

Democratização do acesso à energia solar e empoderamento comunitário: o caso da comunidade Santa Marta

Democratization of access to solar energy and community empowerment: the case of the Santa Marta community

Lucas Lima Reis de Pinho

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar o desenvolvimento, etapas e principais resultados das ações da Insolar na comunidade do Morro Santa Marta localizada no Rio de Janeiro. A Insolar é um negócio social dedicado à democratização do acesso à energia solar através de instalação de sistemas fotovoltaicos e qualificação profissional em comunidades de baixa renda. O projeto em questão possibilitou a instalação de 35 sistemas fotovoltaicos capazes de gerar até 75 MWh/ano de energia limpa e renovável, beneficiando instituições com economias mensais que podem ser direcionadas para maximizar o impacto social de suas ações na comunidade. O outro resultado principal foi a capacitação profissional de 40 moradores que participaram da instalação dos sistemas fotovoltaicos, contribuindo para o empoderamento tecnológico da comunidade e criando condições para que moradores de comunidades de baixa renda tenham acesso à empregos qualificados.

Palavras-chave: Energia solar fotovoltaica, capacitação profissional, desenvolvimento sustentável, empoderamento comunitário, negócio social.

ABSTRACT

In this paper, we present the development, stages and main results of the actions of Insolar in the community of Morro Santa Marta located in Rio de Janeiro. Insolar is a social business dedicated to the democratization of access to solar energy through the installation of photovoltaic systems and professional qualification in low-income communities. The project resulted in the installation of 35 photovoltaic systems capable of generating up to 75 MWh/year of clean and renewable energy, benefiting institutions with monthly savings that can be directed to maximize the social impact of their actions in the community. The other main result was the professional qualification of 40 residents who participated in the installation of photovoltaic systems, contributing to the technological empowerment of the community and creating conditions for residents of low-income communities to have access to qualified jobs.

Keywords: Photovoltaic solar energy, professional training, sustainable development, community empowerment, social business.

INTRODUÇÃO

A Insolar é um negócio social dedicado à democratização do acesso à energia solar através da instalação de sistemas fotovoltaicos e capacitação de mão de obra local em comunidades de baixa renda. Acreditamos na conscientização acerca do uso eficiente de energia, educação ambiental e na promoção de prosperidade através da capacitação profissional, geração de renda e empoderamento comunitário.

A Insolar surgiu como ideia em 2013 durante a Maratona de Negócios Sociais do SEBRAE e foi fundada em 2014. No mesmo ano, a startup foi aprovada para participar no programa de capacitação LiveWIRE da Shell e no Yunus Social Business BrazilAccelerationProgram. O projeto piloto foi realizado na creche comunitária Mundo Infantil localizada na favela Santa Marta e realizado em parceria com o Consulado Geral da República Federativa da Alemanha, SITAWI Finanças do Bem e Light Serviços de Eletricidade S.A. Foi instalado um sistema fotovoltaico de 2,45 kWp, um telhado termoacústico e foram trocadas lâmpadas fluorescente por tecnologia LED.

Devido ao sucesso do projeto piloto, a Insolar foi convidada para ser a primeira startup do mundo a fazer parte do programa de aceleração Shell #makethefuture, o que permitiu a capacitação profissional de moradores e instalação de sistemas fotovoltaicos espalhados por toda a comunidade em parceria com os residentes e lideranças locais.

A Insolar acredita que os moradores de comunidades de baixa-renda são os que mais se beneficiariam da utilização de um recurso grátis e abundante como o sol para redução dos custos com eletricidade e não devem ser alijados do processo de transição energética. A capacitação de mão-de-obra local é essencial para criação de condições que permitam que estes cidadãos tenham acesso à empregos qualificados em setores de tecnologia.

Os cenários previstos de expansão da demanda fotovoltaica poderão gerar 4,0 milhões de empregos diretos e indiretos até 2030, evidenciando a necessidade de qualificação de mão-de-obra e uma janela de oportunidade para integração social de moradores de comunidades de baixa renda através de empregos qualificados¹.

