

The background is a stylized illustration of a night scene. A blue river flows from the top right towards the bottom left. On the left bank, there is a small house on stilts. On the right bank, there are several traditional conical houses. The scene is filled with large, dark green leaves and plants, some with glowing yellow circles and red flowers. The sky is dark blue with small white stars.

XINGU SOLAR

Como a energia renovável pode beneficiar o Território Indígena do Xingu

Março de 2019



iema
Instituto de Energia
e Meio Ambiente

CRÉDITOS

Texto

Vinicius de Sousa

Revisão técnica

André Luis Ferreira
Felipe Barcellos e Silva
Pedro Bara Neto

Estudos originais

Bruna Borges (consultora)
Felipe Barcellos e Silva (IEMA)
Lígia Vasconcellos (consultora)
Marcelo Martins (ISA)
Munir Soares (consultor)

Edição

Isis Nóbile Diniz

Projeto gráfico

Estúdio Voador:
Ana Paula Campos (direção de arte)
Daniela Chun (ilustração)

Revisão de texto

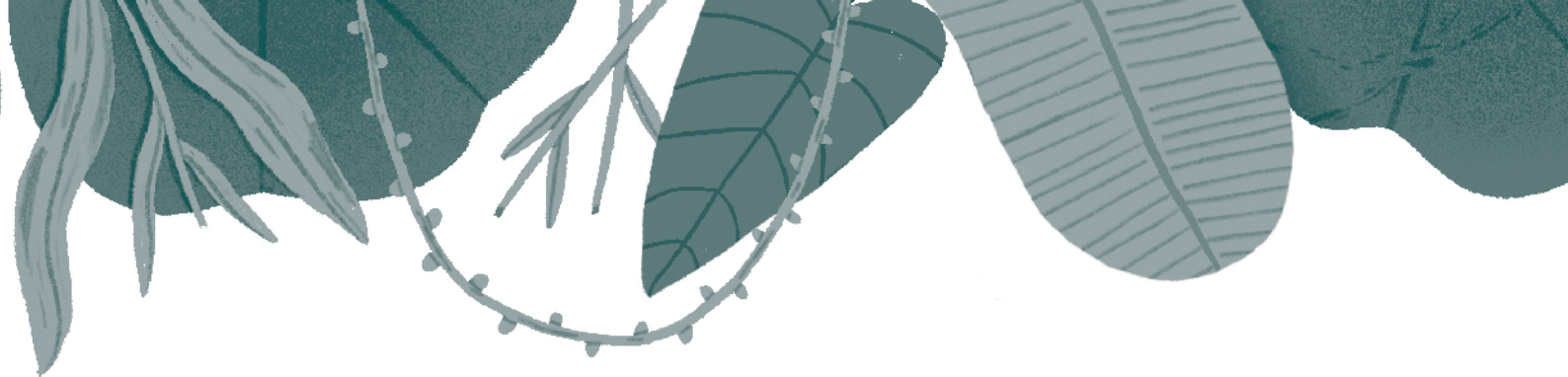

Margô Negro

Realização

Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA)

Apoio

Instituto Clima e Sociedade (ICS)
Instituto Socioambiental (ISA)

- 
- 1** Como a energia chega às residências brasileiras
 - 2** Como é distribuído o custo da energia
 - 3** O que é o projeto Xingu Solar
 - 4** Quais as influências socioculturais e comportamentais da energia solar no Xingu
 - 5** Quanto custa cada fonte de energia
 - 6** Quais as principais conclusões
 - 7** Referências
- 

COMO A ENERGIA CHEGA ÀS RESIDÊNCIAS BRASILEIRAS

A energia elétrica da maior parte da população brasileira, por volta de 98%, é fornecida por meio do Sistema Interligado Nacional (SIN), um conjunto de instalações e de equipamentos que fornecem energia elétrica. Atualmente, o SIN está presente em todos os estados brasileiros exceto em Roraima (mapa abaixo). O suprimento desse estado é realizado por Sistemas Isolados e por uma linha de transmissão proveniente da Venezuela.

