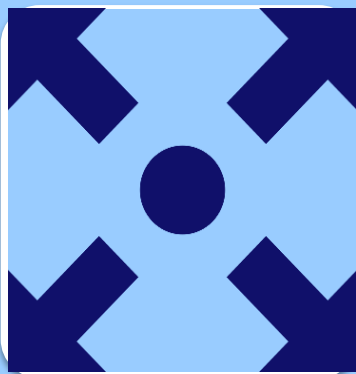


Tidal turbine
0%



**BRASIL EM 2050: PODE ATINGIR 100% da
MATRIZ DE ENERGIA COM USO DE FONTES
RENOVÁVEIS, POIS EM 2015 ESTAVA EM 43,5%**

Evolução Global Energias Renováveis



Fatores de expansão do crescimento

- Evolução da demanda de energia
- Redução da emissão de gases de efeito estufa
- Redução do custo de geração por desenvolvimento tecnológico
- Novas tecnologias em armazenamento de energia



Fatores de restrição do crescimento

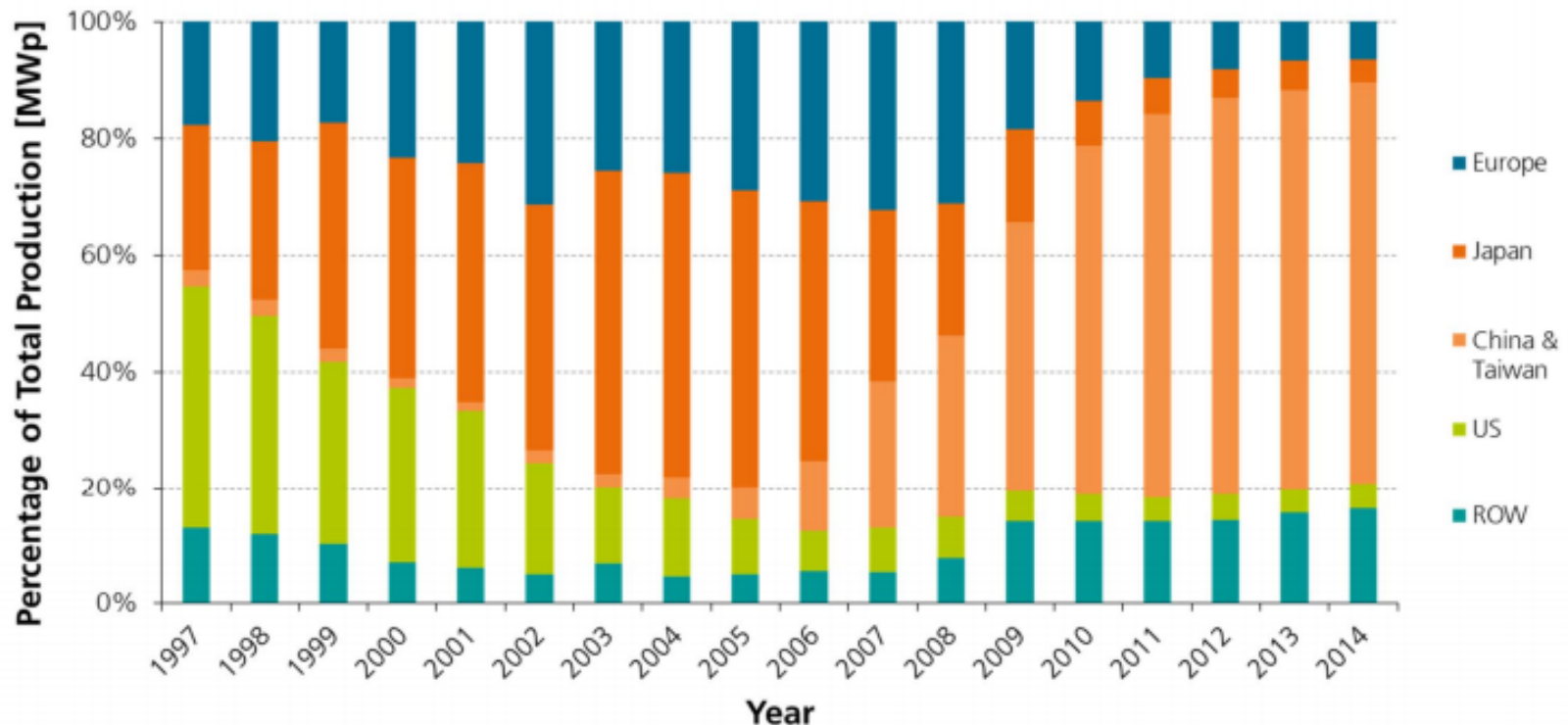
- Uso mais eficiente da energia
- Produção de energia limpa com combustíveis fósseis
- Aumento da complexidade dos sistemas energéticos
- Capacidade limitada de financiamento

Todas as previsões indicam um forte crescimento das energias renováveis no horizonte 2050

Market Share no Mundo

Produção de Módulos Fotovoltaicos – Market Share

PV Module Production by Region 1997-2014 Percentage of Total MWp Produced



Source : <https://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/photovoltaics-report-in-englischer-sprache.pdf>

Componentes para Geração Solar – Market Share

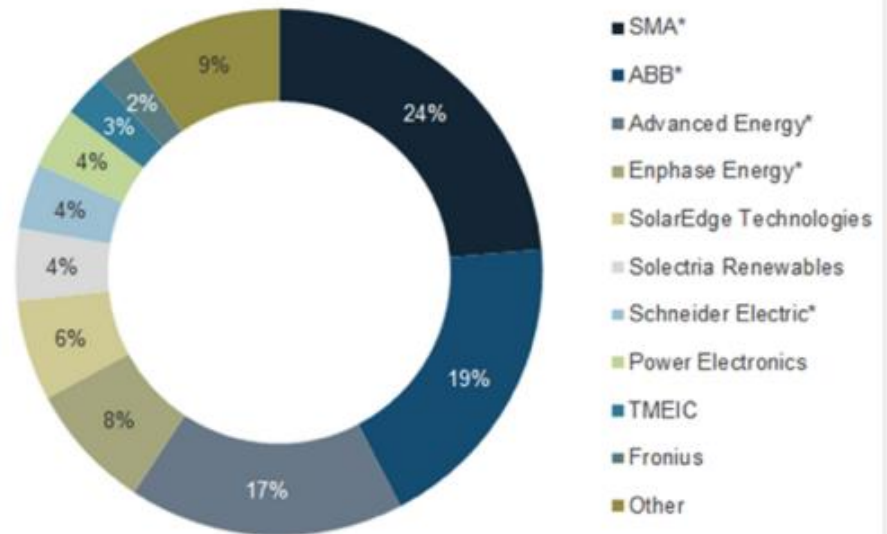
Global Market Share for Merchant Shipments of Photovoltaic Modules in H1 2013

(in Megawatts, Rounded to the Nearest 10 MW)