¹Fonte: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2016/05/06/incentivar-energia-solar-geraria-4-milhoes-de-empregos-ate-2030-diz-estudo.htm>

O Rio de Janeiro é a cidade com maior número de pessoas morando em favelas no Brasil. São aproximadamente 2 milhões de pessoas vivendo nestes territórios com menores índices de desenvolvimento e maiores taxas de desemprego e trabalho informal em relação ao restante da cidade. Estes moradores de comunidades de baixa renda também sofrem o impacto o crescente preço da eletricidade e baixa confiabilidade do sistema elétrico de potência.

Visando trazer paz e desenvolvimento para as favelas do Rio de Janeiro, o governo federal lançou, em 2008, o programa de Unidades de Polícia Pacificadora (UPP) estabelecendo instalações físicas em 208 comunidades. A Santa Marta foi a primeira comunidade a receber UPP em 19 de dezembro de 2008 e está localizada no coração de Botafogo, bairro carioca de classe média alta. A Figura 1 apresenta a vista aérea com delimitação da área ocupada pela comunidade.

Figura 1- Vista aérea da comunidade Santa Marta localizada em Botafogo



Fonte: Rio+Social

Este artigo tem como objetivo apresentar o caso do projeto desenvolvido na comunidade do Morro Santa Marta ao longo do ano de 2016 até maio de 2017. São apresentados o processo de desenvolvimento e inserção na comunidade e os principais resultados obtidos. Em seguida, apresenta-se o caso específico da instalação de um sistema de 3,3 kWp na Associação de Moradores que possibilitou a redução em 100% dos custos com eletricidade da instituição.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO E PRINCIPAIS RESULTADOS

O projeto piloto foi realizado na creche comunitária Mundo Infantil e vencedor do edital de chamada pública CPP01-2014 da concessionária Light Serviços de Eletricidade S.A. Foi o primeiro projeto de energia solar do Rio de Janeiro aprovado no Programa de Eficiência Energética (PEE) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

A ação de eficiência energética (AEE) realizada foi dividida em 2 etapas:

- i. Intervenção no sistema de iluminação previa a substituição das 26 lâmpadas tubulares por tecnologias LED de iluminação, esperando-se redução do consumo de energia assim como dos custos de manutenção, uma vez que as lâmpadas e acessórios possuem vida média superior declarada pelo fornecedor (27.000 horas) às tecnologias anteriores (6.000 a 10.000 horas), menor conteúdo de mercúrio e naturalmente melhor eficiência luminosa (lm/W);
- ii. Implementação de um sistema de microgeração de energia fotovoltaico de 2,45 kWp com intuito de redução dos custos de energia a partir da obtenção de créditos de acordo com a resolução N° 482/2012 da ANEEL.

A Figura 2 apresenta os módulos fotovoltaicos instalados na Creche Mundo Infantil, enquanto a Figura 3 mostra a interface de conexão com a rede elétrica do sistema fotovoltaico instalado – inversor, transformador e dispositivos de proteção.

Figura 2 – Configuração dos módulos fotovoltaicos instalados na Creche Mundo Infantil



Figura 3 - Interface de conexão com a rede elétrica do sistema fotovoltaico instalado



Pesquisa Inclusiva

Uma das principais dificuldades de projetos com viés social é garantir que os beneficiários serão protagonistas. Evidenciando o compromisso do projeto com o empoderamento comunitário, os moradores participaram integralmente de toda as etapas. Inicialmente, foi necessário a definição dos locais a serem beneficiados com sistemas fotovoltaicos. Este processo de seleção pautou-se em uma pesquisa inclusiva com intuito de elencar as instituições mais relevantes e com maior impacto social e ambiental dentro da comunidade.

Sete moradores foram capacitados e certificados em técnicas de pesquisa inclusiva e realizaram entrevistas com 259 moradores do Santa Marta. A Figura 4 expõe o time responsável pela pesquisa inclusiva.

Figura 4 – Time de moradores responsáveis pela pesquisa inclusiva



Capacitação profissional dos moradores

Como parte do projeto, também foi oferecido aos moradores do Santa Marta cursos técnicos de capacitação profissional visando construir pontes para

oportunidades de emprego em setores de tecnologia. Um total de 40 moradores foram capacitados com:

- 40 horas de curso de instalações elétricas residenciais e prediais;
- 16 horas de curso e certificado em Normas de Segurança em Instalações Elétricas de Baixa Tensão (NR-10);
- 08 horas de curso e certificado em Normas de Segurança em Trabalho em Altura (NR-35);
- 16 horas de curso de instalação de sistemas fotovoltaicos.

