



PROGRAMA PALMAS SOLAR

©FG Trade

ENERGIA DESCENTRALIZADA PARA A CAPITAL ECOLÓGICA

Para melhorar sua capacidade de produção de energia solar, a cidade de Palmas no Brasil adotou uma estratégia, e em 2015 lançou o Programa Palmas Solar. Reafirmando o compromisso da cidade com o desenvolvimento sustentável, o programa oferece incentivos fiscais para que domicílios e empresas instalem painéis fotovoltaicos e se tornem produtores de energia em pequena escala. Por meio deste programa, a cidade espera maximizar a participação das energias renováveis na matriz energética e se tornar líder nacional em capacidade solar instalada até 2022.

Fatos e Números

O Brasil foi o nono maior consumidor de energia do mundo em 2019, com um aumento da demanda de energia de 2,2 por cento ao ano, muito mais rápido do que o crescimento global de 1,2 por cento (BP, 2019). Oitenta por cento do fornecimento de eletricidade do país provém de fontes renováveis, dos quais 60,4 por cento vêm de barragens de hidrelétricas nos rios amazônicos (BID, 2019; IEA, 2019). No entanto, a energia hidrelétrica tem se mostrado cada vez menos previsível, já que as alterações nos padrões do clima



Figura 1 – Mapa da cidade de Palmas no Brasil.
©Google Maps, 2020

resultantes das mudanças climáticas contribuem para afetar a confiabilidade dessa fonte.

Secas intensas desde 2011 têm afetado a estabilidade do abastecimento de energia do Brasil, revelando uma necessidade iminente de diversificação das fontes de energia (Correa da Silva et al, 2016). Essa situação levou ao aumento da utilização de energia proveniente de termelétricas, a partir de combustíveis fósseis, o que resultou no pico das emissões de CO₂ em 2014 (Cursino, 2015).

Localizada na região Norte do país, Palmas é a capital do estado do Tocantins. A cidade surgiu em 1989 e hoje tem 306.296 habitantes. Com crescimento rápido e dinâmico, Palmas precisa atender a uma população cada vez maior, garantindo qualidade de vida e oportunidades econômicas e, ao mesmo tempo, preservando o meio ambiente. Ciente das limitações da energia hidrelétrica, a cidade adotou uma estratégia para desenvolver a produção de energia solar e, em 2015, iniciou as obras do Projeto Palmas Solar.

Ambição da Capital Ecológica

Situada no recém-criado estado do Tocantins e construída na tentativa de aumentar a autonomia regional, Palmas é a cidade planejada mais jovem do Brasil. No final da década de 1980, os planejadores urbanos pretendiam que Palmas fosse conhecida como a capital ecológica, unindo qualidade de vida e parâmetros de qualidade ambiental, evitando a degradação do meio ambiente (Piccini, 2014). No entanto, a expansão da cidade foi muito mais rápida e ampla do que o previsto, saindo do controle dos urbanistas e pressionando a infraestrutura da cidade.

Apesar de possuir sete usinas hidrelétricas no rio Tocantins, com capacidade de 12,8 GW e distribuição de energia para o restante do país, os custos de eletricidade em Palmas estavam entre os mais altos do Brasil. De fato, a Regulação Brasileira do Setor

Elétrico estipula que a energia produzida em cada estado vá para a rede nacional para ser vendida em licitações públicas para distribuidoras locais.

No entanto, esse sistema promove desigualdades entre os estados, uma vez que os mais populosos compram mais energia e, portanto, têm acesso a melhores preços, enquanto os custos mais elevados acabam ficando para os estados menos populosos, como o Tocantins.