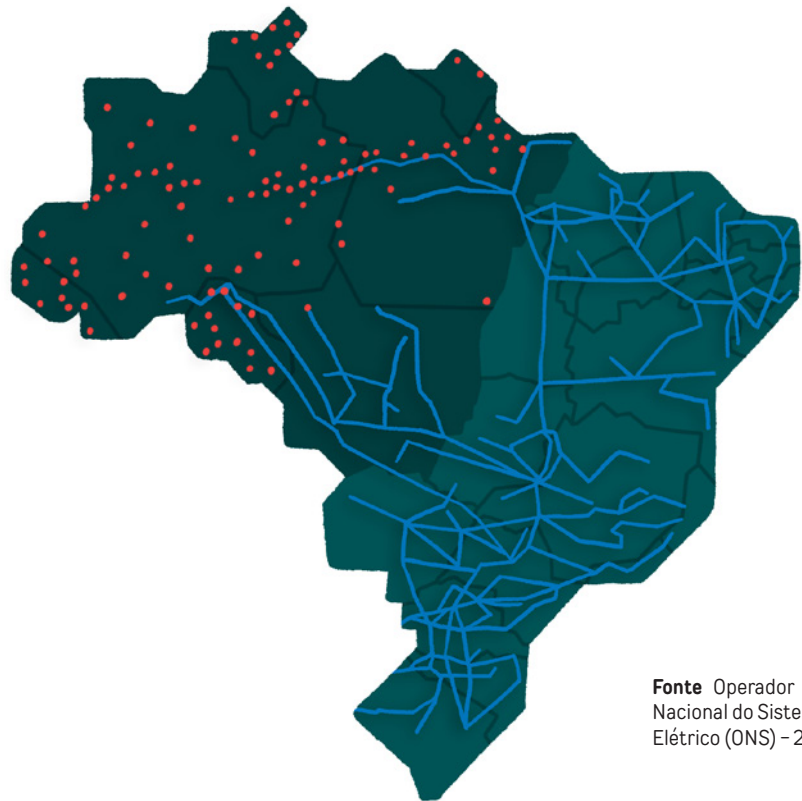
Mapa dos locais onde há abastecimento de energia elétrica



Rede de transmissão do Sistema Interligado Nacional (SIN)



Localização dos Sistemas Isolados no território nacional



Fonte Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) - 2019

1. Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo (IEMA, 2017).

Os Sistemas Isolados são definidos como sistemas de serviço público de distribuição de energia elétrica desconectados do SIN ([Decreto nº 7.246/2010](#)). A maior parte deles se encontra na região amazônica (mapa acima). Mais de 3 milhões de pessoas são atendidas dessa forma, sendo que geradores a diesel são responsáveis por 97% da potência instalada nesses sistemas. O que causa a emissão de 3 milhões de toneladas de CO₂ equivalente por ano, que é mais do que emitem todos os automóveis da cidade de São Paulo¹.

Mesmo sendo obrigação das distribuidoras, em 2003 o governo federal instituiu o “Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – ‘Luz para Todos’”, com o objetivo de acelerar a universalização do acesso à eletricidade no meio rural ([Decreto nº 4.873/2003](#)). Hoje em dia, o programa custeia a instalação dos sistemas, principalmente em regiões remotas, mas a responsabilidade pela operação e pela manutenção continua sendo da distribuidora.

Em 2018, o Programa Luz para Todos (LpT) foi renovado para o ciclo de 2019 até 2022 com o objetivo de atender até 2 milhões de habitantes do país que ainda não têm acesso à eletricidade. Comunidades indígenas, quilombolas e extrativistas são prioridade ([Decreto nº 9.357/2018](#)).



NO ESCURO

Algumas pessoas estão sem energia elétrica. Ou seja, não são atendidas nem pelo SIN, nem por Sistemas Isolados. A maioria vive em pequenas comunidades com baixa demanda por energia e afastadas das sedes municipais, o que caracteriza essas localidades como “regiões remotas” ([Decreto nº 7.246/2010](#)). A obrigação de garantir o acesso desses cidadãos à eletricidade é das distribuidoras responsáveis pela área de concessão onde eles se encontram, conforme explicita a [Lei nº 12.111/2009](#).



