




# Novos modelos de negócios para a implementação de projetos de Geração Distribuída Social no Brasil

Brasil, 2024



Por meio da:



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA





# Sumário

1. Introdução
2. Políticas públicas de GDIS no Brasil
3. Avaliação de projetos de GDIS
4. Avaliação de impacto social dos projetos de GDIS
5. Estudo de Caso (Revolusolar)
6. Benefícios Diretos e Indiretos da GD Social
7. Barreiras, Desafios e Oportunidades



## Sobre o Projeto

1. O Projeto Sistemas de Energia do Futuro 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. O objetivo principal é apoiar a integração das energias renováveis e eficiência energética no sistema brasileiro de energia.
2. Neste contexto, nasce o projeto “Novos Modelos de Negócios para a implementação de projetos de Geração Distribuída Social no Brasil” tendo como objetivo geral contribuir para a formulação de novos modelos de negócio para projetos de GD Social, visando a democratização do acesso à energia elétrica para comunidades em situação de vulnerabilidade socioeconômica.
3. Esta apresentação refere-se aos principais tópicos do Relatório Técnico sobre novos modelos de negócios de Geração Distribuída de Interesse Social e oportunidades para a implementação do Programa de Energia Renovável Social (PERS), desenvolvido pelo GESEL - Grupo de Estudos do Setor Elétrico – UFRJ, com o apoio da Revolusolar.



# Introdução

## *Motivação:*

- Entre **2017 e 2023**, foram adicionados mais de **25 GW de capacidade instalada em sistemas de micro e minigeração distribuída**, com mais de 2,2 milhões de sistemas solares fotovoltaicos conectados à rede, associados a mais de 3,2 milhões de unidades consumidoras.
- Apesar da experiência exitosa dos projetos de GD, os **benefícios gerados** têm se **concentrado em faixas de renda mais altas**, excluindo comunidades vulneráveis e de baixa renda.
- Diante deste contexto, a implementação de projetos de **geração distribuída de interesse social (GDIS)** busca promover a aplicação deste tipo de geração às populações de alta vulnerabilidade econômica e social.

