

[Click Here](#)



acúmulo de experiências e o desenvolvimento em escala, alcançando a paridade tarifária e, posteriormente, a modicidade tarifária; • Investir no curto prazo em energia fotovoltaica para permitir o preparo do parque industrial para atender à sociedade quando a paridade tarifária for alcançada; • Estabelecer um fundo financiador de novos projetos para o setor fotovoltaico; e • Incentivar a utilização de geração distribuída fotovoltaica com armazenamento de energia visando a redução da dependência em horários de pico de consumo de prédios residenciais, comerciais ou públicos, reduzindo a utilização de sistemas motor-gerador a óleo diesel.
• Associar a geração fotovoltaica distribuída às pesquisas sobre Redes Eficientes (Smart Grids)
Proposta 2.4 — Incentivar a geração fotovoltaica em larga escala para cargas específicas com demanda estável
Energia Solar Fotovoltaica no Brasil
As seguintes cargas são recomendadas:
30 • Sistemas elétricos que podem utilizar a energia fotovoltaica: irrigação, organizações militares, prédios públicos, hospitais, escolas, aeroportos, edificações comerciais urbanas, sistemas para telecomunicações, telemetria, sinalização náutica (faróis e boias);
• Outras aplicações para sistemas fotovoltaicos: utilização em lugares remotos, proteção catódica, telefones nas estradas, iluminação pública, luminárias de jardins, conservação de vacinas em regiões remotas, transmissão de sinais de comunicação e cercas eletrificadas; e
• Aplicação em veleiros, que estão expostos ao sol e longe das tomadas elétricas;
semáforos, dispositivos fotovoltaicos em roupas, acumulando energia para pequenos equipamentos (relógios, telefones, iluminação, mapas, GPS, etc.); barracas para acampamento; itens de lazer em geral; ferramentas elétricas e fontes primárias portáteis de iluminação.
Sensores e atuadores utilizados em campo aberto para agricultura de precisão.
Proposta 2.5 — Fomentar a implantação de minirredes
As seguintes recomendações são propostas:
• Atender pequenas localidades a partir de mindistribuidoras e minigeradoras, utilizando sistemas híbridos (solar/biomassa/eólico/back-up fóssil);
• Promover projetos especiais de minirredes no contexto do Programa “Luz para Todos”; e
• Implantar um sistema de subsídios específico para a energia gerada, ou seja, a substituição da “Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis - CCC” pela “Conta de Geração de Energia - CGE” para sistemas isolados, em que o subsídio seja pago pela quantidade de energia (kWh) gerada, independente do tipo de fonte utilizada.
• Estimular a criação de empresas prestadoras de serviços de instalação e manutenção; e
• Criar um selo de qualidade para os serviços de instalação e manutenção, visando garantir qualidade mínima dos serviços técnicos de projeto e instalação.
Criação de mercado consumidor
Proposta 2.6 — Estimular a criação de empresas de serviços de instalação e manutenção
31 Proposta Central nº. Estabelecimento de indústrias de células e módulos fotovoltaicos
Energia Solar Fotovoltaica no Brasil
Considerando que:
32 • Existem interesses de grupos industriais no Brasil, atuantes em comercialização do silício grau-solar; comercialização de lâminas (wafers); comercialização de sistemas fotovoltaicos completos e em usina geradora de energia fotovoltaica;
• O país já possui tecnologia para fabricação de células solares e módulos fotovoltaicos, com planta piloto operando na PUC-RS;
• O estabelecimento dessas indústrias foi o caminho seguido por países que se inseriram no mercado mundial nos últimos anos, tendo como exemplo a China, onde a empresa Suntech tornou-se a terceira maior produtora mundial;
• Países como Índia e México possuem fábricas de células solares e/ou módulos fotovoltaicos;
• As maiores empresas de células/módulos não produzem lâminas;
• Recursos humanos qualificados para produção estão sendo formados na planta piloto na PUC-RS;
• Existe cadeia de fornecedores montada na PUC-RS, com a possibilidade de estabelecer contratos de fornecimento de lâminas de silício em curto prazo;
• A indústria fotovoltaica e sua cadeia de fornecedores promovem a geração de empregos de nível médio e superior;
• Com a criação do mercado, haverá demanda interna para os módulos fotovoltaicos; e
• Existe possibilidade de exportação de células solares, com mercado internacional em crescimento acelerado.
