



Manual de Orientações para Implementação de Projetos de GD Social no Brasil

Brasil, 2024



Por meio da:



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





Introdução

O presente manual "Modelos de Negócios de Geração Distribuída Social no Brasil: pilares e boas práticas" foi desenvolvido no âmbito do projeto Sistemas de Energia do Futuro, que tem como objetivo principal apoiar a integração das energias renováveis e eficiência energética no sistema brasileiro de energia.

O Projeto é fruto da Cooperação Brasil-Alemanha para o Desenvolvimento Sustentável, executado pela GIZ em parceria com o Ministério de Minas e Energia (MME) do Brasil e com recursos do Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento (BMZ) da Alemanha.

Este manual aborda diversos aspectos-chave a serem considerados durante o processo de implementação, desde a avaliação da viabilidade até o envolvimento das comunidades e conformidade com as regulamentações vigentes sobre regulação.

Para além de vários projetos de GD Social internacionais, os seguintes projetos de GD Social nacionais serviram de base a este manual:



Os Sete Pilares para Modelos de Negócio de Geração Distribuída Social:

O objetivo geral deste guia é **apresentar critérios, boas práticas e exemplos reais** a serem considerados na elaboração de Modelos de Negócio de Geração Distribuída (GD) Social, visando ampliar o conhecimento sobre as opções de projetos que democratizam o acesso à energia elétrica em comunidades em situação de vulnerabilidade socioeconômica.



1 - **Viabilidade técnica, econômica e social** do sistemas de GD;



2 – Critérios de **reprodução de modelos de negócio**;



3 - Critérios de seleção dos **participantes dos projetos** e critérios de **distribuição dos créditos de energia**;



4 – Seleção dos **indicadores e ferramentas** aplicados no **monitoramento do desempenho e impacto** dos projetos;



5 – Definição de **rotinas e estratégias** aplicadas na **operação e manutenção** dos sistemas;



6 - Mecanismos de **envolvimento das comunidades** e práticas de **capacitação e conscientização**;



7- Convergência do modelo de negócio em relação a **regulação e políticas públicas** existentes.

Cabe pontuar que este objetivo não se esgota neste material. Há diferentes interseções com outros guias e estudos que serão pontuados e podem complementar este objetivo

Pilar 1 - Viabilidade Técnica, Econômica e Social do Sistemas de GD

Antes de iniciar qualquer projeto de GD Social, é fundamental realizar uma avaliação completa da viabilidade técnica, econômica e social dos sistemas. Isso pode ser feito por meio de:

- **1.1 Modelagem financeira para avaliação do retorno sobre o investimento (ROI)**
- **1.2 Avaliação do impacto social e ambiental (SROI)**
- **1.3 Análise de financiamento dos projetos de GD Social**
- 1.4 Análise de dados de radiação solar e características do local
- 1.5 Análise de riscos e contingências

Neste guia, será explicado os pontos destacados (1.1 | 1.2 | 1.3). Os demais temas (1.4 | 1.5), deverão ser avaliados conforme localização do projeto.

1.1 - Modelagem financeira para avaliação do Retorno Sobre o Investimento (ROI)



O Retorno Sobre o Investimento (ROI, em Inglês) é dado pela divisão do valor presente líquido dos retornos totais pelo Valor Presente Líquido (VPL) dos investimentos realizados.



Sendo assim, para o Cálculo do ROI, é importante conhecer todas as entradas e saídas do projeto, para o cálculo do Resultado Líquido, assim como o custo de investimento.



É importante definir também a taxa de desconto. Essa taxa pode variar a depender do custo de oportunidade do recurso. Em geral, é utilizada uma taxa livre de risco relacionada geralmente ao rendimento de títulos públicos.

1.2 - Avaliação do Impacto Social (SROI)

A avaliação do impacto social (SROI) segue a mesma lógica da avaliação de projetos, com a diferença de que SROI passa a considerar os retornos sociais, assim como os econômicos.

Cálculo dos retornos sociais, em geral, passam por um exercício de valoração. Em regiões onde a metodologia SROI já está mais consolidada, como o Reino Unido, alguns parâmetros técnicos para determinados tipos de benefício já são utilizados como base para a avaliação de impacto.

No caso do Brasil, o esforço de valoração é maior, sendo necessário identificar parâmetros de referência e justificá-los apropriadamente.

A metodologia pode ser encontrada no guia **“Retorno Social sobre o Investimento 2012”**.

No Brasil, o Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social, IDIS, é a única instituição credenciada no país para fazer a mensuração de SROI.

Para saber mais, clique aqui.