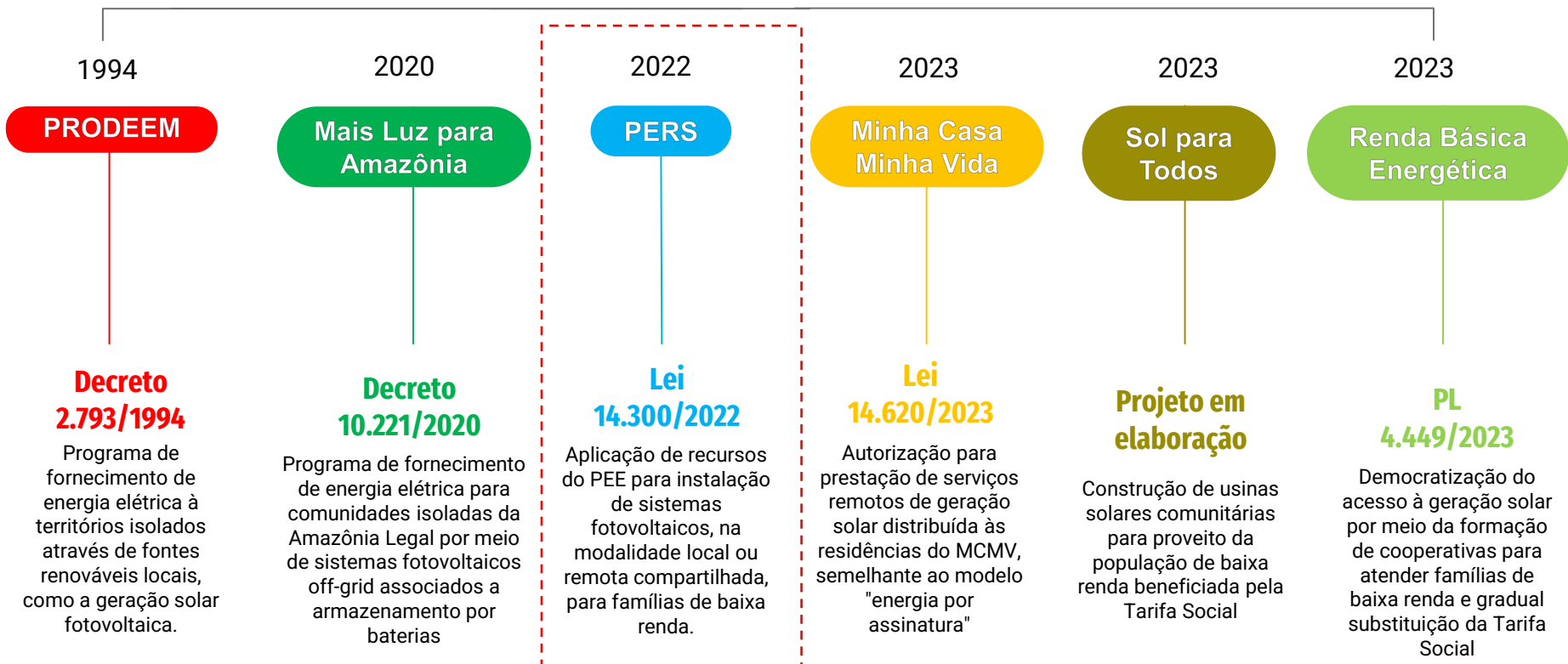


# Introdução

## *Objetivo do Trabalho:*

- O projeto busca **sistematizar modelos de negócios** para **novos projetos de GDIS** no Brasil e estabelecer proposições para a **implementação destes projetos pelas distribuidoras**, em conjunto com políticas públicas estruturantes e aprimoramentos no ambiente legal e regulatório.
- Apresentar **critérios, boas práticas e exemplos** reais a serem **considerados na elaboração de Modelos de Negócio de GDIS**, visando ampliar o conhecimento sobre as opções de projetos que democratizam o acesso à energia elétrica em comunidades em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

# Evolução das políticas públicas no Setor Elétrico Brasileiro



## Os desafios gerais para a implementação

- **Baixa participação** do poder público municipal e da comunidade local na definição e implementação destas políticas/programas;
- **Falta de capacitação** de recursos humanos para a operação e manutenção dos sistemas energéticos implementados;
- **Ausência de dados e informações** sistematizadas relativas às regiões remotas ou de difícil acesso, assim como acerca do próprio setor energético;
- **Desacoplamento de uma política** de desenvolvimento econômico e social local e regional;
- **Ausência de práticas e metodologias** bem definidas de avaliação dos resultados das políticas públicas;
- **Dificuldades de gestão** dos programas devido ao modelo adotado (centralizado ou descentralizado);
- **Baixa articulação** com outras políticas e programas transversais;
- **Importância da conscientização** de que consumidores com TSEE, devido ao subsídio recebido, enfrentam desafios adicionais para participar da GD Social.

## Sugestões para incentivar a implementação

- Criação de marco regulatório, estabelecendo diretrizes e metas sobre a transição energética justa;
- Estruturação de governança a partir de mecanismos de centralização moderados;
- Gestão e Operação do programa/política sob comando de uma entidade de caráter estatal;
- Formulação dos programas e políticas de forma *bottom up*, incluindo principalmente a participação dos beneficiários diretos;
- Desenho do modelo de negócio e do financiamento, que considerem as assimetrias tarifárias e as complexidades regionais;
- Levantamento das características regionais através de instituições de ensino e pesquisa locais;
- Utilizar de forma eficiente as estruturas existentes das distribuidoras de maneira a atender as diferenças regionais e incorporar parâmetros de cálculo diferenciados nas metodologias aplicadas nas políticas e programas;
- Revisar o cadastramento atual dos beneficiários dos programas, devido aos problemas de registro ocasionados pela pandemia do COVID-19.