A partir dessas considerações, extraídas dos documentos do Estudo, o CGEE, após ampla participação de especialistas, recomenda:
Proposta 3.1 — Inserir o tema Energias Renováveis na PDP
• Inserir o tema “Energias Renováveis” na Política de Desenvolvimento Produtivo a fim de criar um ambiente de governança político-institucional para o fomento nacional à inovações tecnológicas para a cadeia fotovoltaica e desenvolvimentos industriais mediante planos e programas de ação.
• Garantir um índice de nacionalização, criando movimentação econômica no país a partir do estabelecimento de novas empresas, gerando empregos e riqueza;
• Utilizar o poder de compra do Estado. Com o mercado consumidor já estabelecido, a escala de produção provocará diminuição de custos e viabilização de investimentos privados na cadeia produtiva;
• Utilizar os benefícios já existentes da Lei de Informática. Com mercado interno regido por políticas de Estado, e facilidades, mais estímulos à exportação, haverá atração de investimentos estrangeiros e nacionais na geração da energia fotovoltaica e na implantação de uma cadeia produtiva do setor; e
• Criar um programa com empresas nacionais para fornecimento de sistemas fotovoltaicos padronizados para sistemas isolados, reduzindo impostos (de importação, IPI, PIS e Cofins) e juros do financiamento. O incentivo à produção de tecnologia nacional e a iniciativa de projetos privados e governamentais promoverá a redução de custos e a proliferação dessa fonte energética.
Estabelecimento de indústrias ústrias de células e módulos fotovoltaicos voltaicos
Proposta 3.2 — Estimular o estabelecimento de indústrias de células e módulos fotovoltaicos
33 Proposta 3.3 — Estimular o estabelecimento de indústrias de equipamentos para sistemas fotovoltaicos
Incentivar à produção industrial de equipamentos para sistemas fotovoltaicos, nos quais o país tem capacitação para produção e pode competir no mercado internacional;
• Incentivar a produção de baterias de chumbo-ácido para sistemas fotovoltaicos;
• Incentivar a produção de inversores CC/CA bidirecionais para sistemas fotovoltaicos isolados;
• Incentivar a produção de inversores CC/CA para sistemas conectados à rede; e
• Utilizar o poder de compra do Estado (a exemplo da proposta). Com o mercado consumidor já estabelecido, a escala de produção provocará diminuição de custos e viabilização de investimentos privados na cadeia produtiva.
Energia Solar Fotovoltaica no Brasil
• 34 Modelo texto para discussão
Proposta Central nº. Estabelecimento de indústrias de silício grau solar e grau eletrônico
• O Brasil possui uma das maiores reservas de quartzo para produção de silício grau solar e grau eletrônico;
• Existem interesses de grupos industriais no Brasil atuantes em: comercialização do silício grau solar; comercialização de lâminas (wafers); comercialização de sistemas fotovoltaicos completos e usina geradora de energia fotovoltaica;
• O mercado internacional de silício grau solar vem crescendo em ritmo acelerado, e a previsão é que continue com aumentos de demanda de aproximadamente ao ano. Cerca de dos painéis fotovoltaicos produzidos utilizam silício; a expectativa de investimento privado no mundo demandará uma quantidade de silício diversas vezes superior à atual produção. Tecnologias de filmes finos reduzirão, em médio prazo, a participação do silício como matéria-prima para painéis fotovoltaicos, porém o silício continuará com porção expressiva do mercado. Existe espaço para a entrada de novos fabricantes, assim como oportunidades para que os atuais produtores aumentem sua capacidade. Porém, muitas empresas pelo mundo estão se preparando para adentrar neste mercado, o que implica um considerável aumento da atual oferta (concorrência) de silício grau solar;