1.2.1 - Estudo de caso – Revolusolar: Babilônia e Chapéu Mangueira (BCM) - Rio de Janeiro

Para avaliação do Projeto, buscou-se identificar o fluxo de entradas advindas da geração solar e os custos operacionais e despesas do projeto, buscando identificar o resultado do projeto. Adicionalmente, foram somadas as entradas sociais, dadas pela capacitação de membros da comunidade e pela redução na emissão de gases do efeito estufa (GEEs), de maneira que:

$$SROI = \frac{\text{Valor Presente Líquido dos Benefícios de Todos os Agentes}}{\text{Valor Presente Líquido de Todos os Investimentos}}$$

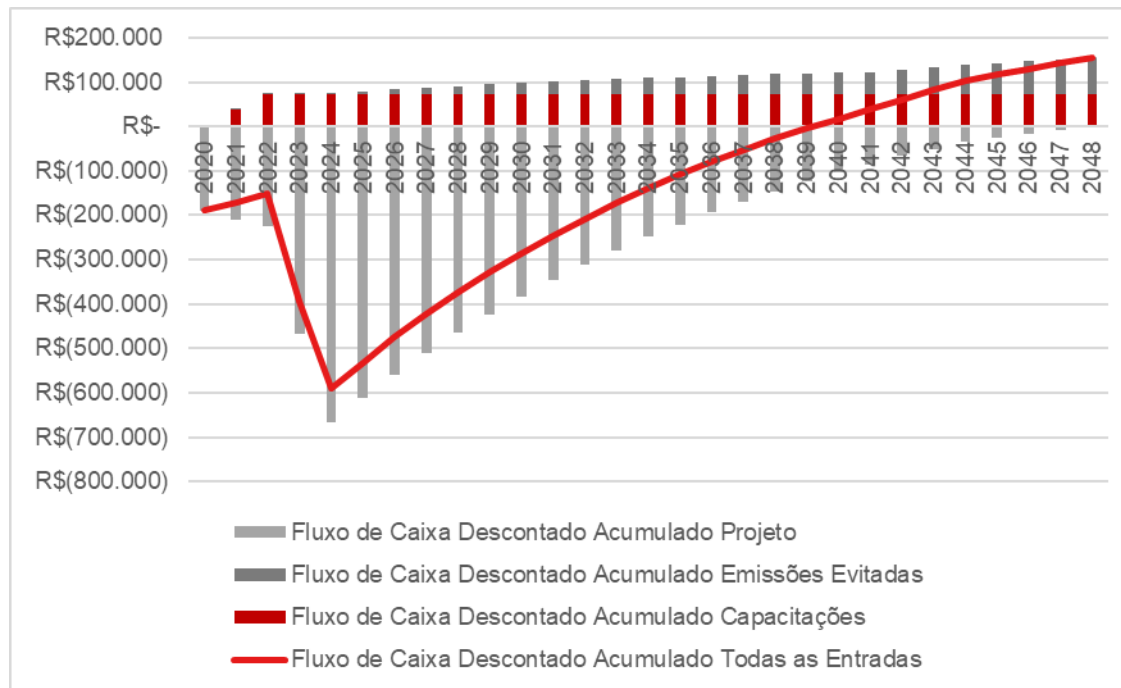
Para modelagem, as seguintes informações referentes foram usadas:

- Perda de eficiência painel solar
- Taxa de desconto livre de risco
- Fatores de emissão do Grid
- Preço da tonelada de CO2 equivalente (ETS-EU)
- Câmbio
- Geração do projeto
- Despesas da entidade
- Pesquisa do preço dos cursos fornecidos pela entidade
- Capacidade instalada atual e projetada dos projetos de microgeração
- Investimentos e custos esperados para os novos projetos
- Custo de manutenção das usinas solares

Com base nessas informações, pode-se tirar conclusões importantes, como a escala mínima esperada para que alguns objetivos como um retorno social positivo e um retorno sobre o investimento positivo para a Revolusolar possa ser estabelecida.