Em contrapartida, a cidade se beneficia de um potencial excepcional de recurso solar, com uma radiação média diária entre 2.080 kWh/m² e 2.153 kWh/m² (Piccini, 2014). Equilibrando o potencial energético, os custos, a acessibilidade e o impacto ambiental, o uso de painéis fotovoltaicos

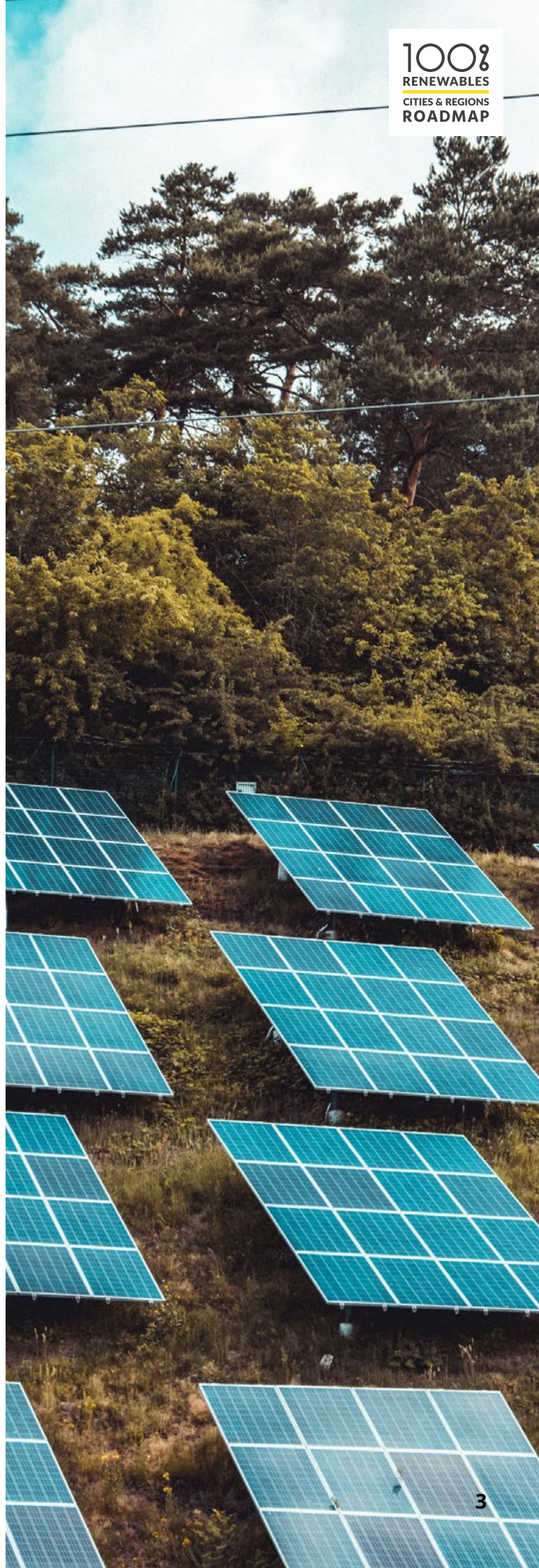
para a geração de eletricidade parece ser a melhor alternativa para garantir energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos.

Retomando a ambição original de uma capital ecológica, acentuada pelo contexto do Acordo de Paris, a cidade de Palmas reafirmou seu compromisso com a preservação do meio ambiente. Dessa forma, a capital do estado de Tocantins estabeleceu a meta de maximizar a participação de energia renovável na matriz local para uso comercial, doméstico e administrativo, com o objetivo de se tornar líder nacional em capacidade solar instalada até 2022.

Financiando a transição energética

O Programa Palmas Solar foi criado pela Lei Complementar nº 327/2015, com o objetivo de estabelecer incentivos ao desenvolvimento tecnológico, ao uso e instalação de energia solar e à adoção de tais sistemas pelo Município de Palmas. Inicialmente, o objetivo era que todos os novos edifícios gerassem sua própria energia solar. No entanto, no contexto do Acordo de Paris, Palmas decidiu fortalecer seu compromisso com o clima e fazer sua própria política, mais ambiciosa. Portanto, a cidade agora pretende mudar toda a matriz energética para a energia solar, tentando alcançar a maior parcela de energia renovável no Brasil. O programa foi transformado em portaria municipal em 2015 e lançado em 2016.