Rank	Company	Megawatts	Market Share
1	Yingli	1,450	8.1%
2	Trina Solar	1,040	5.8%
3	First Solar	900	5.0%
4	Sharp	800	4.5%
5	Canadian Solar	790	4.4%
6	Jinko Solar	660	3.7%
7	Kyocera	650	3.6%
8	Renesola	570	3.2%
9	Sunpower	490	2.7%
10	Suntech	480	2.7%
	Others	10,100	56.3%
	Total	17,930	100.0%

Source: IHS, September 2013

https://www.google.com.br/search?q=pv+market+share&rlz=1C1OPRA_enBR555BR566&espv=2&biw=1366&bih=599&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiUzYWApaBMAhXIh5AKHVOzDr cQ_AUIBigB&dpr=1#tbn=isch&q=pv+market+share+modules&img rc=vRkUzA7Fe43dnM%3A

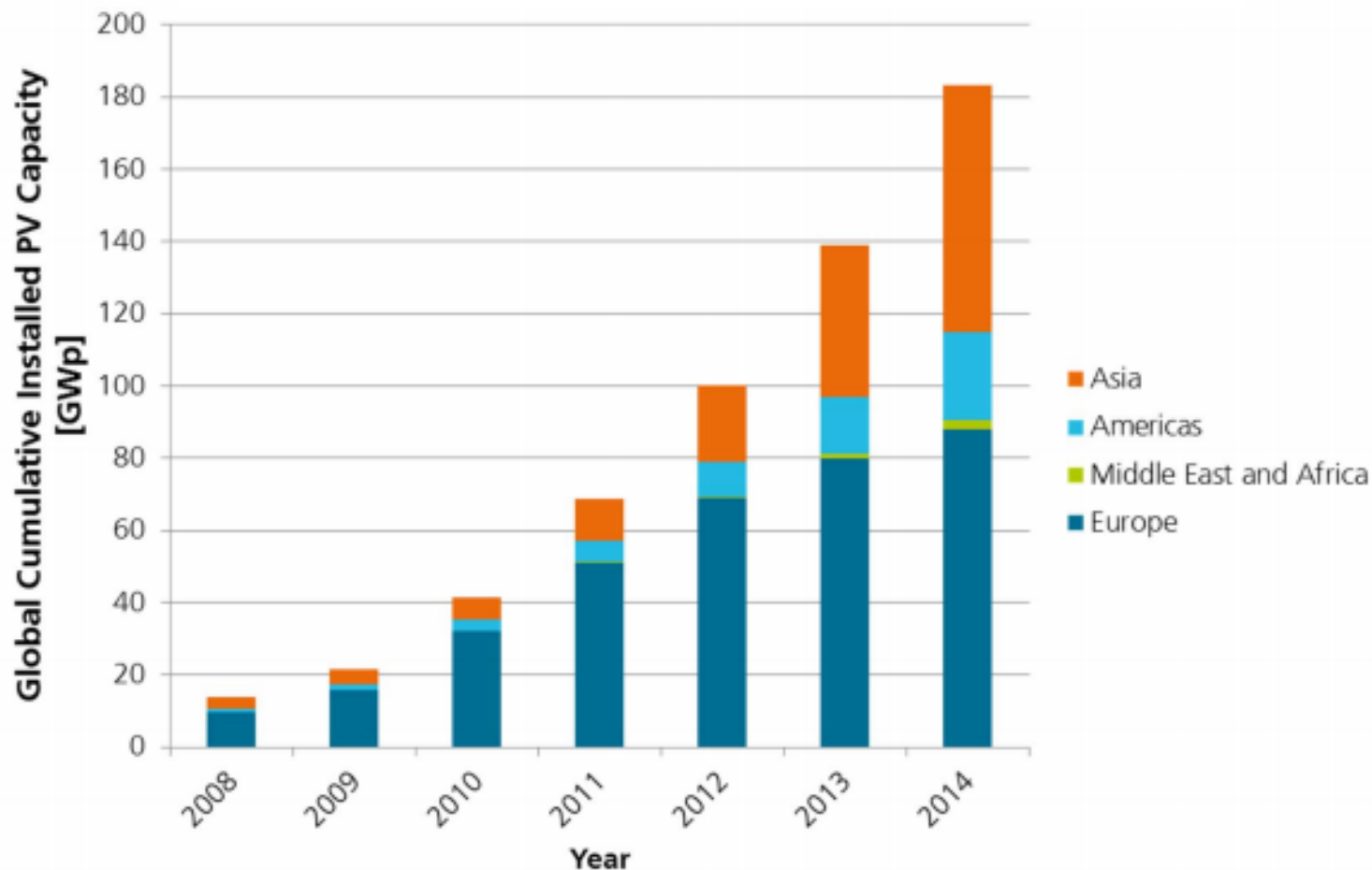


Source: PV Inverter Market Shares and 2015 Outlook GTM Research

http://www.pv-magazine.com/news/details/beitrag/gtm--advanced-energy-exit-leaves-17-us-inverter-market-share-up-for-grabs_100020055/#axzz46i5JGYfi

Plantas de geração solar – Market Share

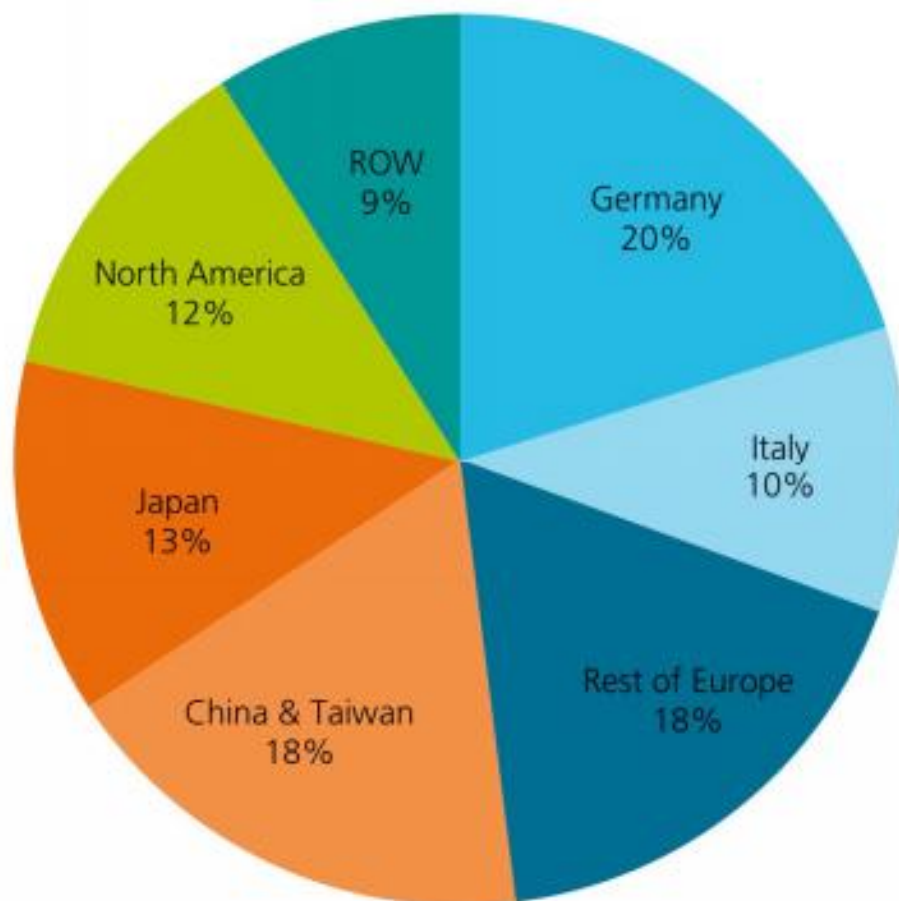
Global Cumulative PV Installation until 2014