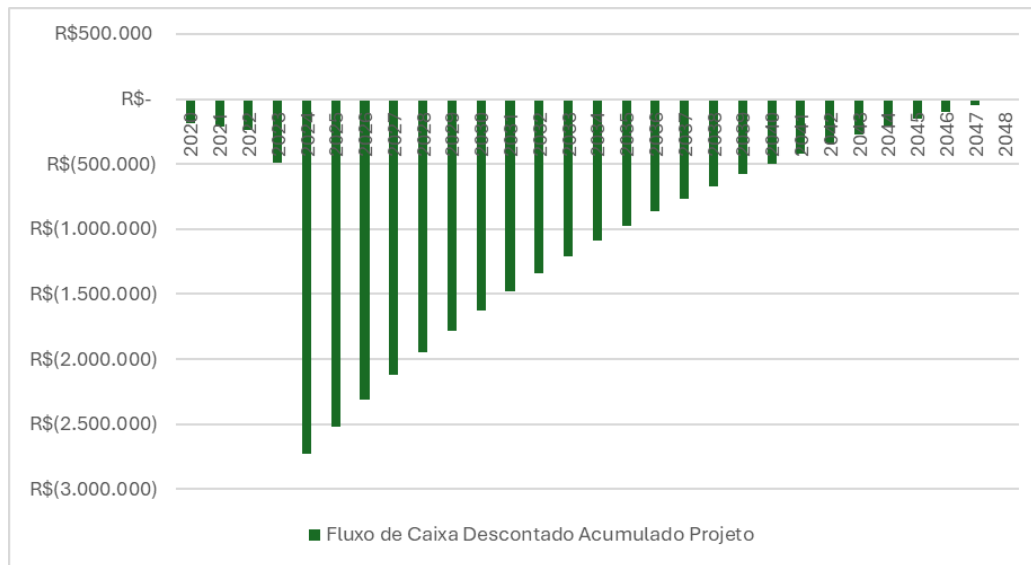
1.2.2 – Estudo de caso - BCM – Projeção de Fluxo de Caixa – Cenário 111,58 kWp Instalados

Com base nessas informações chega-se a **capacidade instalada** na qual se espera que o SROI do projeto seja zerado. A partir dessa escala, se espera que o SROI passe a ser positivo



1.2.3 – Estudo de caso - BCM – Projeção de Fluxo de Caixa – Cenário 769 kWp Instalados

A avaliação do SROI também permite mostrar a **escala mínima necessária** para que em um cenário no qual uma mensalidade é cobrada com 50% dos créditos gerados pela ótica da Revolusolar o projeto passe a gerar retornos positivos para entidade, aumentando sua autonomia.



1.3 - Análise de financiamento dos projetos de GD Social

No Brasil o Programa de Eficiência Energética (PEE), uma iniciativa da ANEEL, visa promover o uso eficiente da energia elétrica.

Os recursos do PEE somente financiam geração distribuída se, primeiro se comprovar um investimento e projeto de efficientização da estrutura, no caso, da edificação. A relação custo-benefício deve ser inferior a 1 para o projeto de eficiência energética para que esteja habilitado a propor um sistema de geração distribuída.

1.3 - Análise de financiamento dos projetos de GD Social

Além do PEE, outras possíveis fontes foram identificadas:

- Empréstimos do BNDES
- Banco do Nordeste - FNE-Verde e o FNE SOL
- Banco da Amazônia - Energia Verde.
- Fintech - Solfacil
- Recursos a fundo perdido;
- Recursos para inovação tecnológica;
- Recursos oriundos de renúncia fiscal

Há inúmeras opções de financiamento para energias renováveis no Brasil, mas essas são selecionadas pelo viés também de interesse social.

Além disso, em uma fase inicial de tração e escalonamento de GD Social, será necessário também incorporar mecanismos de financiamento a fundo perdido, além de empréstimos.

1.3.1 - Análise de alternativas de financiamento dos projetos de GD Social



Caixa Econômica Federal



Royalties de produção de petróleo e gás natural



Bônus de assinatura dos leilões realizados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) para exploração de campo de petróleo e gás natural



Mercado de Crédito de Carbono



Fundos Soberano



Emissão de Títulos Verdes

Pilar 2 - Critérios de reprodução de modelos de negócio

O sucesso de um projeto de GD Social depende em grande parte de um modelo de negócio sólido e sustentável. Recomenda-se levar em consideração os seguintes elementos ao desenvolver o modelo de negócio:

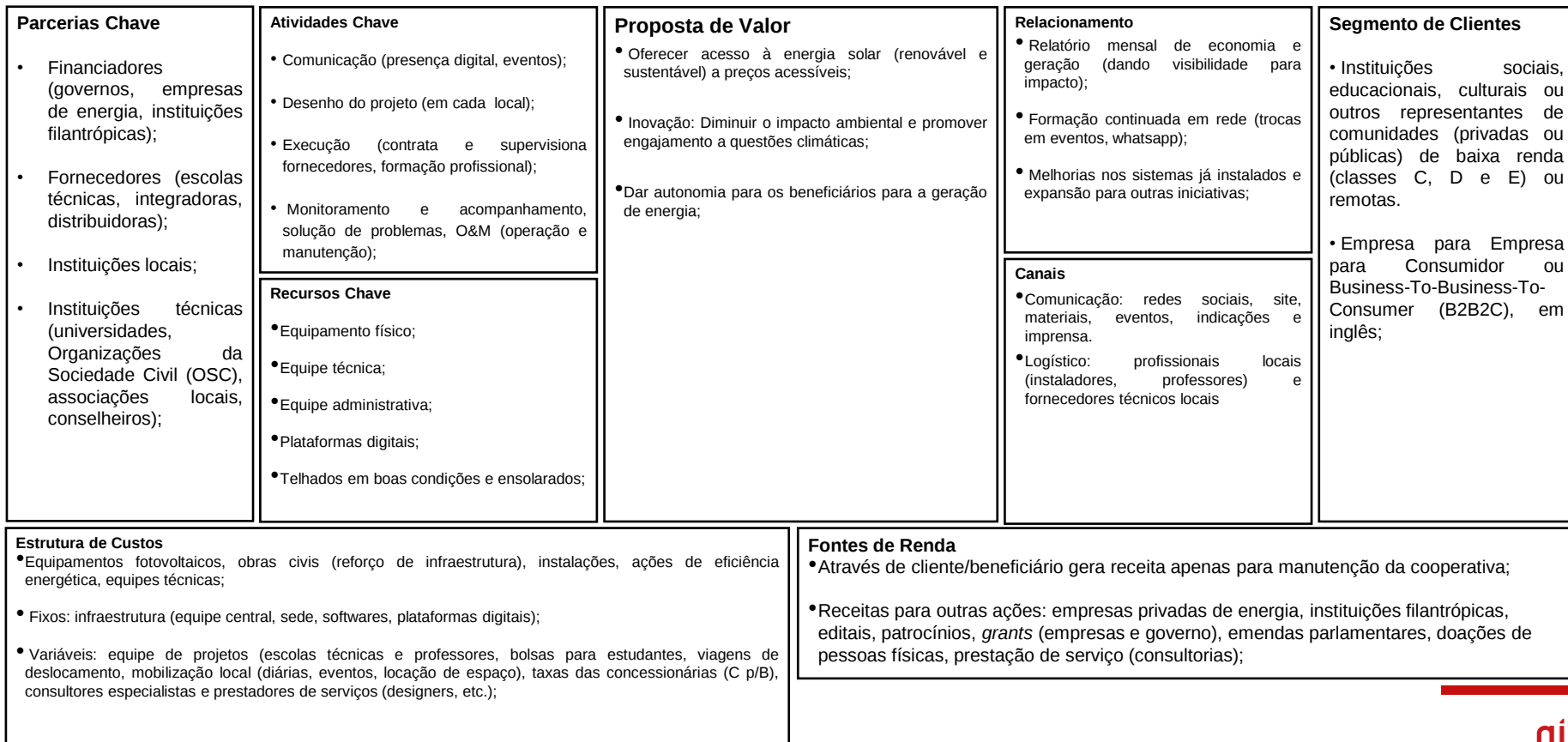
- Gestão e administração estruturadas;
- Fontes de receita (venda de energia, créditos de energia, serviços adicionais);
- Estrutura de custos (instalação, manutenção, operação);
- Parcerias estratégicas (ONGs, governos locais, instituições financeiras);
- Capacitação e geração de renda local;

Dentre os modelos de negócio avaliados no estudo de referência, a [Revolusolar](#) é a instituição com maior reprodução do modelo. Veja um exemplo do projeto no modelo Canvas a seguir.

