

Guia de Diretrizes

Estabelecimento da Indústria de Solar Fotovoltaica no Brasil

com Ciência, Tecnologia e Inovação

Recomendações para uma Nova Estratégia Nacional



Março de 2026

Ficha técnica

Coordenação

Igor Felix de Souza Mello - Revolusolar

Pesquisa e Redação

Rodolfo D. M. Gomes - International Energy Initiative - IEI Brasil

Igor Felix de Souza Mello - Revolusolar

Entrevistas

Rodolfo D. M. Gomes - International Energy Initiative - IEI Brasil

Revisão

Eduardo Avila - Revolusolar

Foto de capa: [Martin Baumann](#) em [Pixabay](#)

Sugestão de citação

Gomes, Rodolfo; Mello, Igor. Guia de Diretrizes para o Estabelecimento da Indústria de Solar Fotovoltaica no Brasil com Ciência, Tecnologia e Inovação. Revolusolar e IEI Brasil: Rio de Janeiro, 2026.

Disclaimer: trabalho 100% feito sem IA.

Sumário

1. Apresentação	1
2. Guia de Diretrizes	3
3. Referências	15

1. Apresentação

A Revolusolar e a International Energy Initiative - IEI Brasil apresentam para a sociedade este *Guia de Diretrizes para o Estabelecimento da Cadeia Produtiva da Solar Fotovoltaica no Brasil*. Entendemos que o país pode, e deve, utilizar mais do que seus ricos recursos naturais, como irradiação solar e minérios, para melhor usufruir da cadeia de valor da fonte renovável que mais cresce mundialmente: agregar valor no país utilizando recursos de ciência, tecnologia e inovação.

Para nós, o Brasil vive um momento decisivo e final para o estabelecimento dessa cadeia. Por um lado, o país já possui um conjunto de condições para isso, como recurso solar e mineral abundante e de qualidade, grupos de pesquisa altamente qualificados e um mercado interno pujante de aplicações de solar fotovoltaica.

Por outro lado, há outras condições que ainda precisam ser propiciadas para o país agregar maior valor econômico, social e ambiental do protagonismo dessa indústria na transição energética brasileira e mundial. As duas principais delas são retomar a estratégia nacional para o estabelecimento da cadeia produtiva da solar fotovoltaica e ter a governança necessária (e não “a que se tem para hoje”) para atingir seu objetivo.

O presente Guia apresenta um conjunto de diretrizes para a re-elaboração dessa estratégia nacional, mas sem deixar de fazer um resgate do “Grande Plano” que o Brasil já teve em 2010 e que por pouco não “decolou” e as lições aprendidas para evitar repetir os mesmos equívocos.

Este Guia vem acompanhado de três Textos de Apoio que melhor detalham determinados aspectos trazidos por este Guia, quais sejam:

- Texto de Apoio nº 1: [Quando o Brasil tinha um grande plano](#)

- Texto de Apoio nº 2: [Quando o grande plano quase decolou](#)
- Texto de Apoio nº3: [A retomada do grande plano ainda é possível](#)

Nossa contribuição a esse tema integra nosso propósito mais amplo de o país realizar uma transição energética concebida e executada para superar as desigualdades sociais, ambientais e econômicas da sociedade brasileira. E que essa transição energética não dará conta por si só disso, precisando estar subordinada, articulada e coordenada com as demais políticas estruturantes de superação dessas desigualdades.

Gostaríamos de agradecer o Instituto Clima e Sociedade pela confiança em nosso trabalho e pelo apoio que viabilizou a realização desta iniciativa.

As opiniões e eventuais omissões ou erros deste relatório são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Esperamos que seja um material útil para você, leitor e leitora, e que suscite reflexões e ações. Desejamos uma boa leitura.