Source : <https://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/photovoltaics-report-in-englischer-sprache.pdf>

Plantas de geração solar – Market Share

Global Cumulative PV Installation by Region Status 2014



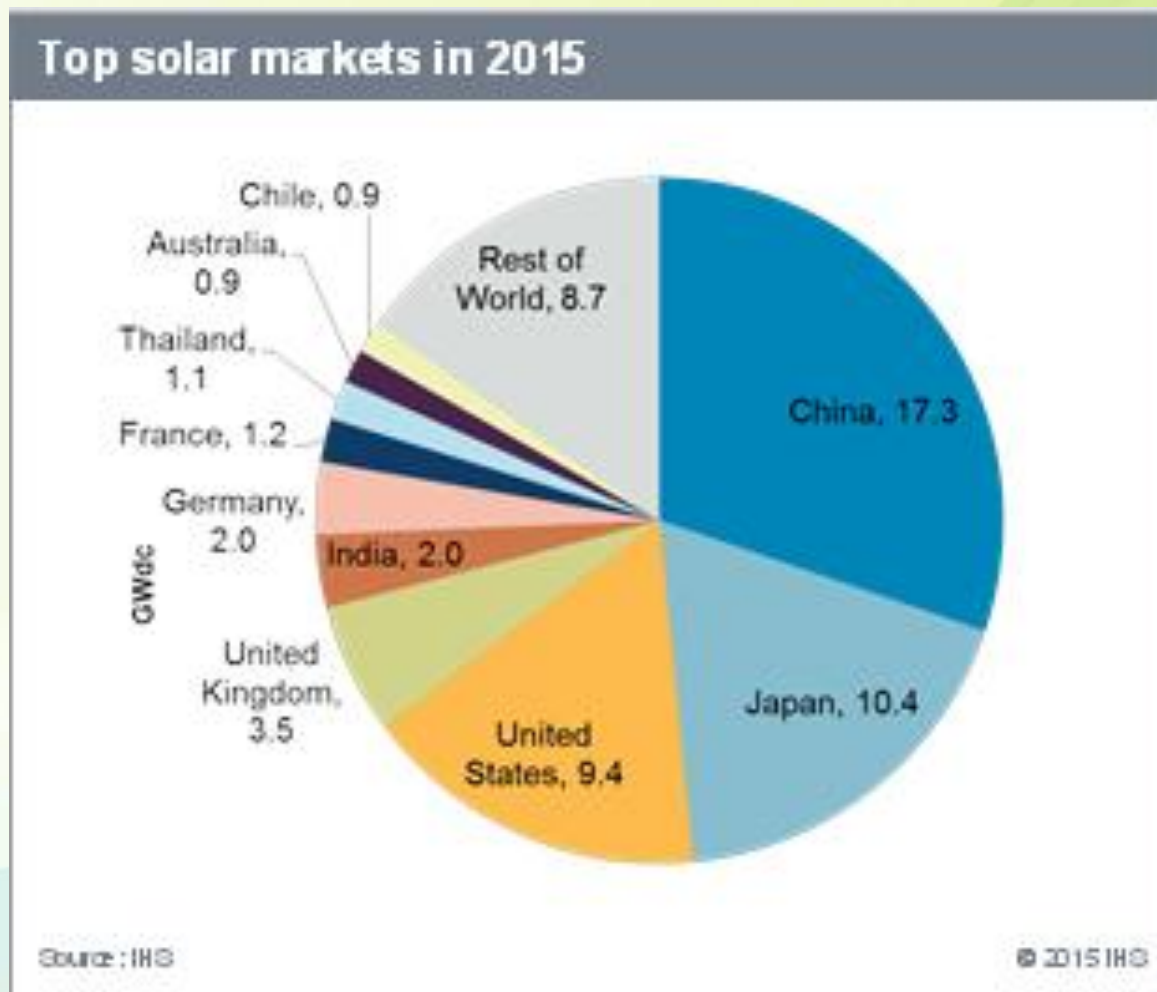
The total cumulative installations amounted to 183 GWp at the end 2014.

All percentages are related to total global installations, including off-grid systems.

Source :

<https://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/photovoltaics-report-in-englischer-sprache.pdf>

Plantas de geração solar – Market Share

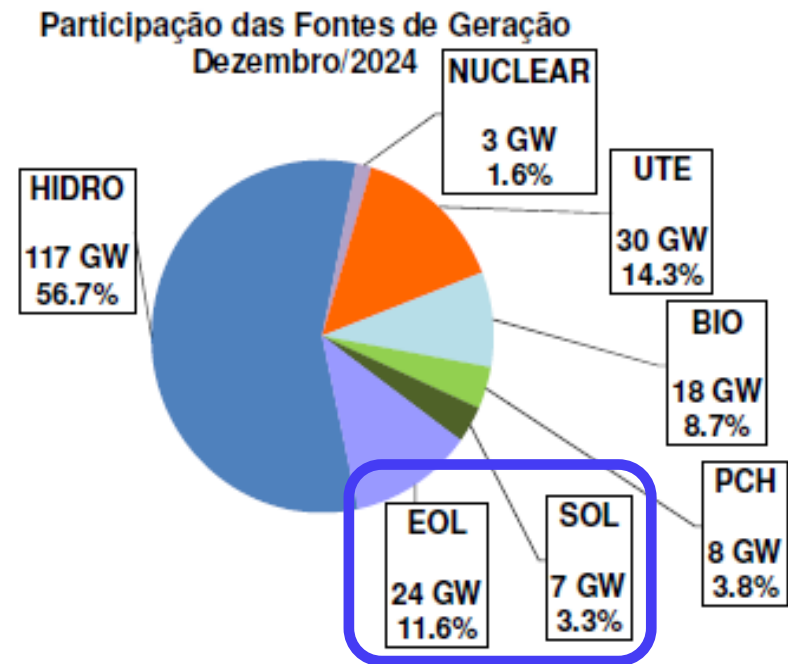
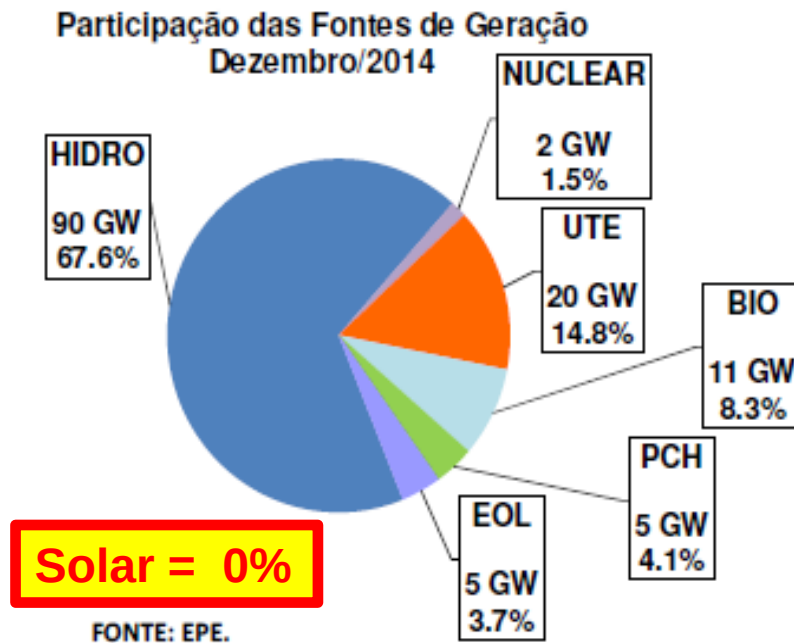