Exemplo de Business Model Canvas

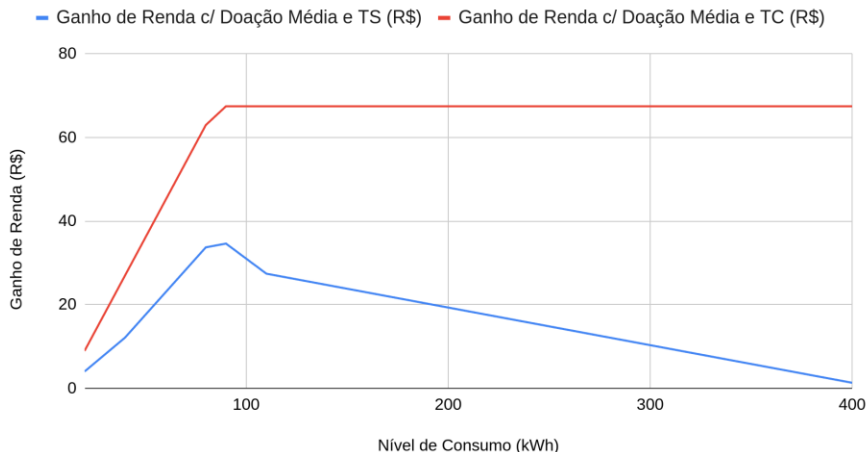
Parcerias Chave • Inclui os parceiros e fornecedores essenciais com os quais a GD Social colabora para operar e criar valor.	Atividades Chave • São as principais atividades que a GD Social precisa realizar para operar com sucesso e entregar sua Proposta de Valor. Recursos Chave São os ativos essenciais necessários para a GD Social operar e oferecer valor aos clientes. Podem incluir recursos físicos, intelectuais, humanos e financeiros.	Proposta de Valor Esta coluna descreve o que a GD Social oferece aos clientes para satisfazer suas necessidades ou resolver seus problemas de uma forma única e valiosa.	Relacionamento Descreve como a GD Social interage com os clientes em cada etapa do ciclo de vida do cliente, desde aquisição até retenção. Canais Refere-se aos diferentes meios pelos quais a GD Social entrega sua Proposta de Valor aos clientes. Pode incluir vendas diretas, lojas físicas, e-commerce, entre outros.	Segmento de Clientes Aqui você identifica os diferentes grupos de pessoas ou organizações que a GD Social visa atender. São os seus clientes-alvo.
Estrutura de Custos Lista todos os custos associados à operação da GD Social. Isso pode incluir custos fixos e variáveis, bem como investimentos iniciais.		Fontes de Renda Identifica todas as fontes de receita da GD Social. Isso pode incluir vendas de produtos, assinaturas, publicidade, entre outros.		

Exemplo de Business Model Canvas – Revolusolar



Pilar 3 – Critérios de seleção dos participantes dos projetos e critérios de distribuição dos créditos de energia

Ganho de Renda por UC c/ Doação Média de 75 kWh - Tarifa Social (TS) e Tarifa Convencional (TC)



Para garantir a equidade e maximizar o impacto social, é importante estabelecer critérios claros para a seleção dos participantes dos projetos, bem como para a distribuição dos créditos de energia gerados. Alguns critérios a serem considerados incluem:

- Nível de vulnerabilidade socioeconômica
- Presença ou não de tarifa social, pois o benefício para consumidores com TS é menor, caso eles a percam
- Disponibilidade de espaço e infraestrutura adequada
- Compromisso com a sustentabilidade e educação ambiental

O [Censo Paulo Freire](#), por exemplo, foi realizado no período de 3 a 21 de Junho de 2023. Participaram 69 famílias e a coleta de dados permitiram compreender: o perfil socioeconômico dos moradores, o perfil de consumo de energia elétrica e conhecimentos sobre eficiência energética e as principais questões referentes ao acesso à energia. A aplicação do questionário também teve a finalidade de estreitar os laços de nossa equipe com os moradores e promover o engajamento nas demais atividades do projeto.

Vale ressaltar que considerar as necessidades, limitações e engajamento é pré-requisito para o sucesso da implementação do projeto de GD Social

Pilar 4 – Seleção dos indicadores e ferramentas aplicados no monitoramento do desempenho e impacto dos projetos

Para avaliar o desempenho e o impacto dos projetos de GD Social, é essencial estabelecer indicadores claros e utilizar ferramentas de monitoramento eficazes. Alguns indicadores e ferramentas recomendados incluem:

4.1 - Produção de energia

4.2 - Redução de emissões de CO2

4.3 - Benefícios socioeconômicos para os participantes

4.4.- Monitoramento remoto e análise de dados do projeto (Ex.: geração e uso de energia, redução de furto de energia na região, número de beneficiários diretos e indiretos e etc.)

4.5 - Variação perceptível do nível de consumo de energia elétrica (pelo faturamento)

4.6 - Avaliação SROI

Dentre as lacunas identificadas, fazer coleta e avaliação constante dos dados é uma das mais limitantes, porque impossibilita gerar recomendações mais objetivas

Pilar 4 – Seleção dos indicadores e ferramentas aplicados no monitoramento do desempenho e impacto dos projetos

Boas práticas mapeadas

4.7 - Monitoramento remoto através de uma plataforma digital que centralize informações dos inversores;



- No Conjunto habitacional Paulo Freire a Revolusolar faz o monitoramento mensal e prepara os relatórios sobre o quanto foi gerado de energia e o que foi economizado na conta de energia das áreas comuns;

4.8 - Estabelecimento prévio de métricas para monitorar o progresso do projeto e garantir o alinhamento com os objetivos sociais, econômicos e técnicos, bem como a necessidade de uma entidade coordenadora alinhada com essas métricas.



- No Projeto Vila Limeira 100% solar é monitorado o desempenho da usina, com atenção especial para o uso da bateria. Foi programado um monitoramento remoto da geração e consumo de energia, permitindo que os moradores verifiquem o consumo, a geração e o nível de carga das baterias.