O objetivo é incentivar os consumidores privados a produzir sua própria energia solar. Para tanto, o município oferece incentivo fiscal para que pessoas físicas ou jurídicas instalem painéis fotovoltaicos em suas residências ou empresas. Em troca, por um período de 5 anos, os usuários recebem um desconto de até 80% nos impostos municipais - o Imposto



Predial e Territorial Urbano (IPTU), que é pago por todos os proprietários de áreas urbanas no Brasil, e o Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI), relativo à venda de imóveis.

A tecnologia consiste em sistemas solares fotovoltaicos descentralizados conectados à rede elétrica estadual. Estes fornecem energia ao consumidor final, que pode substituir a eletricidade onerosa da rede pela proveniente dos sistemas solares fotovoltaicos. O programa também cria incentivos ao injetar de volta na rede elétrica o excedente de eletricidade gerado a partir da energia solar. Isso significa que além do desconto em impostos, os usuários privados também têm taxas de serviço drasticamente reduzidas, uma vez que a eletricidade que geram é descontada da conta final. A dinâmica é mediada por um sistema de medição, que calcula os fluxos de eletricidade nos dois sentidos e a diferença entre geração e consumo.

A concessionária local tem, portanto, um papel-chave no programa. A Companhia de Energia Elétrica do Tocantins (CELTRANS), concessionária local de distribuição de energia, estabelece as normas técnicas de geração descentralizada de energia. A empresa também é responsável pela manutenção da infraestrutura de distribuição, pela qual os usuários pagam um custo mínimo relativo ao equipamento.

Na geração descentralizada de energia, o custo dos painéis solares fotovoltaicos é frequentemente arcado pelo consumidor. Em Palmas, bancos como o Banco da Amazônia, o Banco do Nordeste ou o Banco do Brasil, podem ajudar entidades privadas a financiar os painéis solares fotovoltaicos (IUC, 2018).

No entanto, a natureza do incentivo fiscal faz com que a cidade internalize parte desse custo, dedicando uma parcela do seu orçamento que, de outra forma, seria receita municipal. Para diminuir o impacto

BI-DIRECTIONAL METERING (WHICH ENABLES NET METERING)

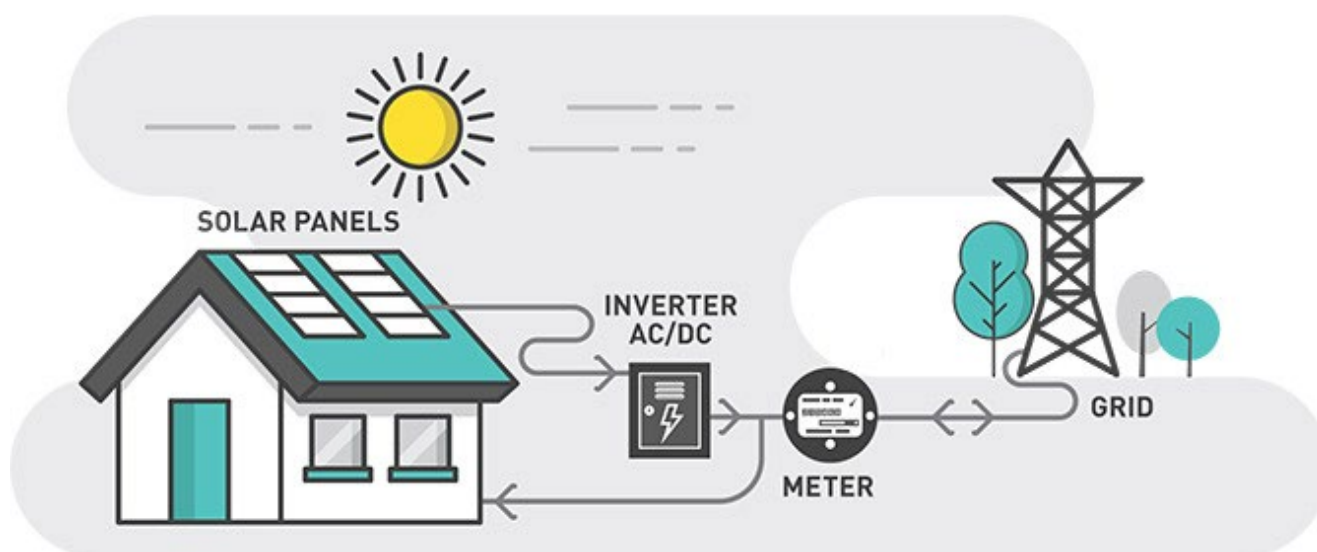


Figura 2 – Sistema fotovoltaico descentralizado conectado à rede elétrica. ©Proteus, 2017