Source : <http://www.solarpowerworldonline.com/2015/04/ihs-releases-industry-update-on-inverters-storage-solar-modules/>



Planejamento de Longo Prazo no Brasil – ENERGIAS RENOVÁVEIS

Evolução Matriz de Energia Elétrica – 2014 a 2024



Fonte: EPE / PLANO DECENAL DE ENERGIA – PDE 2024

**EÓLICA +
SOLAR**

2014	5 GW	3,7%
2024	31 GW	14,9%

Investimentos na Geração (R\$)

TIPO DE FONTES	Usinas contratadas e autorizadas		Usinas planejadas		TOTAL	
	R\$ bilhões	%	R\$ bilhões	%	R\$ bilhões	%
HIDRO	18,3	17,6	54,8	33,2	73,1	27,2
PCH + BIOMASSA + EÓLICA+SOLAR	59,3	57,3	96,5	58,5	155,8	58,1
TERMELÉTRICA	26,0	25,1	13,6	8,3	39,6	14,7
Nuclear	11,0	10,6	-	-	11,0	4,1
Gás natural	12,7	12,3	13,6	8,3	26,3	9,8
Carvão	2,3	2,2	-	-	2,3	0,8
Óleo combustível/diesel	0,0	0,0	-	-	0,0	0,0
TOTAL	103,6		164,9		268,5	

Fonte: EPE / PLANO DECENAL DE ENERGIA – PDE 2024

**Oportunidades
Investimento em Renováveis
R\$ 15,6 bilhões/ano**



Ceará – Por que somos competitivos

Ceará – Protagonista em Energias Renováveis

- ✓ 1979 – II PLAMEG → Plano de Metas do Governo Virgílio Távora
 - Foi inserido o item de Identificação de Recursos Energéticos – eólico, solar e biomassa.
- ✓ 1980 – Criada unidade de energias alternativas na COELCE.
- ✓ Década de 1980 – Convênio com a GTZ: medições anemométricas e bombas solares.
- ✓ **1996 – Parque eólico do Mucuripe**
- ✓ **1998 – 1ª Concorrência Nacional de Energias Renováveis: parques eólicos da Prainha e Taíba**
- ✓ 2000 – Atlas Eólico do Ceará
- ✓ **2003 – PROINFA: Ceará 500MW; 35% das eólicas.**
- ✓ 2011 – Usina Solar de Tauá (1MW) – primeira do Brasil
- ✓ 2012 – Usina de Ondas do Pecém – projeto de pesquisa

Ceará – Momento atual – Novos Impulsos

- **Governo do Estado**

- ✓ Secretaria de Desenvolvimento Econômico - SDE
- ✓ Secretaria Adjunta de Energia na SEINFRA
- ✓ Câmara Setorial de Energias Renováveis – CSRenováveis
- ✓ Comitê de Monitoramento de Obras do Setor Elétrico no Ceará

Em desenvolvimento :

- ✓ Plano Estadual de Energias Renováveis

- **FIEC**

- ✓ Convênio GIZ
- ✓ IST SENAI Energias Renováveis
- ✓ SINDIENERGIA (Diretorias de Geração Distribuída e G. centralizada)
- ✓ Núcleo de Energia
- ✓ Presidência da CSRenováveis
- ✓ Rotas Estratégicas => Energia

Câmara Setorial de Energias Renováveis do Ceará



- Órgão consultivo do Estado do Ceará, com finalidade de propor, apoiar e acompanhar projetos e ações visando o desenvolvimento da cadeia produtiva de energias renováveis.
- Representantes de 28 entidades, inclusive a OAB.
- Grupos Temáticos (GTs):
 - **Capacitação,**
 - **Conhecimento, Inovação e Prestação de Serviços,**
 - **Eventos,**
 - **Geração Distribuída e Fontes de Financiamento,**
 - **Geração Centralizada e,**
 - **Meio Ambiente;**
- Participação ativa na elaboração do PLANO ESTADUAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS.
- Nas reuniões mensais da Câmara e dos GTs.

Resultados Rota Estratégica Energia, na FIEC em 29/03/16

FIEC apresenta resultados dos setores eletrometalmecânico e energia do Projeto Rotas Estratégicas

 Tweetar  Curtir  Compartilhar 0

29/03/2016 - 18h03

ROTAS ESTRATÉGICAS SETORIAIS 2025

Os resultados obtidos pelo Projeto Rotas Estratégicas para os segmentos Eletrometalmecânico e Energia serão conhecidos pela sociedade nesta quinta-feira, 31/03, durante evento na sede FIEC. A solenidade de apresentação será a partir das 19h no auditório Waldyr Diogo. A abertura será feita pelo presidente da FIEC, Beto Studart. O trabalho é fruto da colaboração de mais de 100 especialistas, entre empresários, pesquisadores e representantes dos governos e instituições que apoiam a competitividade industrial do Ceará. O Projeto Rotas Estratégicas faz parte do Programa para Desenvolvimento da Indústria.