Pilar 5 - Definição de rotinas e estratégias aplicadas na Operação e Manutenção dos sistemas

A operação e manutenção adequadas dos sistemas de GD são essenciais para garantir sua eficiência e longevidade. Recomenda-se estabelecer rotinas e estratégias claras para:

- Resolução rápida de problemas técnicos;
- Divisão de responsabilidade entre comunidade local, distribuidoras e assistência técnica externa para a Operação e a Manutenção (O&M).



Pilar 5 – Definição de rotinas e estratégias aplicadas na Operação e Manutenção dos sistemas

Boas práticas mapeadas

- No projeto Comunidade Bem Viver é feito o monitoramento remoto diário por meio de um aplicativo e a manutenção física realizada conforme necessário, por exemplo, limpeza e capina do terreno;
- O Conjunto habitacional Paulo Freire contou com o apoio inicial da Revolusolar para acompanhamento e monitoramento, além de capacitação dos moradores para operação e manutenção;
- No Projeto Vila Limeira 100% Solar foram realizados treinamentos durante a instalação e designou duas pessoas como "guardiães da usina". Os moradores participaram de todo o processo de instalação, incluindo o treinamento durante a instalação e um curso posterior para operação e manutenção. Apesar da comunidade realizar a manutenção, foi recomendada a contratação de um contrato de manutenção com a distribuidora para garantir a operação adequada da usina;
- O projeto Veredas Sol e Lares também privilegiou o investimento na formação e capacitação das comunidades para operação e manutenção do sistema de energia, visando à sustentabilidade a longo prazo;
- No Projeto Solar Pilar, 150 residências recebem medidores inteligentes, permitindo monitorar com precisão como e quando as famílias usam a energia. Isso permite testar tarifas com horários mais baratos dentro do dia.

Pilar 6 - Mecanismos de envolvimento das comunidades e práticas de capacitação e conscientização

O envolvimento ativo das comunidades é fundamental para o sucesso dos projetos de GD Social. Para isso, recomenda-se:

6.1 - Realizar sessões de capacitação e treinamento para os participantes / de agentes energéticos comunitários (1 para cada 1.000 habitantes), em parceria com escolas técnicas locais (universidades, institutos federais ou escolas privadas);

6.2 - Promover eventos de conscientização sobre energia renovável e sustentabilidade, com periodicidade;

6.3 - Estabelecer canais de comunicação abertos e transparentes com as lideranças das comunidades locais.

Pilar 6 - Mecanismos de envolvimento das comunidades e práticas de capacitação e conscientização

6.1 - Realização de sessões de capacitação e treinamento técnicos para os participantes e agentes energéticos comunitários

- O projeto Energia para Todos, já promoveu a formação profissional de 10 eletricitistas e instaladores solares da comunidade Jardim Nakamura, sede do Instituto Favela da Paz;
- No Conjunto Habitacional Paulo Freire, há capacitação de assistência técnica para a instalação e manutenção de protótipo de usina de geração de energia; Além do curso online “Justiça Energética e Transição Justa, Inclusiva e Popular”;



Fonte: Revolusolar

Pilar 6 - Mecanismos de envolvimento das comunidades e práticas de capacitação e conscientização

6.2 - Promoção de eventos de conscientização sobre energia renovável e sustentabilidade com periodicidade;

- O **Projeto Solar Pilar** teve início com a realização de um evento onde uma maquete e um painel solar foram utilizados para demonstrar como a energia solar funciona em uma residência. Na ocasião, os moradores da comunidade puderam conhecer a proposta do projeto e tirar dúvidas;
- No **Conjunto Habitacional Paulo Freire**, houveram oficinas “Mão na Massa”. O ciclo de oficinas contou com 3 encontros presenciais realizados no Mutirão Paulo Freire, um encontro com as lideranças da União dos Movimentos de Moradia de São Paulo e uma assembleia final para validação do processo. Para essas oficinas, foram pensadas atividades relacionadas à temática de energia. Essa é mais uma ação que permitirá que os moradores ganhem autonomia e façam a gestão e a administração da energia elétrica consumida pelas áreas comuns do Paulo Freire.



Fonte: Solar Pilar

Pilar 6 - Mecanismos de envolvimento das comunidades e práticas de capacitação e conscientização

6.3 - Estabelecimento de canais de comunicação abertos e transparentes com as lideranças das comunidades locais

- O projeto **Energia para Todos** promoveu oficinas participativas com a comunidade sobre formação da associação de energia solar, onde puderam falar sobre dúvidas, desafios e expectativas sobre o futuro projeto para formar uma associação de energia solar na comunidade;
- O **Projeto Solar Pilar** promoveu um encontro para apoiar a criação de uma cooperativa formada por moradores da comunidade, a Coop Solar Pilar.