## Os Projetos de GDIS no Mundo Pesquisados

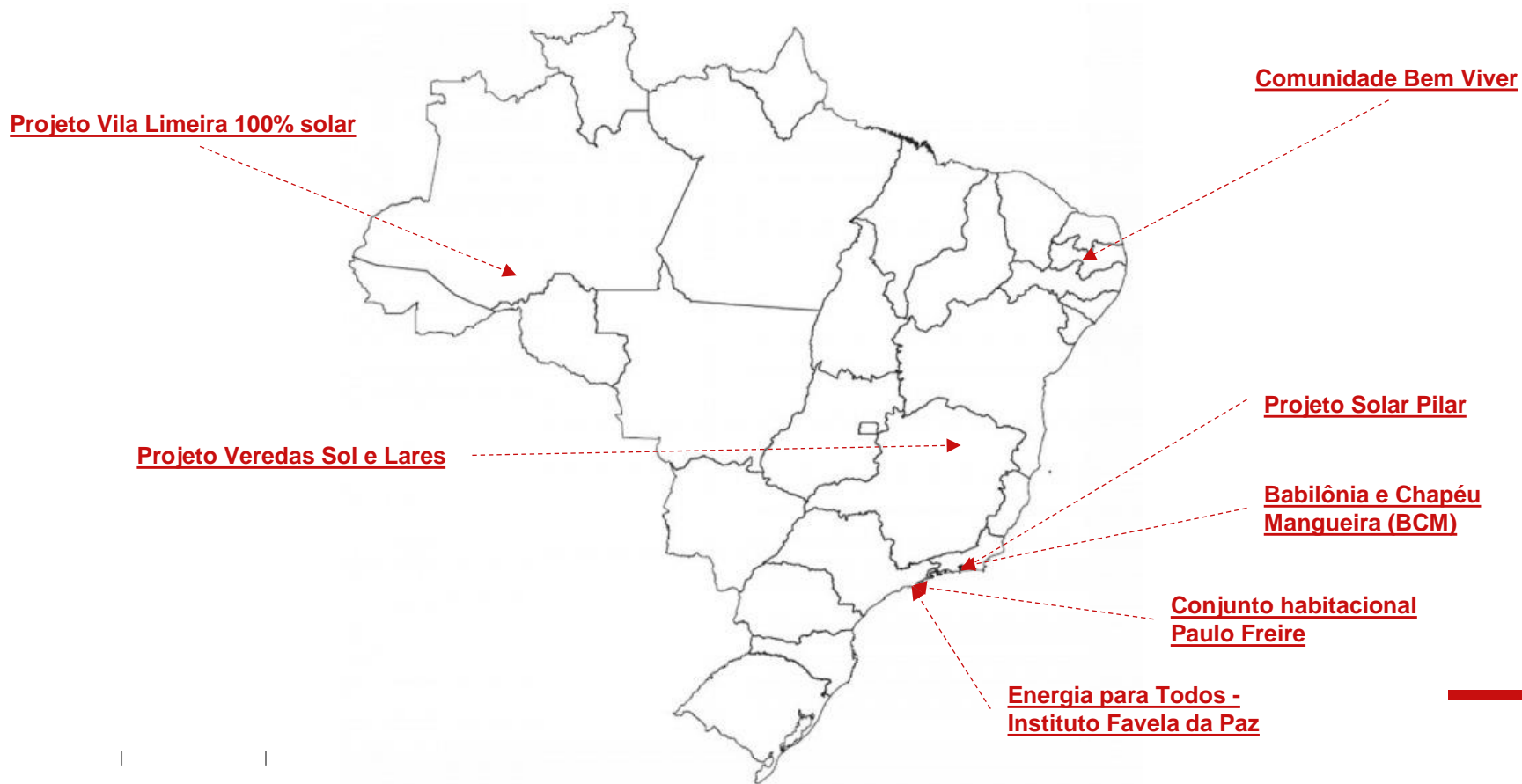
Projeto	Responsável	Localização
<i>M-PAYG Hub</i>	M-PAYG	África
<i>M-KOPA</i>	M-KOPA	
<i>Modelo Grameen Shakti</i>	Grameen Shakt	Bangladesh
<i>Photovoltaic Poverty Alleviation Program</i>	Governo Federal	China
<i>Solar Energy Poverty Alleviation Program</i>	Governo Federal	
<i>Energy Communities</i>	Empresas	Europa
<i>Low-Income Home Energy Assistance Program</i>	Governo dos estados	Estados Unidos
<i>Weatherization Assistance Program</i>		
<i>Community Solar</i>		