na receita, Palmas aumentou o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) antes de lançar o programa, incluindo o Projeto Palmas Solar no orçamento da cidade. Ao todo, R\$7.800.000 (US\$1.449.275) foram investidos no mercado de energia solar, montante que a cidade recuperou nos primeiros anos de implantação.

Além disso, a cidade investiu R\$50.000.000 (US\$9.290.225) em equipamentos de energia solar para atender à própria demanda,

incluindo a troca do sistema de eletricidade das escolas para energia solar e a construção de uma miniusina solar para alimentar todos os prédios municipais. Esses recursos foram obtidos por meio de empréstimo concedido pela Caixa Econômica Federal. Com o auxílio de empresas locais, a cidade está trabalhando para instalar essa capacidade em prédios públicos.

Resultados

Os resultados do programa chegaram a Palmas de imediato. Atualmente, a **capacidade solar instalada** é de 3.843,88 kWp. Uma análise de custo-benefício da energia solar como alternativa sustentável e econômica para residências realizada pelo Congresso Técnico e Científico da Engenharia e da Agronomia (CONTECC) avalia que os painéis geram quase a totalidade da eletricidade consumida em uma residência média, superando o consumo nos meses de janeiro e fevereiro. Isso se traduz em um saldo quase positivo, o que significa que as contas de eletricidade para o provedor de

serviços públicos são mínimas. De acordo com o estudo, as partes privadas obtiveram retorno do investimento nos painéis em dois anos (Carneiro Guimarães et al, 2019). Além disso, um estudo comparando o retorno do investimento entre as residências que se beneficiaram de descontos fiscais e aquelas que não revelou que o uso de incentivos fiscais é um acelerador fundamental para a geração descentralizada (Silva & Brito, 2019).

A decolagem do programa foi bastante lenta, com apenas 67 beneficiários em 2017, no segundo ano de implementação. Nos



Figura 3 – Prefeita Cinthia Ribeiro no Congresso Mundial Smart City Expo. @FNP, 2019

três anos seguintes, o número cresceu chegando a atingir 400 beneficiários em 2020, números que deverão aumentar nos próximos anos.

O projeto também resultou em um **estímulo econômico** para a cidade. Até outubro de 2020, o município concedeu descontos fiscais de R\$415.785, o equivalente a cerca de US\$72.399,83. Mais de 20 empresas locais foram criadas no setor fotovoltaico, o que também representa um aumento na arrecadação de impostos municipais, compensando os custos dos subsídios concedidos. Simultaneamente, o poder de compra do setor privado, que economiza energia e impostos, é reinserido na economia local por meio do consumo.

Por fim, mas não menos importante, a cidade espera perceber os benefícios da **redução de emissão de 16.000tCO₂ de GEE** e a melhoria da qualidade do ar, reduzindo a dependência da energia hidrelétrica e trabalhando em prol da biodiversidade e preservação do meio ambiente.

Lições Aprendidas

Os cobenefícios da energia limpa vão muito além dos impactos ambientais. Conforme discutido nos resultados, poupar energia pode catalisar a economia local, abrindo novos mercados e aumentando a competitividade. Esses ganhos econômicos podem ser reinvestidos pelo governo local a fim de atingir metas políticas mais ambiciosas.

“As cidades precisam entender que os ganhos de investir em estratégias de energia renovável são sempre muito mais significativos do que o que se pode imaginar. Todo benefício concedido pelo governo local volta para a cidade de uma forma diferente”.

Jean Miranda, Secretário Executivo de Captação de Recursos e Energias Sustentáveis

A geração de energia descentralizada leva a uma situação em que todos ganham.