• Potenciais vantagens competitivas destacam o Brasil em relação aos concorrentes. Existem importantes reservas de quartzo de qualidade no país e indústrias com Estabelecimento de indústrias ústrias de silício grau solar e grau rau eletrônico
Considerando que:
35 liderança em silício de grau metalúrgico. A tradicional forma de purificação do silício para obtenção do silício de grau eletrônico utiliza a rota química. Para o silício de grau solar, pode ser adotada a rota metalúrgica, a qual necessita de menos energia e reduz a agressão ao meio ambiente. A consequente redução de custos apresentada por esta tecnologia é uma promissora vantagem;
• A necessidade de pesquisas na rota metalúrgica dificulta a entrada do país neste mercado a curto prazo. A rota química convencional apresenta disponibilidade tecnológica imediata, além de possibilitar o desenvolvimento da indústria de microeletrônica no Brasil. As duas tecnologias podem atuar em conjunto, com produção de silício grau solar e eletrônico pela rota química e pesquisas paralelas na rota metalúrgica, visando garantir domínio tecnológico futuro e competitividade frente aos concorrentes;
• Elevado valor agregado também está presente na purificação do silício, pois o grau solar chega a valer mais de cem vezes o preço do silício grau metalúrgico atualmente exportado pelo Brasil;
• O Brasil possui um parque industrial estabelecido e competitivo internacionalmente para a produção de silício metalúrgico; e
• Esse foi o caminho seguido por outros países, tais como China e Coreia do Sul: primeiro, fábricas de células solares e módulos fotovoltaicos e, em seguida, a produção de silício grau solar. A partir dessas considerações, extraídas dos documentos do Estudo, o CGEE, após ampla participação de especialistas, recomenda:
Energia Solar Fotovoltaica no Brasil
Proposta 4.1 — Estimular o estabelecimento de indústrias de silício grau solar e eletrônico
• Disponibilizar suporte econômico e financiamento vantajoso, visando atrair indústrias atualmente produtoras de silício metalúrgico. Empresas de crescimento de lingote mono e multicristalinos podem se estabelecer para fornecimento de lâminas de silício para indústria de células solares; e
• Utilizar os benefícios já existentes do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Indústria de Semicondutores (Padis). Com indústrias de células e módulos fotovoltaicos estabelecidas, a produção nacional de silício deverá ter mercado garantido.
36 Modelo texto para discussão
Conclusão Principais recomendações e instituições de governança
No quadro a seguir foram destacadas ações de curto e de médio prazos, pois essas são fundamentais para o cumprimento da proposta do Estudo:
“Recomendar ações para o estabelecimento da atividade industrial brasileira em energia solar fotovoltaica a partir dos recursos de ciência, tecnologia e inovação disponíveis”. Para o elenco de ações de longo prazo, este Estudo recomenda a instituição de um exercício prospectivo, com foco na construção de uma carteira de tecnologias pré-competitivas a partir do momento que o país ingressar na atividade industrial.
1. Ações, prazos e instituições sugeridas
Curto Prazo
Médio Prazo
(1 a 3 anos)
(4 a 10 anos)
Instituições
. Elaborar e financiar programa de PD&I que possibilitem ganhos de competitividade;
X MCT (FINEP, CNPq), MME, MMA, BNDES
. Debater a criação de um “Centro Nacional de Pesquisa em Energia Fotovoltaica”, que atuará em rede, visando o relacionamento entre indústria e centros de pesquisa/universidades;
X MCT, MME
Principais recomendações es e instituições de governança
nança
Recomendações
37 Energia Solar Fotovoltaica no Brasil
Recomendações
Curto Prazo
Médio Prazo
(1 a 3 anos)
(4 a 10 anos)
Instituições
. Estabelecer e coordenar a Rede de Informações promotora das atividades de P&D&I em Energia Solar Fotovoltaica;