Fonte: RIBEIRO, Izana; GOMES, Rodolfo; AVILA, Eduardo. Geração Distribuída de Interesse Social (GDIS) com energia solar fotovoltaica: análise de experiências nacionais e internacionais e recomendações para políticas públicas no Brasil. Revulusolar e IEI Brasil: Rio de Janeiro, 2024

## Os Projetos de GDIS no Brasil Avaliados

Projetos	Responsável	Localização		Tipo
Comunidades do Rio de Janeiro	Revolusolar	Rio de Janeiro	Urbana	Local
	Rede Favela Sustentável	Rio de Janeiro	Urbana	Local
Solar Pilar	Light (Distribuidora)	Rio de Janeiro	Urbana	Remota
Conjunto habitacional do Minha Casa Minha vida	Revolusolar	São Paulo	Urbana	Local
Energia para Todos 4.0	Worley e o Instituto Favela da Paz	São Paulo	Urbana	Local
Microusinas Solar Social	EDP (Distribuidora)	São Paulo	Rural	Remota
Veredas Sol e Lares	CEMIG (Distribuidora)	Minas Gerais	Rural	Remota
Comunidade Bem Viver	Comitê de Energia Renovável do Semiárido (CERSA)	Paraíba	Rural	Local
Vila Limeira 100%Solar	WWF	Amazonas	Rural	Local

**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 GDIS



**1 - Viabilidade técnica, econômica e social dos sistemas**



**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**



## Pilar 1 - Viabilidade técnica, econômica e social dos sistemas

- 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:
  - **Modelagem financeira para avaliação do retorno sobre o investimento (ROI) e da relação custo-benefício (RCB), no caso de projetos do PEE.**
  - Avaliação do impacto social e ambiental (SROI)
  - Análise de financiamento dos projetos
  - Análise de dados de radiação solar e características do local
  - Análise de riscos e contingências



## Pilar 2 - Critérios de reprodução de modelos de negócio

- O sucesso de um projeto 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**

## ✓ Pilar 3 - Critérios de seleção dos participantes dos projetos e critérios de distribuição dos créditos de energia

- 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 (TS), 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



## 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 é essencial estabelecer indicadores claros e utilizar ferramentas de monitoramento eficazes. Alguns indicadores e ferramentas recomendados incluem:
  - Produção de energia
  - Redução de emissões de CO<sub>2</sub>
  - Benefícios socioeconômicos para os participantes
  - Monitoramento remoto e análise de dados do projeto (geração e uso de energia, redução de furto de energia na região, número de beneficiários diretos e indiretos etc.)
  - Variação perceptível do nível de consumo de energia elétrica (pelo faturamento)
  - **Avaliação SROI**





## Pilar 5 - Definição de rotinas e estratégias aplicadas na operação e manutenção dos sistemas

- A operação e manutenção adequadas dos sistemas são essenciais para garantir sua eficiência e longevidade. Recomenda-se estabelecer rotinas e estratégias claras para:
  - Inspeção regular e manutenção preventiva
  - Resolução rápida de problemas técnicos
  - Atualização de software e hardware conforme necessário
  - **Divisão de responsabilidade entre comunidade local, distribuidoras e assistência técnica externa para a operação e a manutenção (O&M)**



## 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. Para isso, recomenda-se:
  - Realizar sessões de capacitação e treinamento para os participantes e agentes comunitários, em parceria com escolas técnicas locais (universidades, institutos federais ou escolas privadas)
  - Promover eventos de conscientização sobre energia renovável e sustentabilidade, com periodicidade
  - **Estabelecer canais de comunicação abertos e transparentes com as lideranças das comunidades locais**