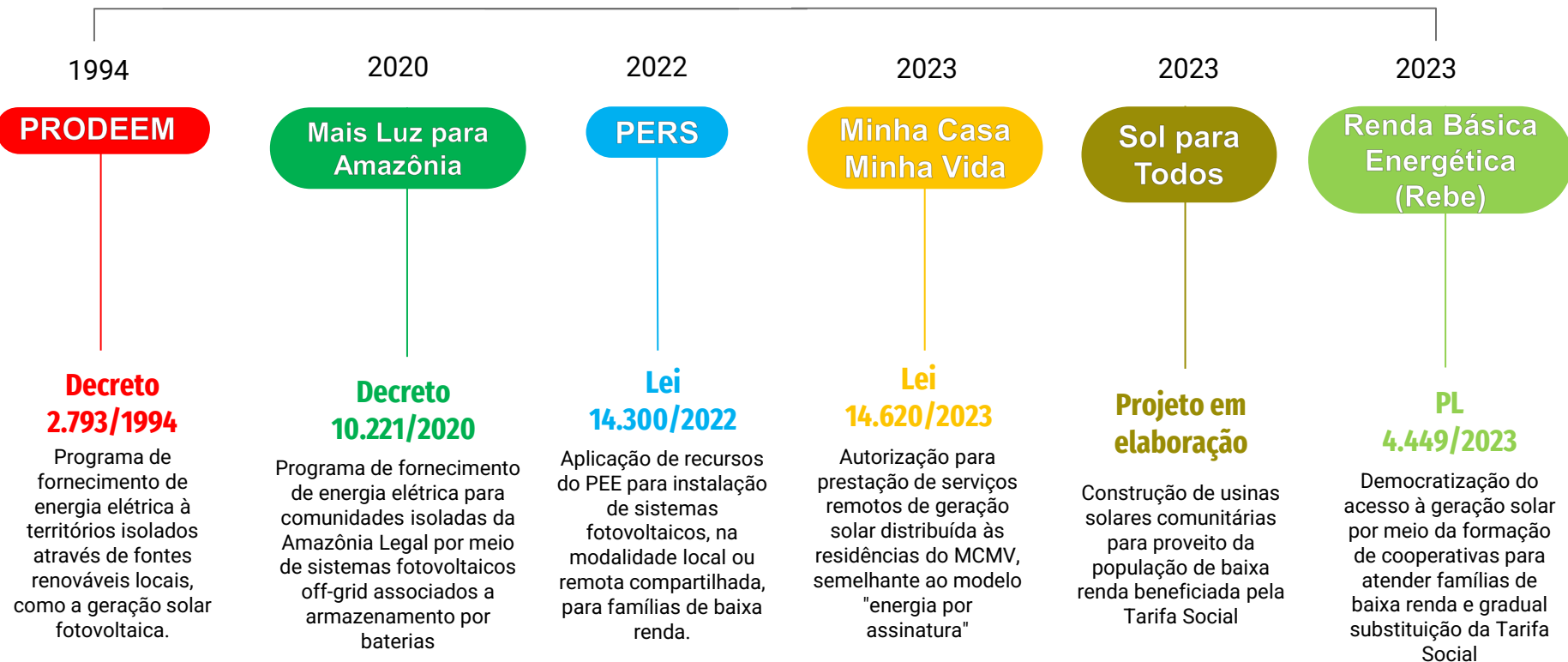
Fonte: Solar Pilar

Pilar 7 - Convergência do modelo de negócio em relação à regulação e políticas públicas existentes.

Por fim, é crucial garantir que o modelo de negócio dos projetos de GD Social esteja alinhado com as regulações e com as políticas públicas existentes. Por isso, é importante:



A título de conhecimento, abaixo encontra-se o panorama da evolução das políticas públicas de Geração Distribuída Social no Setor Elétrico Brasileiro



Importante citar que alguns desses programas não tiveram, até o momento, nenhuma efetividade (PERS, PEE para GD Social, Sol para todos, Rebe, Solar no MCMV) com projetos concretos executados.

Pilar 7 - Convergência do modelo de negócio em relação à regulação e políticas públicas existentes.

7.1 - Lições aprendidas e recomendações

- Levantamento das demandas no interior da área de concessão das distribuidoras;
- Apresentação de plano de trabalho ao MME;
- Realização de chamadas públicas para credenciamento de empresas especializadas;
- Realização de chamadas concorrenciais para instalação dos sistemas de GD;



Pilar 7 - Convergência do modelo de negócio em relação à regulação e políticas públicas existentes.