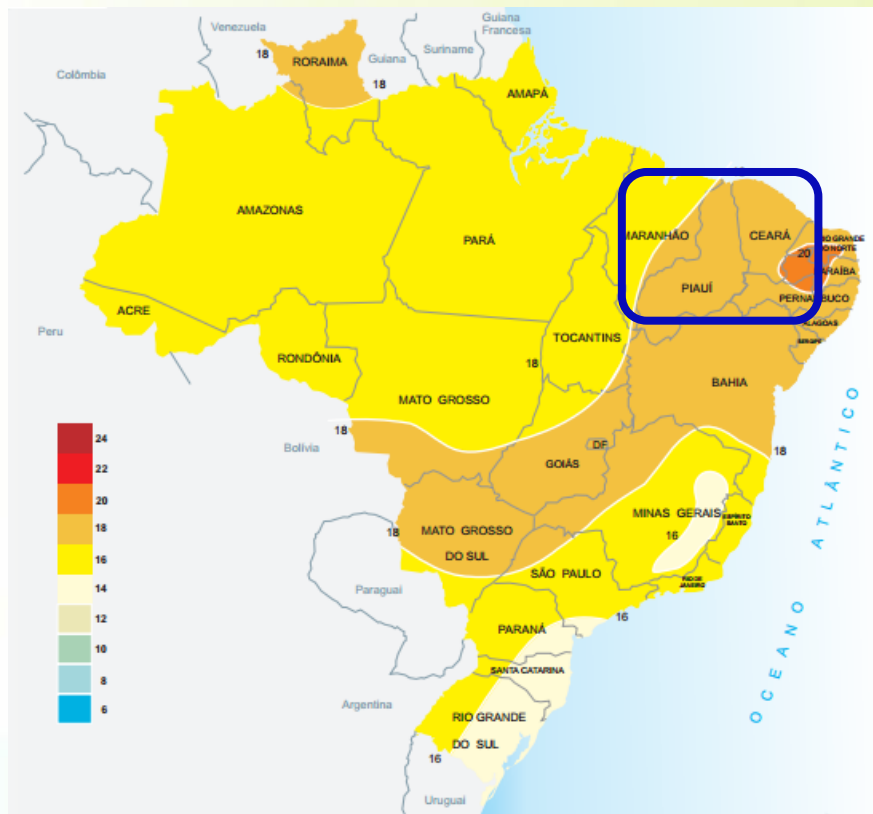
A solenidade contará também com a palestra "O Governo do Futuro e o papel da sociedade na gestão pública", proferida pelo secretário do Planejamento e Coordenação Geral do Estado do Paraná, Silvio Barros.

As contribuições dos especialistas da indústria, governo e academia foram compiladas em forma de Roadmaps – mapas com o futuro desejado, desafios e propostas de ações. Ricard Pereira, presidente da Câmara Setorial Eletrometalmecânica, vai expor detalhes desse relatório para o setor eletrometalmecânico. As informações para o setor de energia serão divulgadas pelo presidente da Câmara de Energias Renováveis, Jurandir Picanço.

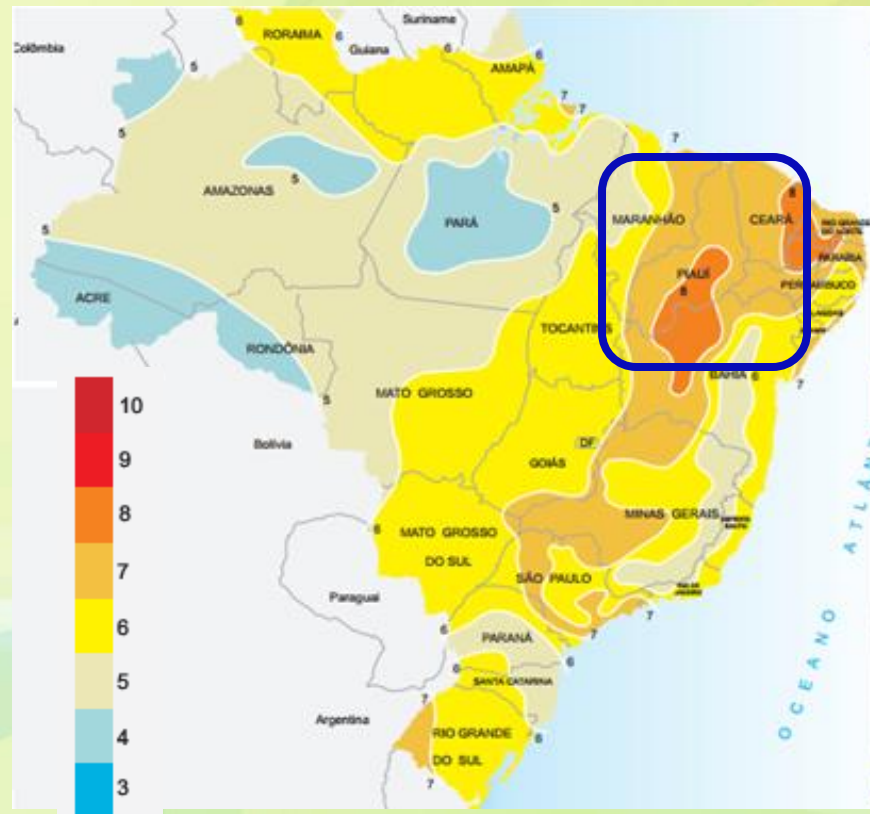
Os participantes dos workshops das Rotas Estratégicas dos dois setores em foco; secretários estaduais e municipais das áreas afins; diretores da FIEC; presidentes dos sindicatos filiados; associados aos sindicatos das áreas em foco; representantes de entidades classistas (Sebrae, FAEC, FACIC, CDL, FCDL, CNDL, AJE) participam da solenidade.

Fonte : <http://www1.sfiac.org.br/sites/sistema-fiec/94497/fiecnoticias/fiec-apresenta-resultados-dos-setores-eletrometalmecanico-e-energia-do-projeto-rotas-estrategicas>

Atlas de radiação solar no Brasil



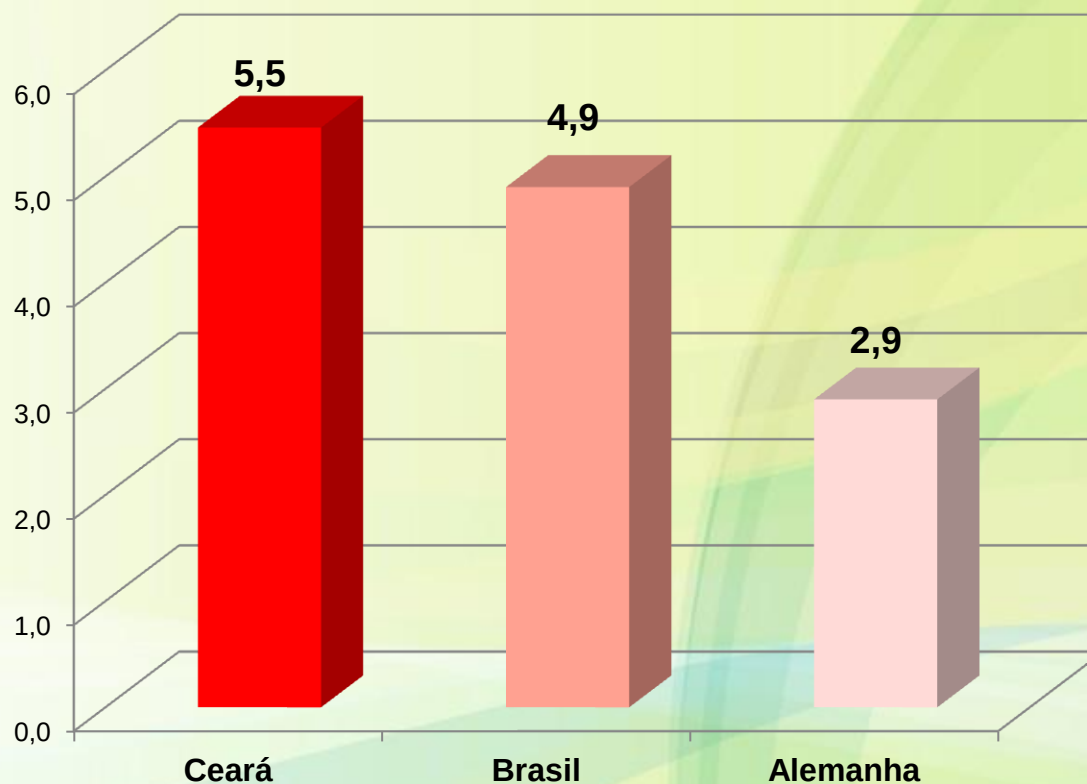
Radiação Global Diária, Média Anual
MJ/m²/dia