## Pilar 7 - Convergência do modelo de negócio em relação a regulação e políticas públicas existentes

- É crucial garantir que o modelo de negócio dos projetos esteja alinhado com as regulações e com as políticas públicas existentes. Por isso, é importante:
  - **Colaboração com órgãos governamentais e outras partes interessadas para promover a adoção de projetos de GDIS**
  - Cumprimento dos requisitos técnicos e operacionais estabelecidos pela legislação para a GD
  - Aproveitamento de incentivos fiscais e financeiros disponíveis para projetos de energia renovável

## SROI – Retorno Social sobre Investimento

- Existem dois tipos de SROI, o de avaliação e o preditivo. O primeiro é realizado retrospectivamente com base em resultados realizados e o segundo busca prever quanto de benefício pode ser criado quando as atividades atingirem seus resultados.

### Princípios do SROI

- Envolver partes interessadas
- Compreenda o que mudou
- Valore coisas que importam
- Incluam apenas o que tiver materialidade
- Não reivindique impacto em excesso
- Seja transparente e responsivo
- Verifique os resultados

### Como SROI pode apoiar as Distribuidoras

- Pode ser usada como uma ferramenta para:
  - Planejamento e aprimoramento estratégico
  - Comunicar impacto e atrair investimento
  - Tomar decisões de investimento
- No âmbito do PEE, caso os benefícios sociais sejam reconhecidos pelo PROPEE:
  - Melhoraria a atratividade (RCB) de projetos de GD Social
  - Estimularia a aplicação do recurso previsto pelo PERS
  - Permitiria uma classificação mais detalhada dos projetos

## Modelagem financeira para avaliação do Retorno Sobre o Investimento (SROI)

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

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

Cálculo dos retornos sociais, em geral, passam por um exercício de valoração que busca identificar o valor gerado ou que deixou de ser gerado pelo projeto avaliado.

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

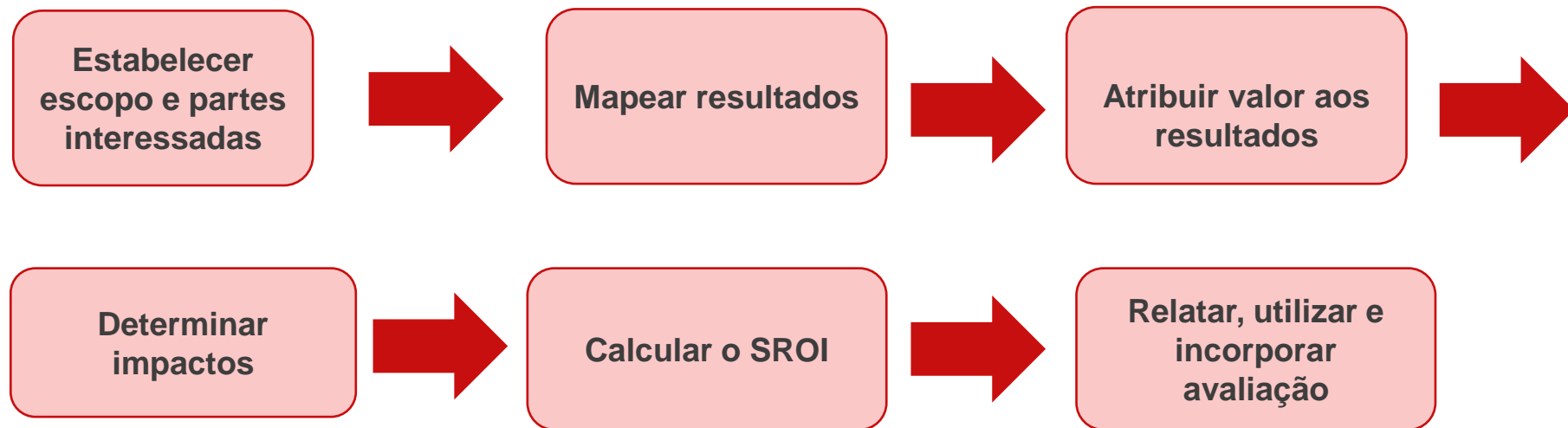
[Para saber mais, clique aqui.](#)