Os consumidores não apenas economizam, mas também têm o fornecimento de energia estável e se veem livres das adversidades ligadas ao fornecimento de energia, como cortes de energia ou aumento dos custos de eletricidade. A cidade se beneficia com uma economia mais ativa e o trabalho para se tornar líder em energia solar no Brasil. Finalmente, as concessionárias de energia aliviam as pressões na demanda de energia ao mesmo tempo em que ainda desempenham um papel ativo e cobram taxas de manutenção.

Chegar à população mais vulnerável é um desafio.

As famílias de baixa renda são as que mais poderiam se beneficiar da geração descentralizada de energia, reduzindo os gastos com serviços. Porém, investir em painéis FV é um desafio para esse grupo populacional. Segundo o município, trabalhar em conjunto com os bancos privados é necessário para desenvolver esquemas de pagamento que atendam a essas necessidades e, assim, garantir que todas as famílias possam participar da transição energética.

Fatores de sucesso

Coordenar estratégias de energia e receita para o município é fundamental.

O projeto Palmas Solar está legalmente inscrito no orçamento municipal. A adaptação do sistema tributário exigiu que Palmas modificasse a lei. Para o município, foi uma etapa necessária que também permitiu dar ênfase jurídica à estratégia energética e garantir que o programa seja sustentável ao longo do tempo. Além disso, o programa está alinhado com as metas do Plano Nacional de Energia (PNE) e com as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC). É mediado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que garante o apoio nacional ao programa.

Considerar a capacidade de energia local e o consumo de energia por meio de estudos de viabilidade

é necessário para garantir que as famílias possam gerar a energia que consomem e que a recuperação do investimento seja possível. Em parceria com universidades e engenheiros locais, Palmas realizou simulações e avaliou o potencial e os riscos, tornando a implementação mais segura e direta. Também são realizados estudos pós-implementação para avaliar os resultados e definir o caminho a ser seguido.

É benéfico manter a mente aberta.

O programa é aberto, estabelecendo objetivos sazonais que permitem uma maior flexibilidade em relação às necessidades emergentes. De fato, as autoridades municipais avaliam periodicamente as conquistas e as limitações, o que ajuda a identificar os elos que faltam e a estabelecer projetos complementares alinhados com o Programa Palmas Solar. Além disso, os líderes de projeto demonstraram ser receptivos às recomendações com o objetivo de aprimorar ainda mais o conceito.



Referências

- CARNEIRO GUIMARAES, C.; KELSER SOUSA CARVALHO, E.; TEIXEIRA BARBOSA, L.; ARAUJO SANTOS, G.F.(2019) "Uso da energia solar fotovoltaica como alternativa de economia e sustentabilidade: Estudo de caso em residência em Palmas-TO"; CONTECC. Disponível em: [https://www.confearg.org.br/sites/default/files/uploads-imce/Contecc2019/Experi%C3%Aancia%20Profissional/USO DA ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA COMO ALTERNATIVA DE ECONOMIA E SUSTENTABILIDADE-ESTUDO DE CASO EM RESIDENCIA EM PALMAS-TO.pdf](https://www.confearg.org.br/sites/default/files/uploads-imce/Contecc2019/Experi%C3%Aancia%20Profissional/USO%20DA%20ENERGIA%20SOLAR%20FOTOVOLTAICA%20COMO%20ALTERNATIVA%20DE%20ECONOMIA%20E%20SUSTENTABILIDADE-ESTUDO%20DE%20CASO%20EM%20RESIDENCIA%20EM%20PALMAS-TO.pdf)
- CORREA DA SILVA, R.; de MARCHI NETO, I.; SILVA SEIFERT, S. (2016); "Segurança no fornecimento de eletricidade e o futuro papel das energias renováveis no Brasil"; Revisões de Energia Renovável e Sustentável n. 59, pp. 328-341.
- Curisino, Artur (02/04/2015); CO2 emissions from electricity generation in Brazil exceed in August 2014 the official forecast for the year 2030; Mitsidi Projetos. Disponível em: <https://mitsidi.com/co2-emissions-from-electricity-generation-in-brazil-exceeded-in-august-2014-the-official-forecast-for-the-year-2030/>
- Países da IEA - Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.iea.org/countries/brazil>
- IEA Bioenergy (2018); Atualização Brasil -2018; Balanços Energéticos Mundiais OCDE / AIE 2018??. Disponível em: https://www.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2018/10/CountryReport2018_Brazil_final.pdf
- PICCINI, AR (2014) Análise da viabilidade da conexão de geração solar fotovoltaica na rede de distribuição de Palmas-TO via MATLAB/PSAT; Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/14581/1/AnaliseViabilidadeConexao.pdf>
- Prefeitura Municipal de Palmas-TO (2018) Energia Limpa, Caso Programa Palmas Solar; Programa Internacional de Cooperación Urbana (IUC). Disponível em: http://iuc-la.eu/wp-content/uploads/2020/03/POR_Palmas_TO_-_Programa_Palmas_Solar.pdf
- SILVA, AC; BRITO, H (2019) "Impactos dos incentivos dos governos do estado e do município na microgeração solar fotovoltaica em Palmas-TO"; em, PEREIRA ABDALA, PJ; Energia Solar e Eólica 2; Atena Editora. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2019/01/E-book-Energia-Solar-e-Eolica-2.pdf>