A qualificação profissional permitiu que os próprios moradores participassem das instalações fotovoltaicas realizadas na comunidade, potencializando o sentimento de pertencimento e empoderamento tecnológico. Estes alunos também ajudaram a disseminar dentro do Santa Marta a importância das energias renováveis, sustentabilidade e uso eficiente da energia. A Figura 5 mostra parte dos alunos que participaram dos cursos.

Figura 5 – Cerimônia de certificação dos alunos do Santa Marta



Instalações e Ações de Eficiência Energética

Foram realizadas 35 instalações fotovoltaicas espalhadas pelo Santa Marta capazes de gerar até 75 MWh/ano de energia limpa e renovável e economias da ordem de 1,35 milhão de reais em comunidades de baixa renda. Este montante pode ser redirecionado potencializar o impacto social das instituições atuantes dentro da comunidade. Também foram realizada trocas de lâmpadas fluorescentes por tecnologia LED em duas creches e na Associação de Moradores do Morro Santa Marta. As aplicações de energia solar implementadas foram:

- Instalações conectadas à rede de distribuição elétrica (*grid-tie*);
- Instalações autônomas (*off-grid*);
- Árvore solar utilizando tecnologia fotovoltaica de filmes finos orgânicos (OPV);
- Sistemas de iluminação emergencial para contornar constantes *blackouts* observados na comunidade devido baixa confiabilidade do sistema elétrico de potência;
- Pontos de recarga de smartphones e dispositivos eletrônicos espalhados pela comunidade;
- Medidores eletrônicos dos níveis de água dos reservatórios.

O locais beneficiados foram:

- 100% das creches comunitárias;
- 100% das estações do plano inclinado (transporte local);
- 02 bondinhos do plano inclinado;
- 06 instituições religiosas;
- Centro de Referência da Assistência Social;
- Associação de Moradores;
- Centro Esportivo e Cultural do Santa Marta;
- Quiosque do Comitê de Turismo Comunitário do Santa Marta;
- 10 pontos de iluminação de emergencial alimentados por energia solar.

A Figura 6 apresenta uma vista panorâmica de algumas das instalações realizadas na comunidade. A Figura 7 mostra uma das alunas dos cursos oferecidos realizando a instalação de um sistema fotovoltaico em uma das creches beneficiadas.

Figura 6 – Vista panorâmica de algumas instalações fotovoltaicas realizadas na Santa Marta



Figura 7 - Participação de uma das alunas dos cursos técnicos oferecidos na instalação do sistema fotovoltaico de uma creche comunitária



Os residentes também participam do processo de desenvolvimento dos Ombrelones Solares (OS), uma solução sustentável e inovadora para locais como praças, áreas de piscina e eventos. Os ombrelones oferecem proteção contra raios UVA e UVB enquanto permitem que os usuários carreguem smartphones e dispositivos eletrônicos utilizando a energia do sol. Os protótipos desenvolvidos foram expostos em eventos internacionais no Reino Unido, Espanha e Estados Unidos. Tal fato contribuiu para dar maior visibilidade à Santa Marta.

Outro projeto inovador realizado pela Insolar foi a instalação de um sistema fotovoltaico com armazenamento para alimentar o Santa Mídia, um veículo de

comunicação comunitário no Santa Marta. O Santa Mídia surge de uma demanda importante da comunidade: garantir que os moradores tivessem acesso à informações essenciais (como campanhas de vacinação, etc.) e um canal que agregue oportunidades de emprego e cursos de qualificação profissional. O painel informativo foi instalado na estação 1 do Plano Inclinado do Santa Marta, um ponto de entrada e intenso fluxo na comunidade, e é alimentado por energia solar, ajudando também a disseminar os benefícios da tecnologia fotovoltaica.