Rodolfo Dourado Maia Gomes (IEI Brasil)

Igor Felix de Souza Mello (Revolusolar)

2. Guia de Diretrizes

O Brasil possuía uma estratégia estruturante para a indústria solar fotovoltaica. Há quinze anos atrás o Brasil possuía um grande “plano” para o desenvolvimento do mercado de energia solar fotovoltaica associado ao desenvolvimento de sua cadeia industrial (CGEE, 2010)¹. Lançado em 2010 como subsídio para uma política de Estado de transformação do mercado, buscava associar o estabelecimento de indústrias de silício grau solar com a instalação de fábricas de produção de semicondutores.

Um amplo consenso social foi formado em torno dessa estratégia. Um consenso que envolvia diversos ministérios, o poder regulador do setor elétrico, associações da indústria, fabricantes, concessionárias de eletricidade, empresas de serviços, academia e terceiro setor. Nesse sentido, entre 2010 e 2014 diversas iniciativas de diferentes atores estavam em andamento.

O plano se estruturava em quatro propostas centrais. Todas interligadas e complementares entre si (CGEE, 2010), o que configurava sua natureza estruturante e, conseqüentemente, condicionante (Figura 1):

- 1) Incentivo à pesquisa e à inovação tecnológica;
- 2) Criação de mercado consumidor;
- 3) Estabelecimento de indústrias de células solares e de módulos fotovoltaicos; e
- 4) Estabelecimento de indústrias de silício grau solar e grau eletrônico.

¹ É importante mencionar a importância dos momentos e movimentos históricos e pioneiros na área de solar fotovoltaica no Brasil entre os anos 70 aos 90. O que culminou no estudo do CGEE (2010) não está desatrelado ao que ocorreu antes. Para maior detalhamento sobre o “Grande Plano”, veja o [Texto de Apoio nº 1: Quando o Brasil tinha um grande plano](#).



Figura 1: As quatro propostas centrais para o estabelecimento da indústria de solar fotovoltaica no Brasil baseada em ciência, tecnologia e inovação.

Fonte: Elaboração própria.

Cada uma das quatro propostas centrais com ações, prazos e instituições sugeridas. Com um total de 16 propostas específicas (Figura 2) e 57 ações recomendadas, havia um senso de urgência para posicionar o Brasil estrategicamente dada a evolução do mercado internacional e expectativas de redução do preço da eletricidade gerada por essa fonte. Todas as ações tinham um período de 1 a 3 anos (curto prazo), algumas se estendendo para 4 a 10 anos (médio prazo).