98% da energia elétrica é fornecida por meio do Sistema Interligado Nacional



3 milhões de pessoas recebem energia elétrica por meio de Sistemas Isolados



97% da potência instalada nos Sistemas Isolados provém de geradores a diesel

COMO É DISTRIBUÍDO O CUSTO DA ENERGIA

O custo da energia gerada (R\$/kWh) em Sistemas Isolados e regiões remotas pode ser mais alto do que a média observada no SIN. Isso acontece porque a maioria dos sistemas fora do SIN é atendida por geradores a combustíveis fósseis como diesel, acarretando gastos recorrentes com a compra do combustível e o seu transporte, muitas vezes tendo que ser carregado por longas distâncias a locais de difícil acesso.

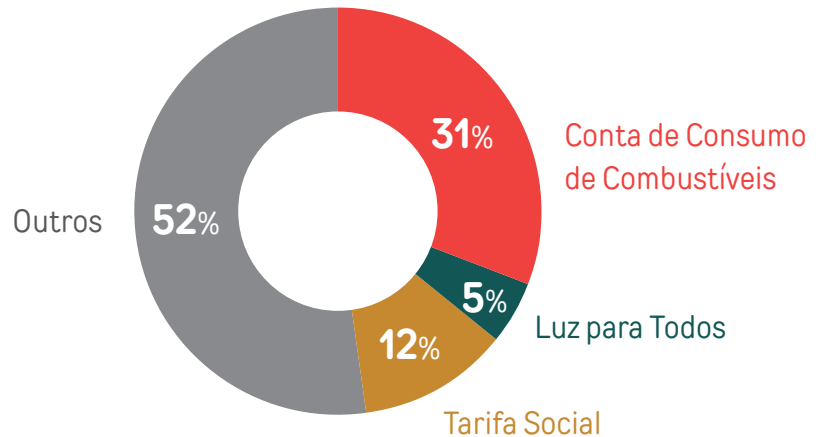
Para tentar equalizar o custo para os consumidores em Sistemas Isolados e o valor pago pelos consumidores atendidos pelo SIN, a Conta de Consumo de Combustíveis (CCC) foi criada pela [Lei nº 8.631/1993](#) (e mais recentemente alterada pela [Lei nº 13.360/2016](#)). Por meio dela, os consumidores de Sistemas Isolados conseguem pagar menos, pois os recursos provenientes da CCC são utilizados para ressarcir as distribuidoras pela diferença entre o custo real do atendimento e o valor pago por esses consumidores. Assim, a tarifa da respectiva distribuidora é cobrada sem os custos adicionais que a deixariam mais alta.

Por sua vez, os recursos da CCC são provenientes da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), que é um dos encargos setoriais repassados a todos os consumidores de energia, criada pela [Lei nº 10.438/2002](#) e mais recentemente alterada pela [Lei nº 13.299/2016](#). Os recursos da CDE também são utilizados para financiar o programa LpT e outros subsídios como a Tarifa Social, que consiste em descontos na tarifa de energia aplicados à população de baixa renda, comunidades indígenas e quilombolas.



O orçamento da CDE é definido pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) no início de cada ano. Veja o orçamento da CDE para 2019 (abaixo) com destaque para a participação da CCC, do LpT e da Tarifa Social:

Orçamento da CDE (2019)



O orçamento total da CDE em 2019 é de R\$ 20,2 bilhões, dos quais a maior parcela (31%) corresponde à CCC, enquanto o financiamento do Luz para Todos equivale a 5% e o da Tarifa Social a 12% do total. O orçamento total e as participações desses subsídios ficaram sem variações significativas entre os anos de 2018 e de 2019.



Os geradores a combustíveis fósseis acarretam gastos recorrentes devido a compra do combustível e o seu transporte



A energia gerada em Sistemas Isolados e regiões remotas pode ser mais cara do que a média no Sistema Interligado



O QUE É O PROJETO XINGU SOLAR



**A população local
foi capacitada para
instalar, operar e
fazer a manutenção
dos painéis solares**

Além desses tipos de sistemas submetidos à regulação do setor elétrico brasileiro, existem outros instalados e viabilizados por iniciativa particular das próprias comunidades – frequentemente com geradores de baixo custo a gasolina –, por organizações sem fins lucrativos ou órgãos públicos da área da saúde. Um exemplo são os sistemas instalados pelo Instituto Socioambiental (ISA) no Território Indígena do Xingu (TIX) por meio do projeto Xingu Solar.