Insolação Diária, Horas Médias Anuais
Horas/dia

Fonte: CEPEL/ELETRONBRAS

Ceará – Comparativo de radiação solar



Alemanha: País com maior produção de energia solar fotovoltaica

RADIAÇÃO SOLAR MÉDIA DO CEARÁ É 90% MAIOR QUE DA ALEMANHA

Fonte: Solarterra

Média do Ceará: 5,5 kWh/m².dia

Produção até 2 MW de energia solar em telhado ou fachada não precisará de licença ambiental



Sex, 4 de março de 2016, 10h30

O Conselho Estadual do Meio Ambiente (Coema) aprovou nessa quinta-feira (3) resolução que isenta de licenciamento ambiental no Ceará os sistemas de minigeração de energia solar que forem instalados em telhados ou fachadas e que tenham capacidade para produzir até 2 megawatts (MW). A implantação em terrenos em área urbana ou rural também seguem o mesmo critério. A reunião ocorreu na sede da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), em Fortaleza.

A resolução contempla também a microgeração (até 75 kilowatts) e minigeração (até 5 MW) de energia eólica. Nesses dois casos, a legislação não obrigará o licenciamento ambiental, desde que não haja interferência em áreas de preservação permanente (APP) e unidades de conservação (UC's). Caso a central geradora se encontre em APP e/ou UC, o responsável deverá solicitar autorização ao órgão ambiental competente e ao gestor da unidade.

A minigeração de energia solar em terrenos urbanos ou rurais, com produção entre 2 e 3 MW, precisará fazer uma autodeclaração no site da Semace. De acordo com o texto da resolução, em dois casos será necessário o licenciamento ambiental simplificado. Isso ocorrerá quando a produção de energia solar for entre 3 e 5 MW ou quando a geração até 5 MW for oriunda de biogás e biomassa. Essas novas regras entram em vigor a partir da publicação no Diário Oficial do Estado.

Fonte; <http://www.semace.ce.gov.br/2016/03/producao-de-ate-2-mw-de-energia-solar-em-telhados-ou-fachadas-nao-precisara-de-licenca-ambiental/?pai=11>

FIEC recebe governador Camilo Santana



Na oportunidade, o governador assina dois decretos e um termo de cooperação técnica:

- Termo de Cooperação Técnica com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI/CE), por meio da Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social (STDS), para o desenvolvimento de ações de aprendizagem voltadas para jovens que estão cumprindo medidas socioeducativas em centros educacionais na capital e interior.

- Decreto que regulamenta a isenção do ICMS para empresas e pessoas físicas que produzam micro e minigeração de energia elétrica;

- Decreto de criação do Selo Verde Industrial, que desonera os tributos para resíduos sólidos reaproveitados como matéria-prima ou insumo pela indústria. A ideia é certificar esses produtos compostos por materiais reciclados;

Fonte : IEL



Por que incentivar esta CADEIA PRODUTIVA - FOTOVOLTAICA

Previsão de Geração de Empregos no Mundo

Dados do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente ([Pnuma](#)) e da Organização Internacional do Trabalho ([OIT](#)), em conjunto com o [Worldwatch Institute](#), estimam que haverá um crescimento no mercado de energias renováveis em todo o mundo de US\$ 630 bilhões até 2030.

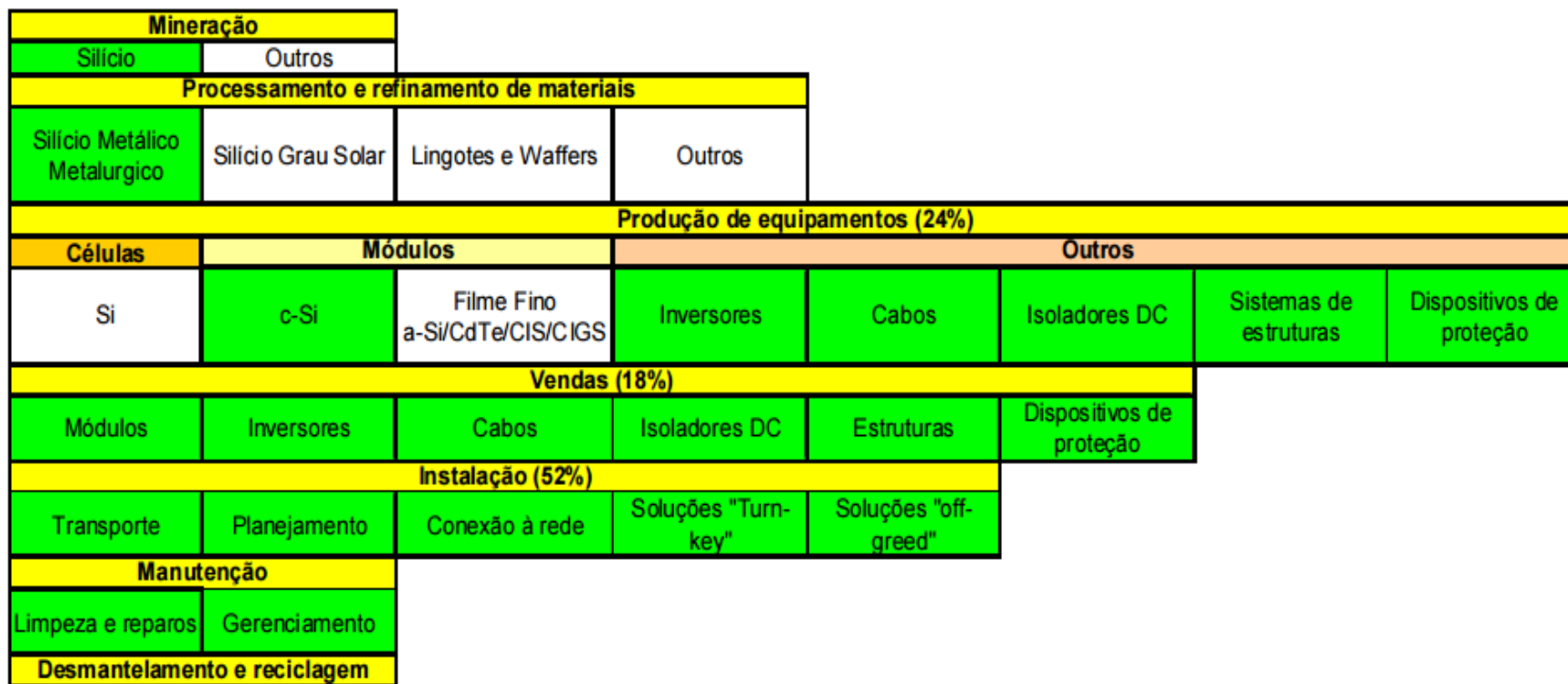
Desta forma, serão gerados 20 milhões de empregos diretos e indiretos, sendo:

2 milhões no mercado de energia eólica;
6 milhões de empregos em energia solar.