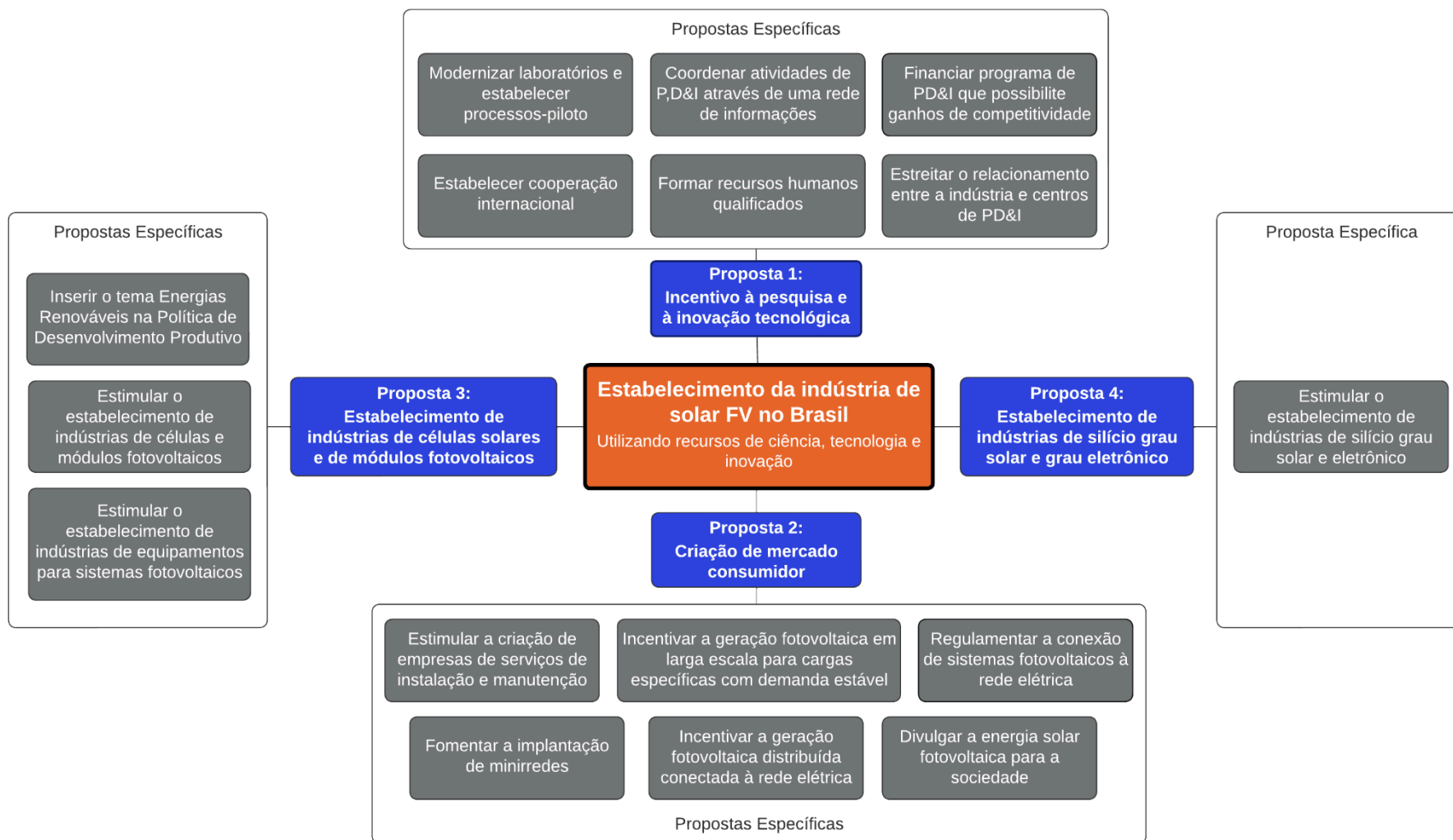


Figura 2: Propostas centrais e específicas do estudo do CGEE (2010).

Fonte: Elaboração própria.

Como subsídio para uma política de Estado baseada em ciência, tecnologia, indústria e inovação, era multiministerial e multiatores por natureza. Considerava o envolvimento de Ministérios (MCTI, MDIC, MEC, MME, MMA, MRE) e respectivas organizações sociais (CGEE, ABDI) e agências de fomento (Finep, CNPq, Capes), regulador (Aneel), centros de pesquisa e academia, empresas e ONGs.

No entanto, apenas a proposta central de criação de mercado consumidor foi de fato implementada. De 2014 a 2024 a solar fotovoltaica passou de uma participação praticamente nula na matriz elétrica nacional para 9,3% da eletricidade fornecida (EPE, 2025: p.36). O Brasil em 2024 foi o sexto colocado no mundo em capacidade instalada adicionada (10,6 GW) e acumulada (48,5 GW) de solar fotovoltaica (MASSON et al., 2025). Apenas seis países no mundo possuem um volume anual de nova capacidade acima de 10 GW. Através de regulações e subsídios, o Brasil tornou-se um mercado consolidado².