O CASO DA ASSOCIAÇÃO DE MORADORES

Esta seção apresenta o caso das ações da Insolar na Associação de Moradores do Morro Santa Marta. Além do sistema fotovoltaico, foi realizada a instalação de um sistema coletor de água da chuva como uma solução sustentável para ajudar a contornar as frequentes interrupções no fornecimento de água e um telhado de bambu no terraço do edifício. O prédio agora goza de um espaço comunitário no terraço para apresentações da escola de música para crianças que atua dentro da própria associação.

O sistema fotovoltaico instalado na associação é composto por:

- 12 módulos fotovoltaicos Canadian Solar de 275 Wp;
- 01 inversor monofásico ABB UNO 3.6-TL-OUTD;
- *String-Box* (proteção corrente contínua);
- Caixa de proteção de corrente alternada (disjuntor termomagnético, dispositivo de proteção contra surtos e disjuntor diferencial residual).

A Figura 8 expõe a configuração dos módulos fotovoltaicos instalados na Associação de Moradores.

Figura 8 - Sistema fotovoltaico instalado na Associação de Moradores do Morro Santa Marta

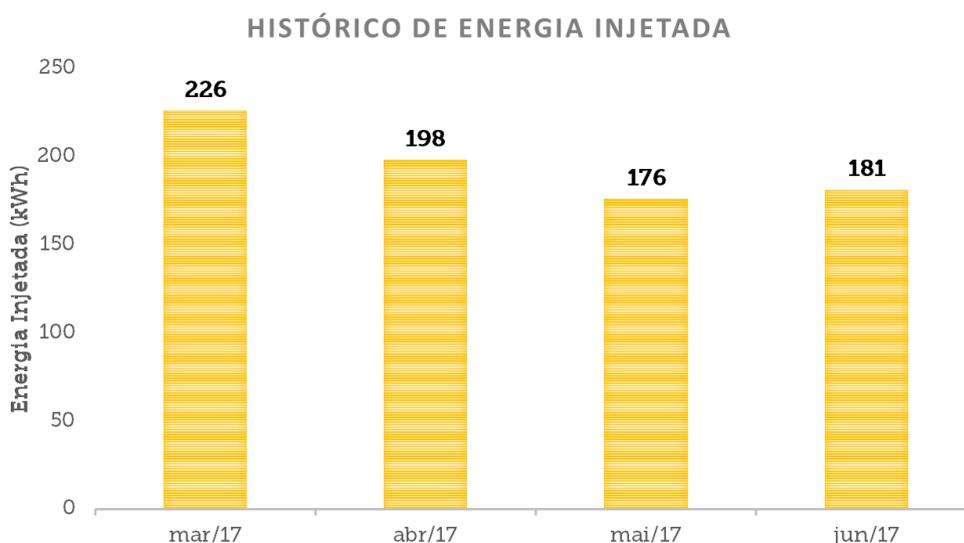


As simulações computacionais utilizadas nesta proposta foram realizadas utilizando a ferramenta PVSyst desenvolvido inicialmente pela Universidade de Genebra (Suíça). O software permite trabalhar em diversos níveis de complexidade, ferramentas adicionais de modelagem 3D de elementos que podem gerar sombras, diferentes limitações no horizonte. O programa permite a importação de dados de bases meteorológicas da NASA e Meteonorm 7.1, além da possibilidade de realizar os inputs manualmente. O programa é especializado para sistemas conectados à rede e apresenta as perdas do sistema fotovoltaico, a taxa de desempenho (Performance Ratio, PR) e a projeção dos custos de produção de energia resultantes da interação de uma série de parâmetros técnicos. Principais resultados da simulação foram:

- Potência Instalada: 3,3 kWp (12 módulos de 275 Wp)
- Geração Anual Estimada: 4.862 kWh/ano
- Emissões de CO₂ evitadas: 72,93 tCO₂
- Fator de Capacidade: 16,79 %
- *Performance Ratio*: 0,76
- Economia Estimada Total ao longo de 25 anos: R\$ 80.250,00