Fonte : Investe SP - Agência Paulista de Promoção de Investimentos e Competitividade
<http://www.investe.sp.gov.br/setores-de-negocios/economia-verde/energias-renovaveis/>

Cadeia produtiva – Geração de Energia Solar

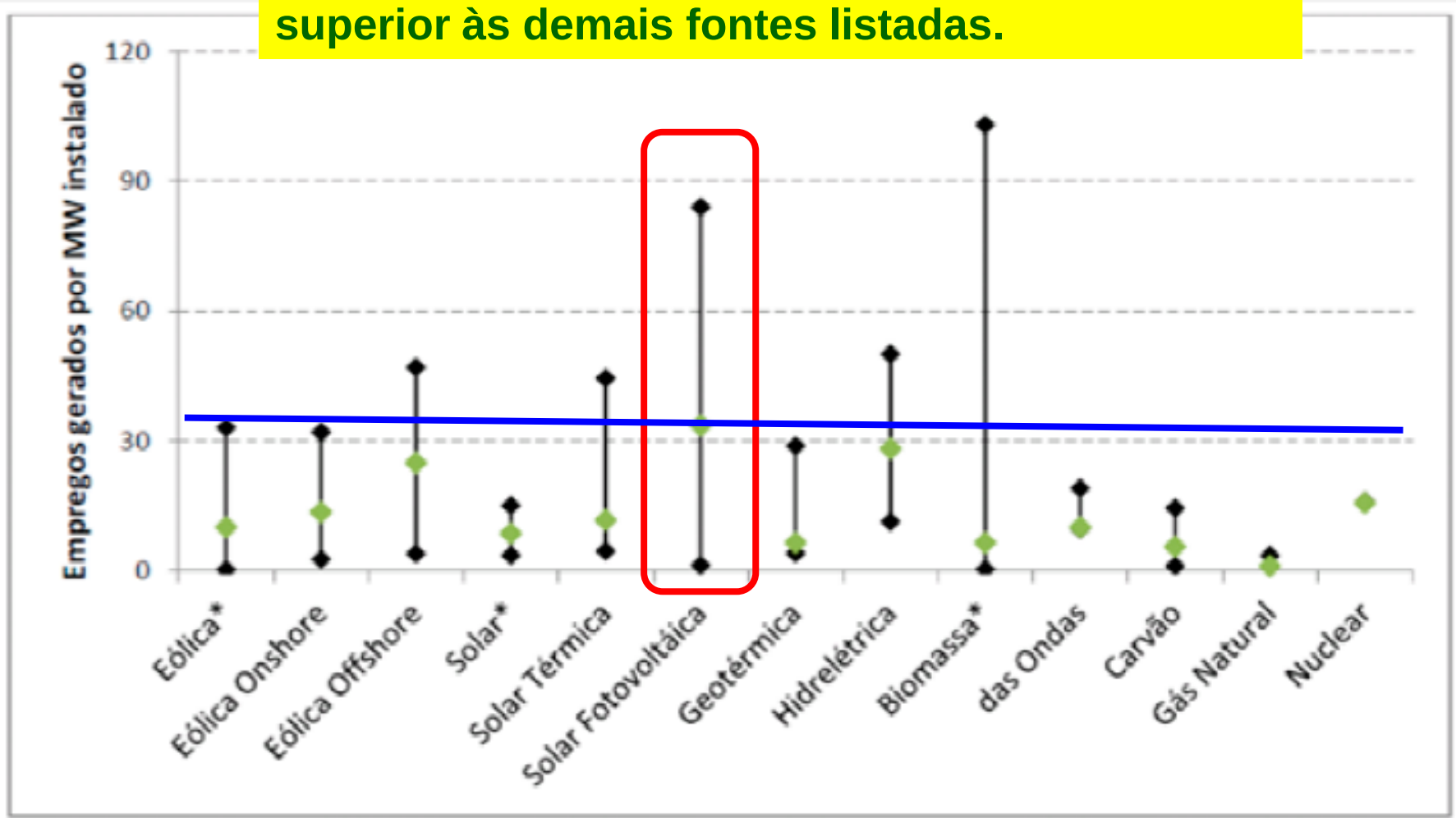
Vários elos da cadeia produtiva do setor fotovoltaico estão presentes no Brasil (em verde), e certamente serão fortalecidos com o surgimento da demanda.



Fonte :ABINEE - http://www.rio12.com/download/proceedings_workshop/RIO12-Workshop6_Leonidas_Andrade_Grupo_Setorial_FV-ABINEE.pdf

Geração de empregos – Geração Fotovoltaica

Criação de mais de 30 empregos/MW instalado para a fonte solar fotovoltaica, o que é bem superior às demais fontes listadas.