As outras três propostas centrais (pesquisa e inovação tecnológica; estabelecimento de indústrias de células solares e de módulos fotovoltaicos; e de silício grau solar e grau eletrônico) não foram implementadas. Não houve adensamento da cadeia produtiva, inclusive utilizando energia renovável como única fonte energética como vantagem competitiva, as duas maiores fabricantes de módulos fotovoltaicos no país estão com suas linhas de produção em mínimo funcionamento e o único centro de pesquisa que produz células solares em escala pré-industrial no Brasil está defasado tecnologicamente por falta de financiamento continuado, para citar alguns exemplos ([Texto de apoio 2: Quando o plano quase decolou](#)).

Ainda há espaço para implementá-las segundo consultas feitas. Pesquisadores, inclusive alguns envolvidos na relatoria do estudo

² Se sustentável ou não ainda está em debate. Um mercado sustentável é aquele que não requer apoio externo na forma de subsídios financiados através das tarifas dos consumidores ou por contribuintes através dos impostos (Kozloff et al., 2001).

estratégico de 2010, e fabricante de módulos fotovoltaicos consideraram que o Brasil ainda pode aproveitar a oportunidade da transição energética mundial para se estabelecer uma cadeia da solar fotovoltaica no país³. O momento é oportuno pela volta do interesse e do esforço político do Poder Executivo na política industrial através da Nova Indústria Brasil - NIB (MDIC) e Plano de Transformação Ecológica - Novo Brasil (MF). As cadeias produtivas de painéis solares e de semicondutores fazem parte das dezenove cadeias produtivas priorizadas da NIB ([Texto de apoio 3: Um grande plano ainda é possível](#)).

Implementá-las traz grandes benefícios, mas demanda grandes investimentos. O estabelecimento da cadeia produtiva de polissilício, lingote, lâmina, célula solar e módulo fotovoltaico no Brasil poderia gerar 2.642 empregos diretos de maior qualificação em relação à média nacional para atender apenas o mercado interno de 3,98 GW/ano previsto pelo Plano Decenal de Expansão 2034 (MME & EPE, 2024) ou 6.140 empregos caso essa produção brasileira fosse aumentada em mais 4 GW/ano para atender um mercado que pagaria um valor adicional por módulos fotovoltaicos com menor conteúdo de carbono dada a elevada renovabilidade da matriz elétrica brasileira. Por exemplo, o menor conteúdo de carbono nos módulos brasileiros traria uma vantagem de 2,8% no preço para o mercado europeu frente aos fabricados na China. Os investimentos envolvidos seriam da ordem de 2 e 4 bilhões de dólares para esses dois casos ([Texto de apoio 3: Um grande plano ainda é possível](#)).

Dessa forma, o estudo do CGEE com a ampla estratégia estruturante para a solar fotovoltaica precisa ser revisitado. Os autores deste guia e os pesquisadores consultados consideram o

³ Adriano Moehlecke (PUCRS/CB-SOLAR), Fernando Ely (CTI Renato Archer/MCTI), Izete Zanesco (PUCRS/CB-SOLAR), Ricardo Rüther (UFSC/FOTOVOLTAICA), Roberto Zilles (USP/IEE), representantes da fabricante Sengi Solar. Também foram entrevistados Cícero Bley (ex-Superintendente de Energias Renováveis de Itaipu), Eduardo Soriano Lousada (ex-Diretor de Tecnologias Estruturantes do MCTI) e Marcelo Khaled Poppe (CGEE).

trabalho ainda atual, embora seja necessário revisitá-lo para que o país passe a ter novamente orientações estratégicas estruturantes e estruturadas com horizonte temporal, ações, prazos e papéis institucionais. Partindo-se do estudo já se tem um lugar privilegiado por onde recomençar, não havendo necessidade de iniciar um novo estudo desde o início.