X MCT
. Fazer levantamento estratégico de infraestrutura para modernizar laboratórios e estabelecer processos-piloto;
X MCT, MME
. Fazer levantamento estratégico de necessidades de talentos e formar recursos humanos para sustentabilidade de empreendimentos industriais e de pesquisa no Brasil;
X MEC (Capes), MCT(CNPq), ICTs e Indústrias
. Fomentar a cooperação internacional com centros de excelência visando capacitação de recursos humanos, projetos cooperativos e transferência de tecnologia;
X X MCT, MME, MRE X MCT (CNPq, FINEP), MME, MEC (Capes)
. Promover a participação de pesquisadores e empresários em feiras e ventos internacionais;
X Regulamentar a conexão de sistemas fotovoltaicos à rede elétrica;
X MME, ANEEL
. Divulgar a energia solar fotovoltaica para a sociedade;
X ONGs, MMA, MME, MCT, MEC
. Incentivar a geração fotovoltaica distribuída conectada à rede elétrica;
X
. Incentivar a geração fotovoltaica em larga escala para cargas específicas com demanda estável;
X X MME
Fomentar a implantação de minirredes utilizando sistemas híbridos;
X X MME
. Estimular a criação de empresas prestadoras de serviços de instalação e manutenção;
X 38 Modelo texto para discussão
X MME, ANEEL
MDIC, MME, ABDI, SENAI, SEBRAE
Recomendações
Curto Prazo
Médio Prazo
(1 a 3 anos)
(4 a 10 anos)
Instituições
. Inserir o tema Energias Renováveis na PDP;
X MDIC, MMA, MME, MCT
. Elaborar uma política industrial para o estabelecimento de indústrias de células-solares e módulos fotovoltaicos; de indústrias de equipamentos para sistemas fotovoltaicos; e de indústrias de silício grau solar e grau eletrônico.
X MDIC, MCT, MME
. Promover a interação do Programa de Energia Solar Fotovoltai-ca com o Programa Nacional de Microeletrônica
X MCT 2. Documentos CGEE
Energia Solar Fotovoltaica no Brasil.
Propostas para Ação.
Brasília, DF, Jun/2009.
20p.
CGEE.
Incentivo ao mercado de energia fotovoltaica no Brasil.
Nota Técnica.
Brasília, DF, Mai/2009.
83p.
CGEE.
Síntese do Estudo Prospectivo em Silício e Energia Fotovoltaica.
Artigo.
Brasília, DF, Abr/2009.
9p.
CGEE.
Produção de silício grau solar no Brasil.
Nota Técnica.
Brasília, DF, Mar/2009.
48p.
Estabelecimento de indústrias ústrias de silício grau solar e grau rau eletrônico
CGEE.
Potencial produtivo brasileiro e macro dimensões estratégicas em energia fotovoltaica — Uma primeira abordagem do Estudo.
Relatório de Abertura do Estudo.
Brasília, DF, Out/2008.
141p.
39 40 Energia Solar Fotovoltaica no Brasil
Lista de siglas e abreviaturas
ABDI
Agência Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
Anatel
Agência Nacional de Telecomunicações
ANEEL
Agência Nacional de Energia Elétrica
BNDES
Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CEMIG
Companhia Energética de Minas Gerais
CGEE
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CNPq
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FINEP
GT-GDSF
Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
Financiadora de Estudos e Projetos
Grupo de Trabalho de Geração Distribuída com Sistemas Fotovoltaicos
INPE
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ICT
Instituições de Ciência e Tecnologia
IPI
Imposto sobre Produtos Industrializados
IPIU
Imposto sobre a Propriedade predial e Territorial Urbana
ISES
International Solar Energy Society
MCT
Ministério de Ciência e Tecnologia
MDIC
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MMA
Ministério do Meio Ambiente
MME
Ministério de Minas
PDS&I
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PDP
Política de Desenvolvimento Produtivo
PUC-RS
STI
Energia Solar Fotovoltaica no Brasil
COFINS
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Secretaria de Tecnologia Industrial (STI/MDIC)
41 Energia Solar Fotovoltaica no Brasil
Agradecimentos
Adão Benvido da Luz, Cetem
Laercio de Sequeira, Finep