O projeto 100% Renewables Cities and Regions Roadmap facilita a transição energética, aumentando a conscientização local sobre as fontes de energia renováveis, mostrando como os governos locais e nacionais podem criar políticas e estruturas de capacitação coordenadas, explorando o acesso ao financiamento dos setores público e privado e montando projetos de energia renovável local para dar conta de eletricidade, aquecimento e refrigeração.

O Programa de Ações Transformadoras (TAP) é uma iniciativa global liderada pelo ICLEI para apoiar os governos locais e regionais a transformar seus conceitos de infraestrutura de desenvolvimento resiliente e de baixa emissão em projetos maduros, robustos e financiáveis, prontos para financiamento e implementação.

O projeto 100% Renewables Cities and Regions Roadmap é implementado pelo ICLEI - Local Governments for Sustainability e é financiado pelo Ministério Federal Alemão para o Meio Ambiente, Conservação da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) através da International Climate Initiative (IKI).



Transformative
Actions
Program

Apoio:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

com base em uma decisão do Bundestag alemão

Autores

Zoe Durruty, Secretaria Global, ICLEI

Jean Miranda, Secretário Executivo
de Captação de Recursos e Energias
Sustentáveis da Prefeitura de Palmas

Contribuição

Rohit Sen, Secretaria Global, ICLEI

Dr. Eszter Réka Mogyórosy,
Secretaria Global, ICLEI

Flavia Castelhamo,
ICLEI América do Sul

Thayná Shervis, ICLEI América do Sul

Editor

Everica Rivera, Secretaria Global, ICLEI

Design

Olga Tokareva, Secretaria Global, ICLEI

DIREITOS AUTORAIS

© 2021 ICLEI - Local Governments for Sustainability e.V. Todos os direitos reservados. O Secretariado Mundial do ICLEI detém os direitos autorais desta publicação, incluindo texto, análises, logotipos e designs de layout. Os pedidos de reprodução ou citação parcial ou total do material devem ser enviados para carbonn@iclei.org. O ICLEI incentiva o uso e a disseminação deste estudo de caso, e a permissão para reproduzir este material sem modificação normalmente será autorizada sem custo para uso não comercial.

ICLEI - Local Governments for Sustainability é uma rede global com mais de 2.500 governos locais e regionais comprometidos com o desenvolvimento urbano sustentável. Com atuação em mais de 125 países, influenciamos a política de sustentabilidade e impulsionamos ações locais para um desenvolvimento de baixa emissão, equitativo, resiliente, circular e baseado na natureza. Nossos membros e equipe de especialistas trabalham juntos por meio de intercâmbio de pares, parcerias e capacitação para criar mudanças sistêmicas para a sustentabilidade urbana.

Fale conosco

Kaiser-Friedrich-Str. 7
53113 Bonn | Alemanha
Tel. +49-228 / 97 62 99-00