Passados 15 anos, esta revisita precisa atualizar:

- O contexto internacional e nacional atual, incluindo as tensões geopolíticas e suas oportunidades e riscos;
- A conformação atual e tendencial das cadeias globais de valor;
- Os conhecimentos e experiências adquiridos desde então pela academia e centros de pesquisa, ministérios (MME, MDIC, MMA, MCTI e outros), Ibama, EPE, Aneel, indústrias e empresas, associações (Abinee, ABSOLAR, ABGD e outras), organizações não-governamentais e consumidores;
- Os novos atores que surgiram, como as empresas de projeto, instalação e manutenção, fabricantes de equipamentos e componentes e novos grupos de pesquisa, por exemplo; e
- Os desenvolvimentos e tendências científicas e tecnológicas em solar fotovoltaica no Brasil e no mundo.

Nesta revisita à estratégia nacional, recomenda-se seguir a mesma metodologia e consulta a grande número de atores. Desta vez considerando os seguintes itens (Figura 3):

- Incorporar especialistas em estudos sociais da ciência e tecnologia (ESCT), em geopolítica, em monitoramento e avaliação (M&A) de políticas públicas e em governança pública.

O envolvimento dessas pessoas e suas instituições trarão contribuições importantes sobre as dinâmicas de transições e sobre sistemas tecnológicos de inovação, sobre as relações e movimentos

de poder e sobre formas efetivas das políticas públicas atingirem seus objetivos.

- Incorporar o que deve ser a governança necessária, incluindo o número de servidores de cada instituição pública federal que precisa ser necessariamente adequado para a tomada de decisão e coordenação, condução e administração, assessoramento e consulta, monitoramento e avaliação.

Por ser uma estratégia multiministerial, multisetorial e multiatores, essa complexidade requer a definição de uma agência governamental responsável em última instância pela Estratégia Nacional para coordená-la e comandá-la, com ascendência de comando sobre os ministérios (como a Casa Civil, por exemplo). Isso se faz necessário para que haja integração apropriada entre os diversos setores governamentais e medidas de diversas origens como também a de assegurar que a Estratégia Nacional esteja alinhada com os objetivos de desenvolvimento do país. Garantir as capacidades estatais necessárias da governança pública é um elemento central, senão principal, para o sucesso da consecução da política científica, tecnológica e industrial da estratégia com participação e agência ativas dos múltiplos atores da sociedade.

- Incorporar reuso e reciclagem de módulos e componentes do sistema fotovoltaico como segmento adicional da cadeia produtiva na estratégia revisitada, inserindo-a no conceito da economia circular.
- Incorporar uma “cadeia de custódia solar circular” na estratégia com direcionadores, metas e ações prioritárias para que o estabelecimento da indústria de solar FV no Brasil se dê sob os

preceitos fundantes do desenvolvimento sustentável⁴, pois ser uma fonte renovável não implica necessariamente em sustentabilidade.

A exemplo de produtos florestais e alimentares, organizar uma cadeia de custódia para a indústria de solar fotovoltaica pode ser uma proposta para garantir a rastreabilidade da cadeia produtiva da fonte com certificação sócio-econômico-ambiental⁵. Essa cadeia de custódia deve ir mais além do caminho que vai desde a matéria-prima ao produto final (painel solar), devendo também incorporar dois novos trechos: entre a “saída da fábrica” até a chegada da energia ao consumidor final (logística, instalação e operação de usinas solares e geração distribuída)⁶; e o trecho do reúso, reciclagem e redução de geração de resíduos para atender o conceito de economia circular⁷, tendo-se, assim, uma “cadeia de custódia solar circular”.

Um outro diferencial da cadeia de custódia solar circular aqui proposta em relação ao que existe para produtos florestais e alimentares é que ela conterá direcionadores e metas escalonadas

⁴ Preceitos que vão contra a lógica da produção e uso da energia como vem sendo feito no curso da história tal como coloca, de uma maneira mais geral, o relatório Nosso Futuro Comum (WCED, 1987; p.62): “(...) a compatibilidade entre os objetivos ambientais e econômicos é geralmente perdida na busca por ganhos individuais ou de grupos, com pouca consideração aos impactos sobre os outros, com uma fé cega na habilidade da ciência em encontrar soluções e na ignorância das consequências distantes das decisões de hoje. Rigidezes institucionais também contribuem para essa miopia”.