Ado Jório, Inmetro
Leila Rosa de Oliveira Cruz, IME
Adriano Moehlecke, PUCRS/CB-Solar
Leonidas Bispo Andrade, Dupont
Alvaro Galvani, MRE
Luciana Nunes, CNI
Angela Vogel, Konergy
Luis Filipe Barbosa, VSE
Antônia Sônia A. Cardoso Diniz, Cemig
Marcelo Goldstein, BNDES
Antonio Granadeiro, Kyocera
Marcelo Khaled Poppe, CGEE
Arthur José G. da Silva, Petrobras
Marco Antonio Galdino, Cepel
Ary Vaz Pinto Junior, Cresesb
Marco Cremona, Inmetro
Cássio Marx R. da Costa, ABDI
Marcos Torrizela, Heliodinâmica
Claudia Valle, MPX
Marina Rodrigues de Aguiar, Unicamp
Cristiano Krug, UFRGS
Mauro Passos, Instituto Ideal
Davies William L. Monteiro, UFMG
Nelson Veissid, INPE
Demétrio Bastos Neto, VSE
Olga Moraes Toledo, Cefet/MG
Eduardo Soriano, MCT/Setec
Oscar Corbella, UFRJ/FAU/Proubr
Eduardo Vieira, Petrobras
Patrícia de Castro da Silva, Cresseb
Elyas F. Medeiros, CGEE
Paulo Leonelli, MME
Evando Mirra de Paula e Silva, ABDI
Paulo Malamad, MDIC
Fernando Cunha, ABEEX
Paulo Roberto Mei, Unicamp
Fernando Rizzo, CGEE
Paulo Roberto Krahe, Finep
Francisco C. Marques, UFRJ/FAU/Proubr
Rafael Shayani, UnB
Francisco Galvão, Especialista
Régis Assao, VSE
Gustavo Oliveira dos Anjos, MMA
Ricardo C. Mascarenhas, Petrobras
Henrique O. Miguel, MCT/Sepin
Ricardo Marques Dutra, Cresseb
Homero M. Schneider, CTI
Ricardo Rüther, UFSO/Instituto Ideal
Isabel Salamon, UFSC
Roberto Ferreira Santos, Impi
Izete Zanesso, PUCRS/CB-Solar
Roberto Zilles, USP/IEE
Jairo Coura, MCT/Setec
Rodolfo Gomes, IEL-LA
Jarbas Bezerra Xavier, MME
Rodrigo Guido Araújo, Petrobras
João Alves Sampaio, Cetem
Sérgio M. Matsumoto, VSE
João Batista Ferreira Neto, IPT
Sérgio B. Silva, IFTO
João Tavares Pinho, UFPA e ISES-BR
Thomas Lehmann, Manferrostaal
José Geraldo Abrão, Petrobras
Trajano Viana, UFSC
José Gustavo S. Gontijo, MCT/Setec
Wagner Anacleto Pinheiro, IME
José Roberto Tavares Branco, Cetec
42 Modelo texto para discussão
Explore Strategy 2028
Browse our Science Strategy
Earthquake monitoring at Geoscience Australia
View recent earthquakes
Program Our position on the globe is essential to everyday life. Positioning allows us to locate ourselves in the world and get to where we want to go. Satellite positioning technologies have enabled the precise navigation and positioning we rely on at the touch of a button, from smartphones to autonomous vehicles.Geoscience Australia is bringing the benefits of space-based technology down to earth, through our precise positioning capability. Our vision is to help Australia prosper by fostering a world-leading positioning capability accessible to all Australians. Learn more about Positioning Australia
Program Digital Earth
Australia is a program of Geoscience Australia, an agency of the Australian Government. We create free and open satellite data products for the benefit of Australia.It’s our mission to embed satellite imagery and data into decisions that support a sustainable Australian environment, a resilient society and a strong economy.Go to Digital Earth Australiaa program of Geoscience AustraliaUnlocking archives of satellite imageryEstablished in 2018 Learn more about Digital Earth Australia Initiative Australia has a rich history in the exploration and development of resources. Geoscience Australia will comprehensively map Australia’s natural resources, accelerating the discovery of critical minerals and other resources necessary for the net zero transition. Precompetitive geoscience is vital to support Australia’s transition to a low carbon future, empower First Nations peoples and local communities, and enable responsible management of all resources.A national 35-year, \$3.4 billion initiative, led by Geoscience Australia (2024-59)Mapping Australia’s resources for a sustainable futureCommenced on 1 July 2024 Learn more about Resourcing Australia’s Prosperity