## Utilização do SROI

- A avaliação utilizada dentro deste projeto busca estimar os valores sociais gerados pelo projeto com a capacitação de pessoas e com os abatimentos das emissões. Avaliações com foco na instalação de painéis solares foram feitas internacionalmente, entre elas:
  - SolarCity (2015) – uma empresa de instalação de painéis fotovoltaicos que busca quantificar seus impactos;
  - OVO Foundation (2021) - Projeta o SROI do Projeto Jua, um programa financiado pela Ovo Foundation no Kenya que busca desenhar, suprir, instalar e manter soluções solares em 300 escolas e clínicas de saúde.

Ambos os estudos buscaram identificar os abatimentos de emissões de Gases do Efeito Estufa. E no presente estudo, buscamos estimar também o valor advindo da capacitação da população local.

## Etapas da metodologia SROI (Item 3 – Produto 1)



A metodologia pode ser encontrada no guia [“Retorno Social sobre o Investimento 2012”](#)

### Revolusolar: Babilônia e Chapéu Mangueira (BCM) - Rio de Janeiro

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

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



### Revolusolar: Babilônia e Chapéu Mangueira (BCM) - Rio de Janeiro

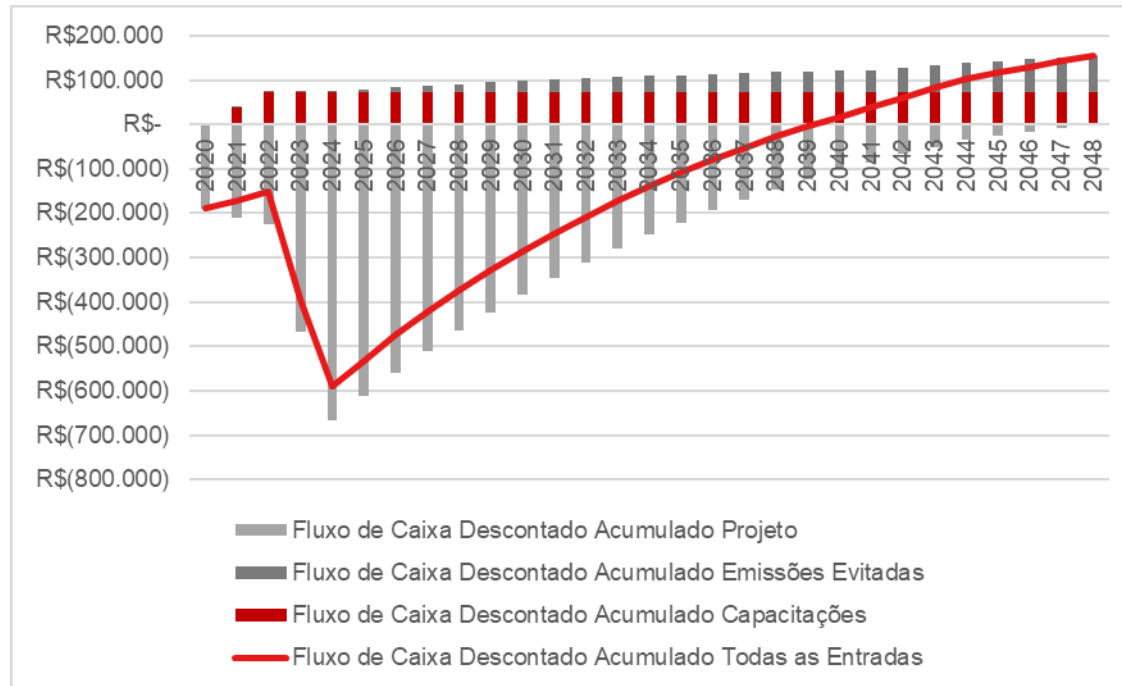
Para a modelagem foram usadas as seguintes informações:

- Perda de eficiência painel solar
- Taxa de desconto livre de risco
- Fatores de emissão do *Grid*
- Preço da tonelada de CO2 equivalente
- 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, p. ex.: 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.