⁵ Esta não é uma ideia nova por já existir a iniciativa europeia “Solar Stewardship Initiative” (SSI), mas o que estamos propondo traz inovações em relação a ela. A [“Solar Stewardship Initiative”](#) foi colocada em prática em 2021 com o objetivo de certificar empresas da cadeia de solar fotovoltaica em relação a três aspectos da ESG (“Environmental, Social and Governance”): governança e ética empresarial; meio ambiente; e direitos humanos e do trabalho. Essa iniciativa surgiu das associações de energia solar da Europa (SolarPower Europe) e do Reino Unido (Solar Energy UK).

⁶ Consulte o documento [Salvaguardas Socioambientais para Energia Solar Fotovoltaica Centralizada](#) (set/2025) com recomendações de aprimoramento de políticas públicas, de instrumentos regulatórios e de práticas empresariais para evitar a recorrência de impactos socioambientais negativos decorrentes de certas práticas aplicadas no modelo de geração centralizada (“energia solar sim, mas não assim”).

⁷ Consulte o documento [“Economia Circular para o Setor Fotovoltaico: recomendações para a geração de valor a partir de resíduos no Brasil”](#) (dez/2025) com recomendações de soluções aplicadas aos módulos fotovoltaicos. A energia solar fotovoltaica precisa cumprir plenamente com a promessa que ela, a energia eólica, a marémotriz e outras foram originalmente promovidas há décadas atrás: como parte das soluções diferenciadas para um novo tipo de desenvolvimento, rompendo com as formas tradicionais de produção e de negócios que antagonizam com o conceito de desenvolvimento sustentável do qual partiram (vide nota de rodapé 4).

no tempo alinhadas com a Estratégia Nacional para a Indústria Solar Fotovoltaica.

- Incorporar o estabelecimento da cadeia produtiva do setor de baterias estacionárias e móveis para aumentar a segurança do suprimento da intermitência da fonte solar (e da eólica e outras fontes intermitentes).
- Considerar índices crescentes de renovabilidade das fontes energéticas utilizadas na cadeia produtiva da solar fotovoltaica nacional para agregar valor “verde” junto ao mercado: os países produtores estão renovando suas matrizes energéticas e o Brasil precisa progredir com a sua para manter sua vantagem relativa.
- Considerar a regionalização da cadeia produtiva: locais com grande uso e potencial de fontes renováveis, como eólica e solar, para aumentar o conteúdo de renovabilidade dos produtos da cadeia solar; de estruturação de cadeias produtivas para o mercado externo (como se dá na região Nordeste do país); de proximidade com fornecedores de matéria-prima; de custos de eletricidade mais baixos; de desenvolvimento socioeconômico local, dentre outros requisitos, deveriam ser considerados na elaboração da estratégia nacional.
- Expandir o mercado de solar fotovoltaica, considerando a Geração Distribuída de Interesse Social (GDIS) para descentralizar a renda gerada pelo mercado de solar fotovoltaica com a incorporação de novos atores sociais e correspondentes arranjos produtivos e organizacionais⁸.

E considerando outros segmentos de mercado para melhor integração com outros setores econômicos, como sistema agrivoltaico (agroindústria e agricultura familiar) e

⁸ Ribeiro et al. (2024) introduziram o conceito de Geração Distribuída de Interesse Social (GDIS) e apresentaram sugestões para um Programa Social de Energia Solar no Brasil de forma que sua população-alvo também possa se apropriar de fatia da receita do mercado de GD solar que, em 2022 (até meados de novembro), [movimentou cerca de R\\$ 83 bilhões](#).

“Building-Integrated Photovoltaics” - BIPV (arquitetura e construção).