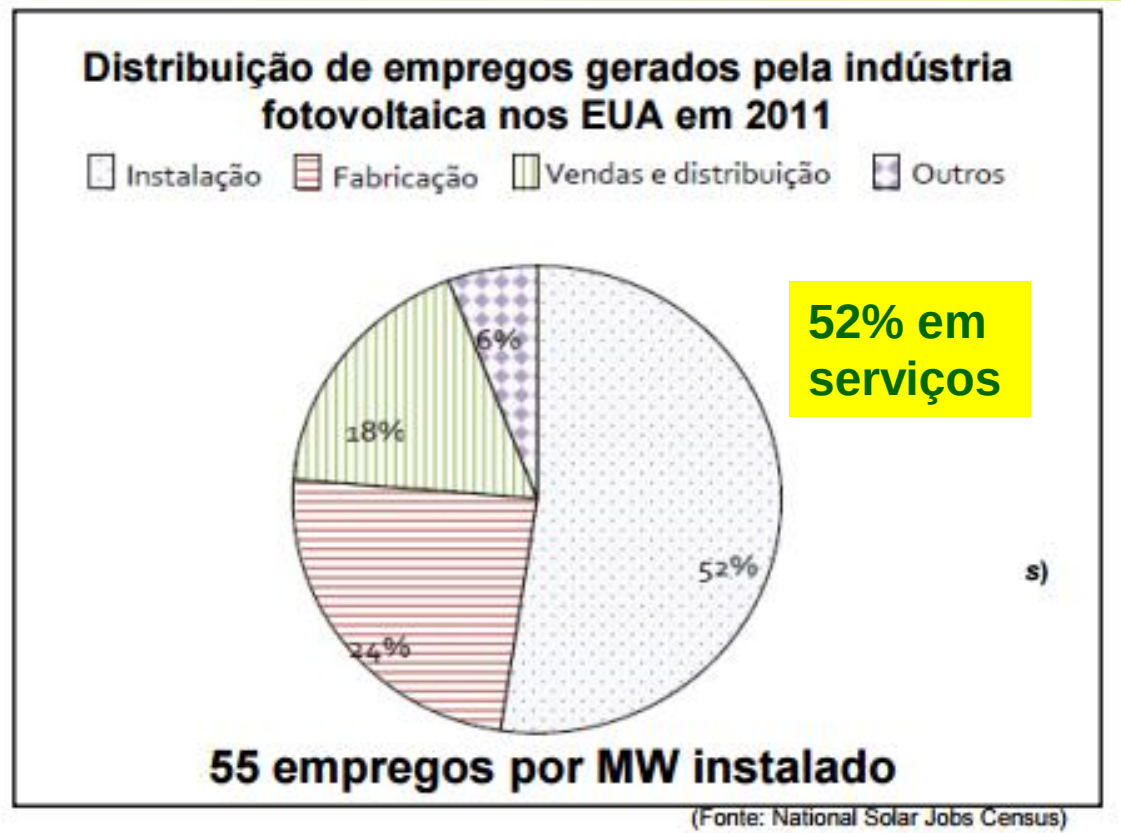


Fonte : **ABINEE**

<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/profotov.pdf>

Geração de empregos – Geração Fotovoltaica

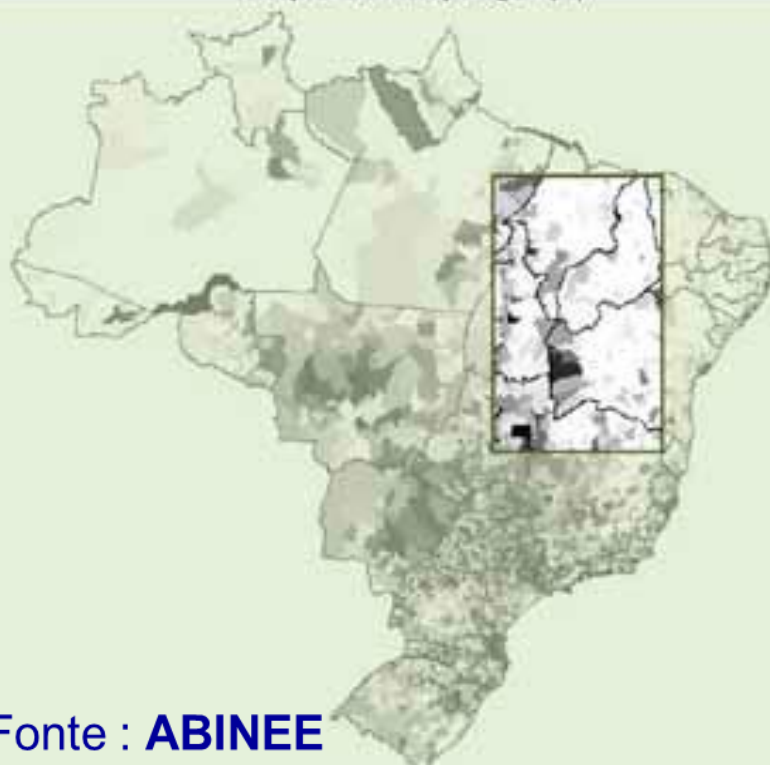
A fabricação dos módulos responde por 25% dos empregos gerados, devido ao elevado grau de automação. A maior parte dos empregos concentra-se em serviços.



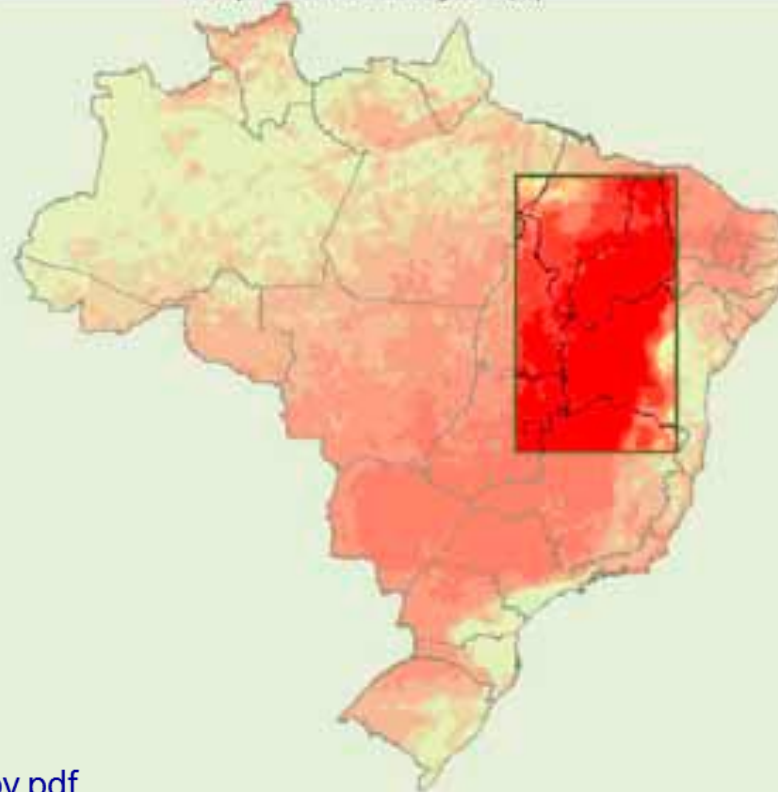
Distribuição de empregos gerados pela indústria fotovoltaica nos EUA em 2011.

MAPA DO EMPREGO X MAPA DA IRRADIAÇÃO NO BRASIL

Mapa de Emprego (a)



Mapa de Irradiação (b)



Fonte : **ABINEE**

<http://www.abinee.org.br/informac/arquivos/profotov.pdf>

Mapa (a) apresenta a relação entre população empregada e população total: as regiões com cores mais fortes apresentam menores taxas de desemprego. Mapa (b) apresenta a irradiação total em plano cuja inclinação é igual à latitude do local.

Situação do Ceará – Empreendimentos de geração solar

Na energia solar, o Brasil já tem contratados 3.206,9 megawatts-pico (MWp) de potência, em 94 empreendimentos da fonte solar fotovoltaica, somando R\$ 12,9 bilhões em investimentos.

O Ceará apresenta atualmente 180 MW contratados (5,6% do total no Brasil). Existe a perspectiva de transferência de mais 90MW já contratados para o Ceará, o que elevaria o percentual para 8,4%

Considerando-se a manutenção desta participação, teremos então até 2024, 7 GW de capacidade instalada de geração solar no Brasil, e 588 MW no Ceará, propiciando investimentos de R\$ 3,5 bilhões e criação de 17.600 empregos.



OBRIGADO !

Jurandir Picanço

jurandirpicanco@uol.com.br

Joaquim Rolim

jcrolim@sfiec.org.br