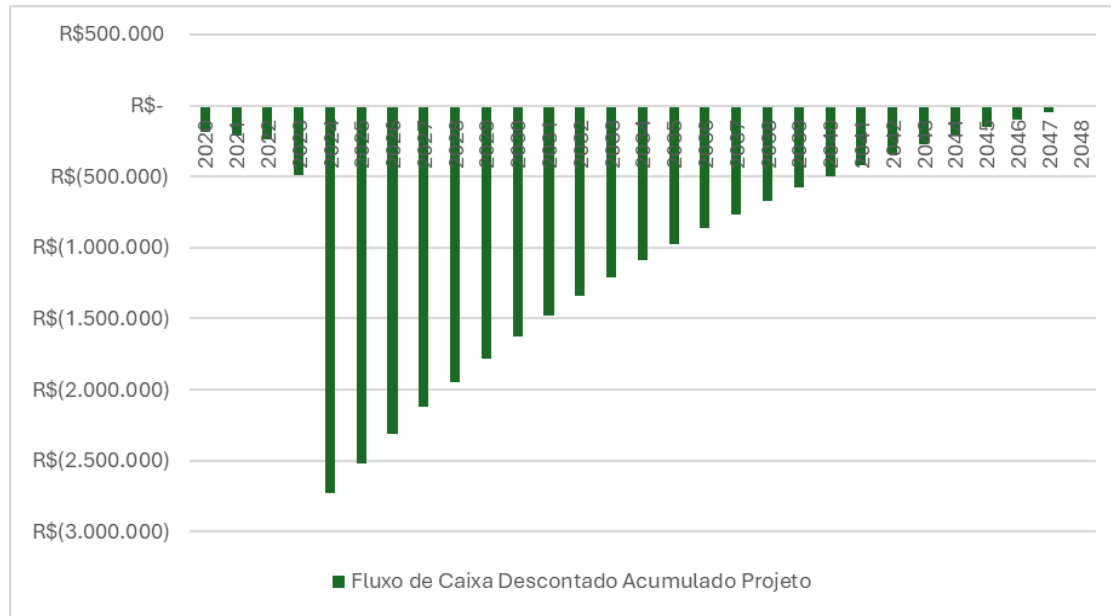
### BCM – Projeção de Fluxo de Caixa Cenário 111,58 kWp Instalados

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



## 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

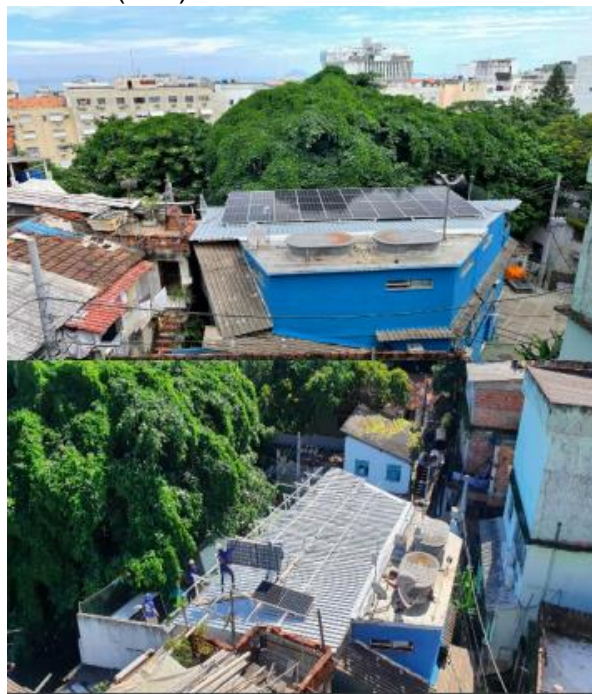


# Benefícios Diretos / Indiretos da GD Social

## Benefícios diretos

- Ganho de renda
- Aumento de consumo pelo efeito renda
- Melhoria da qualidade de vida
- Diminuição da desigualdade social

Usina solar no Espaço de Desenvolvimento Infantil (EDI) Dona Marcela



Primeira creche municipal do RJ a gerar a própria energia e ainda a distribuir energia para dez residências de baixa renda da comunidade