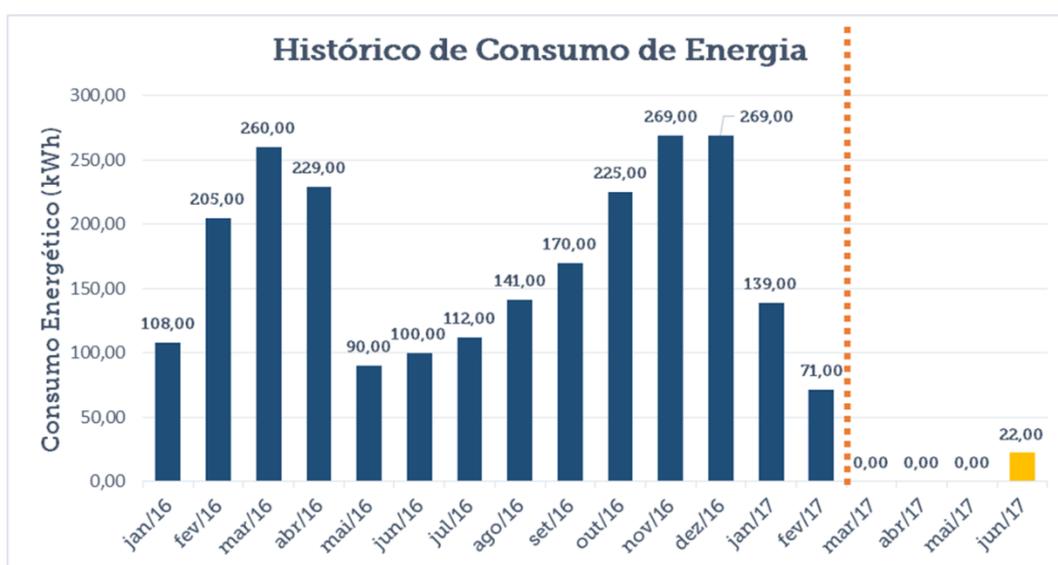
O acompanhamento do sistema de geração de energia solar junto a Light Serviços de Eletricidade S.A permite avaliar os benefícios já observados provenientes da utilização da tecnologia fotovoltaica. A Figura 9 apresenta o histórico de energia injetada na rede de distribuição e que é convertido em créditos de acordo com a Resolução Normativa nº482 da ANEEL. A Figura 10 mostra a redução no consumo energético da associação após a instalação.

Figura 9 – Histórico de energia injetada pela Associação de Moradores na rede de distribuição de energia elétrica



Fonte: Light Serviços de Eletricidade S.A

Figura 10- Comparação do histórico de consumo de eletricidade da Associação de Moradores antes e depois da instalação do sistema fotovoltaico



Fonte: Light Serviços de Eletricidade S.A

A Associação de Moradores do Morro Santa Marta hoje é autossuficiente em energia elétrica e goza de créditos junto à distribuidora local. A economia que vem sendo observada pode ser investida em outras melhorias para a comunidade da Santa Marta, como já tem sido observado. Recentemente, o terraço da instituição passou melhorias para receber apresentações mais frequentes das crianças que fazem parte da escola de música comunitária Spanta Neném.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo teve como objetivo apresentar as principais ações e resultados da Insolar na comunidade Santa Marta localizada no Rio de Janeiro. O projeto resultou na instalação de 35 sistemas fotovoltaicos (190 módulos) - que podem gerar até 75 MWh/ano de energia limpa e renovável em comunidades de baixa renda – e capacitação profissional de 40 moradores. O projeto visa contribuir para a democratização do acesso à energia solar, constituindo um modelo que aborda as energias renováveis como um vetor de promoção de prosperidade, geração de renda e integração social por meio do acesso a empregos qualificados.

Também foi apresentado o caso específico da Associação de Moradores do Morro Santa Marta que foi beneficiada com um sistema fotovoltaico de 3,3 kWp e a redução de até 100% dos custos com energia elétrica. O aproveitamento da energia solar enseja economias mensais para a instituição que podem ser direcionadas para maximizar o impacto social das ações da associação dentro da comunidade.

Destaca-se a importância da participação dos moradores ao longo de todo o processo, desde os locais a serem beneficiados com o aproveitamento da energia solar até a própria instalação dos sistemas fotovoltaicos. A relação de parceria construída com os residentes do Santa Marta foi essencial para garantir o sucesso do projeto e contribuir para o empoderamento tecnológico da comunidade.