7.2 Lições aprendidas e recomendações

- Disponibilização da infraestrutura de rede e instalações elétricas até os pontos de conexão;
- Habilitação da logística para expansão das conexões;
- Capacitação da mão de obra para operar os sistemas;
- Criação de uma base de dados a respeito das informações relativas às regiões remotas ou de difícil acesso;



Pilar 7 - Convergência do modelo de negócio em relação à regulação e políticas públicas existentes.

7.3 - Lições aprendidas e recomendações

- Ampliar e fortalecer os Recursos destinados ao Programa de Eficiência Energética (PEE);
- Avançar no processo de regulamentação do PERS pela ANEEL;
- Buscar fontes de recursos complementares;



QUER SABER MAIS?

REFERÊNCIAS DOS PROJETOS

1. **Revolusolar: Babilônia e Chapéu Mangueira (BCM):** <https://revolusolar.org.br/babilonia-e-chapeu-mangueira-2/>
2. **Conjunto habitacional Paulo Freire** - <https://revolusolar.org.br/conjunto-habitacional-paulo-freire/>
3. **Projeto Vila Limeira 100% solar** - <https://www.wwf.org.br/?79869/conheca-a-primeira-comunidade-100-porcento-solar-do-sul-do-amazonas>
4. **Comunidade Bem Viver** - <https://bemviver.coop.br/>
5. **Energia para Todos - Instituto Favela da Paz** - <https://www.instagram.com/institutofaveladapaz/?hl=pt-br>
6. **Projeto Veredas Sol e Lares** - <https://mab.org.br/2023/03/30/veredas-sol-e-lares-avanco-inedito-para-modelo-energetico-popular/>
7. **Projeto Solar Pilar** - <https://www.solarpilar.com.br/>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guia de Investimento Social de Retorno (SROI) - <https://socialvalueuk.org/resources/a-guide-to-social-return-on-investment-2012/>
2. Instituto para o Desenvolvimento do Investimento Social (IDIS) - https://www.idis.org.br/sobre-nos/?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwltKxBhDMARIsAG8KnqWXMBAgCc6a2HPqteqU75xlQTdDrBXKbzV6WqZQh4s67HehEUuApSkaAuOAEALw_wcB
3. Banco do Nordeste - Financiamento para Eficiência Energética (FNE-SOL) - <https://www.bnb.gov.br/fne-sol>
4. Banco do Nordeste - Financiamento para Projetos Verdes (FNE-Verde) - <https://www.bnb.gov.br/fne-verde>
5. Bandes - Investimento em Energia Fotovoltaica - <https://www.bandes.com.br/Site/Dinamico/Show/1512/bandes-solar-investimento-em-energia-fotovoltaica>
6. Consultoria Dica Valcanti - Financiamentos do Banco do Nordeste (FNE-Verde, FNE-SOL e Infraestrutura) - <https://www.dicavalcanticonsultoria.com.br/portfolio/fne-verde-fne-sol-e-infraestrutura-banco-do-nordeste>
7. Caixa Econômica Federal - Energias Renováveis - <https://www.caixa.gov.br/energias-renovaveis/Paginas/default.aspx>
8. Solfácil - Financiamento para Energia Solar - <https://landing.solfacil.com.br/cliente/>
9. BNDES - Fundo Clima para Energias Renováveis - <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/fundo-clima-energias-renovaveis>
10. Polis - Coletivo de Energia Solar - <https://polis.org.br/noticias/coletivo-de-energia-solar-ja-e-uma-realidade/>
11. Energia para Todos - <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2024/01/25/aniversario-de-sp-projeto-de-energia-solar-quer-combater-criises-climatica-e-economica-na-periferia-de-sao-paulo.ghtml>

**Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH**

Sede da empresa:
Bonn e Eschborn, Alemanha

GIZ Agência Brasília
SCN Quadra 01 Bloco C Sala 1501
Ed. Brasília Trade Center
70711 - 902, Brasília - DF

E giz-brasilien@giz.de
I www.giz.de/brasil

Elaboração:

Ana Carolina Chaves (Gesel)
Cristina Rosa (Gesel)
Daniel Viana Ferreira (Gesel)
Eduardo Ávila (Revolusolar)
Francesco Tommaso (Gesel)
Graziella Albuquerque (Revolusolar)
Leonardo Oliveira Gonçalves (Gesel)
Luiz Fernando De Paula (Gesel)
Natália Chaves (Consultora Externa Gesel)
Paulo Maurício Senra (Gesel)
Rubens Rosental (Gesel)