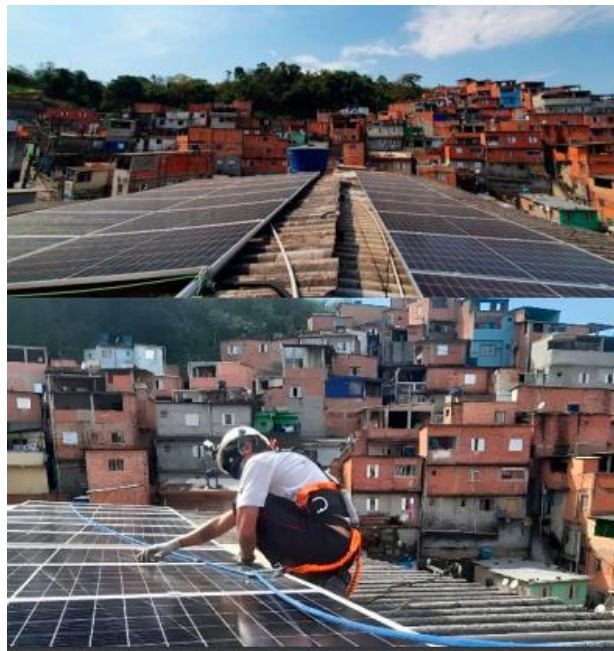
Fonte: Revolusolar

# Benefícios Diretos Indiretos da GD Social

Primeira associação comunitária de energia solar em periferias de São Paulo

## Benefícios indiretos

- Redução da tarifa média paga
- Redução de perdas
- Regularização das instalações elétricas (aumento do nível de segurança)
- Capacitação local: geração de emprego e renda
- Redução de consumidores subsidiados pela TSEE (caso percam o subsídio)



Suporte para a formalização e mobilização comunitária

Fonte: Revolusolar

## Barreiras & Desafios

- Operação & Manutenção (falta de capacitação)
- Acesso e escolha do local de instalação
- Titularidade do sistema FV
- Viabilidade econômica e social do projeto
- Monitoramento e desempenho
- Envolvimento das comunidades
- Convergência do modelo de negócio à regulação para o serviço de distribuição
- Dúvidas na implementação de GD Social pelo PEE
- Baixa participação do poder público municipal e da comunidade local
- Pouca experiência com a valoração dos impactos sociais – SROI
- Desacoplamento de uma política de desenvolvimento econômico e social local e regional



# Barreiras, Desafios e Oportunidades

## Oportunidades

- Capacitação: realizar **treinamentos e workshops para as distribuidoras**, a fim de facilitar a troca de experiências entre elas no PEE
- Estabelecer metodologias de cálculos de impacto social (**SROI**)
- **Adequar PROPEE** permitindo que os benefícios do impacto social sejam considerados na RCB dos projetos
- Realização de **projetos-pilotos** para testar metodologias e validar resultados
- **Formulação dos programas e políticas** de forma bottom up, incluindo principalmente a **participação dos beneficiários** diretos
- Desenho do **modelo de negócio** e do financiamento, que considerem as **assimetrias tarifárias e as complexidades regionais**



# Muito obrigado!

## Links úteis

Relatório

[„Novos modelos de negócios para a implementação de projetos de Geração Distribuída Social no Brasil“](#)



Manual

[Orientações para Implementação de Projetos de GD Social no Brasil](#)





**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](mailto:giz-brasilien@giz.de)  
I [www.giz.de/brasil](http://www.giz.de/brasil)

**Elaboração:**

Alexandra Albuquerque Maciel (MME)  
Lívio Teixeira de Andrade Filho (MME)  
Livia Maria de Rezende Raggi (ANEEL)  
Fabian Laudien (GIZ)  
Vitor Souza (GIZ)  
Helena Coutinho (GIZ)  
Rubens Rosental (Gesel)  
Natália Chaves (Consultora Externa Gesel)  
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)  
Paulo Maurício Senra (Gesel)