Outras ações já poderiam ser realizadas pelo Poder Executivo antes da reelaboração da estratégia nacional, tais como as seguintes propostas:

- Realizar compras públicas de módulos fotovoltaicos fabricados nacionalmente: duas fábricas de módulos no Brasil estão com suas linhas de produção paralisadas, mas mantendo seus funcionários. Sem demanda por mais tempo para seus produtos, corre-se um risco alto de fechamento e demissão da mão de obra capacitada. Criando-se demanda para esses módulos evitaria essa situação e fomentaria a continuidade de investimentos privados. Se pode aproveitar a oportunidade das metas estipuladas pelo CNDI (Conselho Nacional de Desenvolvimento Industrial) de uso da solar fotovoltaica em 500 mil moradias do Programa Minha Casa Minha Vida até 2026 e 1,4 milhão até 2033⁹ para adquirir esses módulos dos fabricantes nacionais. A primeira meta já seria suficiente para cobrir 50% da capacidade produtiva de cada uma das duas maiores fabricantes nacionais e a segunda meta cobriria a produção total de cada fábrica¹⁰.
- Fortalecer o grupo interno de trabalho do MDIC em solar FV incluindo pesquisadores e membros da indústria envolvidos na elaboração do estudo do CGEE (2010) e o terceiro setor. Somente um dos quatro relatores do estudo fazem parte do grupo interno. Além disso, em 2025 instaurou-se de forma inédita no Brasil o Instituto Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação de Desenvolvimento das Aplicações da Energia Solar Fotovoltaica

⁹ [Resolução CNDI/MDIC Nº 7, de 29 de outubro de 2024.](#)

¹⁰ Considerando 1 kWp ou 1,2 kWp de capacidade por domicílio para o sistema fotovoltaico do Programa Minha Casa Minha Vida, tem-se que a meta 1 demandaria 500 MWp e 600 MWp de painéis solares, respectivamente, e a meta 2 de 1400 MWp e 1600 MWp. Cada uma das duas maiores fabricantes nacionais de módulos fotovoltaicos (BYD e Sengi Solar) possui capacidade declarada de produzir 500 MWp por ano.

(INCT-DAESF) que reúne 14 instituições de ciência e tecnologia que estão entre as mais ativas e produtivas no setor de solar fotovoltaica. Até então não existia no país nenhum INCT com esse perfil. O INCT-DAESF propõe-se a atuar conjuntamente com os setores empresarial e governamental, ilustrando o esforço que se faz necessário de integração de atores.

- Realizar editais públicos dirigidos e com alto valor para projetos de monta de pesquisa, desenvolvimento e inovação: há experiências recentes no MCTI de editais de grande monta, já contratados, para projetos orientados a resultados e incentivando parcerias entre academia e setor privado. Com duração maior de projetos, alguns podem utilizar da renda gerada por produtos intermediários gerados para alavancar a continuidade das próprias atividades, entrada no mercado e futura sustentabilidade financeira.

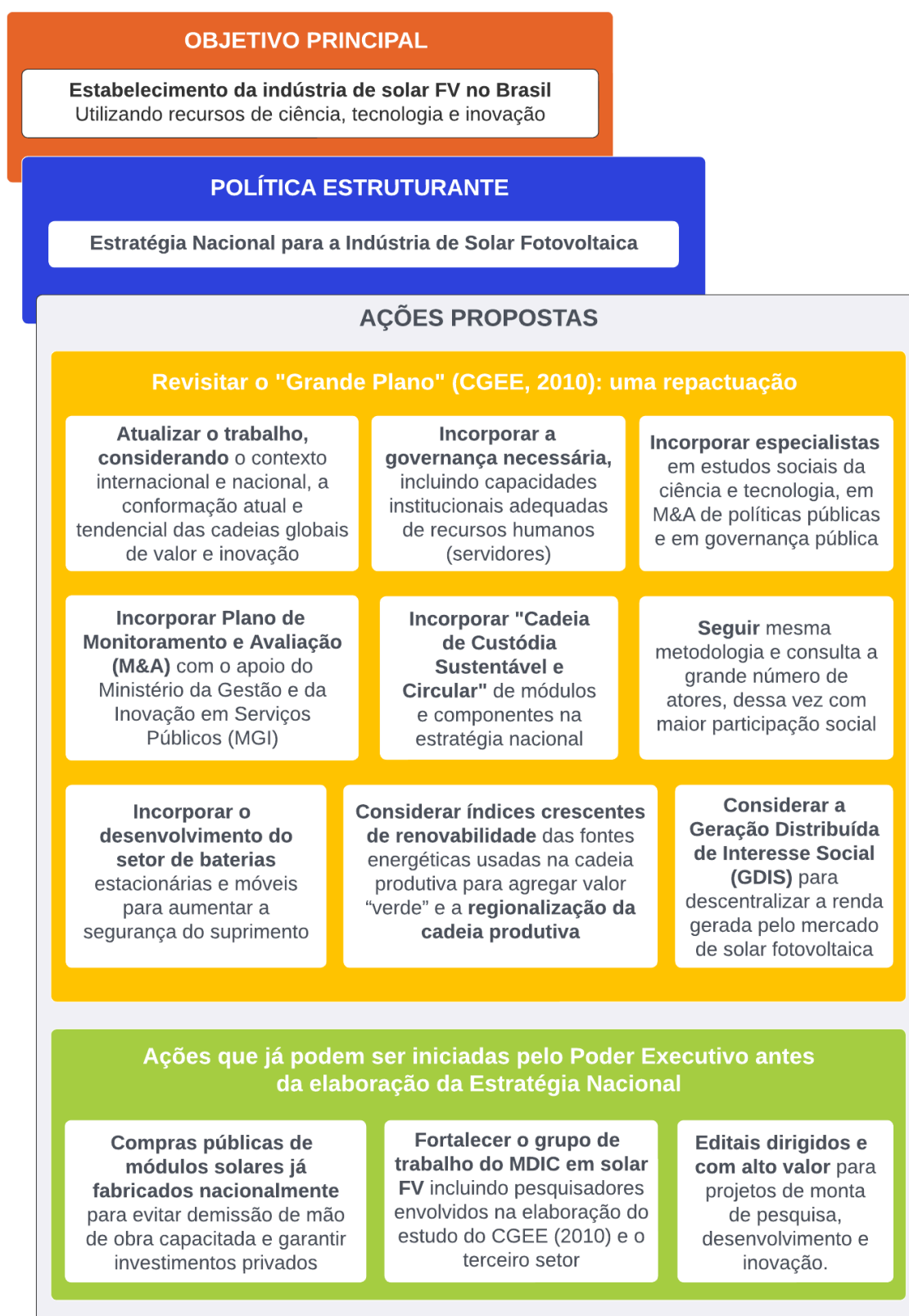


Figura 3: Recomendações para a retomada do estabelecimento da indústria solar no Brasil.

Fonte: Elaboração própria.

3. Referências

CGEE, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Estudo Prospectivo para Energia Fotovoltaica. Potencial produtivo brasileiro e macro dimensões estratégicas: uma primeira abordagem.** Brasília: CGEE, 2008.

CGEE, Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Energia solar fotovoltaica no Brasil: subsídios para tomada de decisão:** Série Documentos técnicos. Brasília: CGEE, maio 2010.

Keith Kozloff, Richard Cowart, Gilberto Jannuzzi e Otávio Mielnik. **Recomendações para uma Estratégia Regulatória Nacional de Combate ao Desperdício de Eletricidade no Brasil.** Campinas: USAID-Brasil, 2001.
<http://www.fem.unicamp.br/~jannuzzi/documents/etip-strategy.zip> (em português)

WCED, World Commission On Environment and Development. **Our Common Future.** Oxford: Oxford University Press, USA, 1987.