Nesse caso, foram instalados 70 sistemas fotovoltaicos, que geram eletricidade a partir dos raios solares, em 65 comunidades até março de 2019. Concomitantemente, foram promovidos cursos de formação, habilitando a população local a realizar instalação, operação e manutenção dos sistemas fotovoltaicos. As comunidades participaram ativamente do procedimento de instalação dos sistemas como parte desse processo de capacitação.

Foto: Letícia Leite / ISA



Instalação de placa fotovoltaica durante atividade do curso de energia solar na aldeia Piyulaga, do povo Waurá.



O projeto Xingu Solar instalou 70 sistemas fotovoltaicos em 65 comunidades até março de 2019

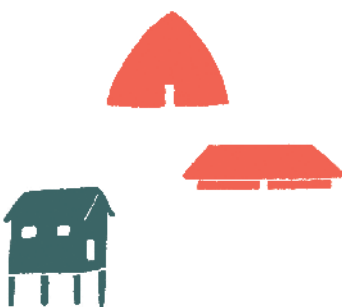
Esse projeto é importante porque a oferta de eletricidade no TIX é muito restrita e, quando disponível, a energia utilizada provém de sistemas a diesel ou a gasolina adquiridos pelos próprios habitantes ou fornecidos pela Secretaria Especial de Saúde Indígena (Sesai) do Ministério da Saúde. A energia é relevante para atender a comunidade e resfriar remédios e vacinas, por exemplo.

Porém as fontes energéticas de derivados do petróleo têm problemas como a presença de ruído durante a operação, a emissão de gases de efeito estufa (GEE) e as dificuldades logísticas e financeiras para a obtenção do combustível, que podem causar falta de abastecimento e tempo de operação limitado. Assim, como forma de buscar soluções para as necessidades energéticas da comunidade e, ao mesmo tempo, diminuir a dependência de combustíveis, o projeto Xingu Solar tem quatro objetivos principais:

- 1 Ser um projeto de referência na implementação de fontes renováveis de energia como forma de ampliação do acesso à eletricidade;
- 2 Fornecer formação técnica para representantes locais, aumentando a autonomia das comunidades e diminuindo os riscos de acidentes ligados ao uso da energia elétrica;
- 3 Desenvolver estratégias comunitárias em relação ao uso e à administração da oferta de energia;
- 4 Apontar lacunas nas políticas públicas com o intuito de apoiar e pressionar a formulação de novas versões mais adequadas para as realidades locais.

Vale ressaltar que, nesse primeiro momento, a intenção do projeto não foi suprir todas as necessidades energéticas atuais. Foram instalados sistemas fotovoltaicos de pequeno porte – a maioria com 280 Wp – e, portanto, a utilização de geradores a diesel ou a gasolina continua presente. Mesmo assim, a instalação dos sistemas fotovoltaicos permitiu aumentar a disponibilidade de energia sem a geração de ruído e sem a necessidade de abastecimento com combustíveis ou a emissão de gases prejudiciais ao ambiente.

Além disso, apesar de a universalização do acesso à energia elétrica ser dever do poder público, é importante destacar o valor de projetos-piloto como o Xingu Solar. Ele explora as possibilidades de garantir o atendimento adequado integrado à realidade local e utiliza tecnologias sustentáveis e apropriadas à região.



QUAIS AS INFLUÊNCIAS SOCIOCULTURAIS E COMPORTAMENTAIS DA ENERGIA SOLAR NO XINGU²

2. Os resultados apresentados aqui são discutidos com mais detalhes nos relatórios “Avaliação de impacto socioambiental da introdução de sistemas fotovoltaicos no TIX” e “Aprendizados e desafios da inserção de tecnologia solar fotovoltaica no Território Indígena do Xingu”. Disponível em: www.energiaeambiente.org.br

O Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) realizou um estudo qualitativo e quantitativo dos resultados do projeto Xingu Solar com o objetivo de avaliar os aspectos socioculturais e comportamentais locais com relação à ampliação do acesso à eletricidade. Para isso, foram realizadas entrevistas com os atores envolvidos no projeto: participantes dos cursos de formação, lideranças indígenas, parceiros e equipe do ISA. A intenção foi realizar uma primeira avaliação. Vale ressaltar que a análise apresentada aqui deve ser considerada com ponderação, pois os sistemas de energia solar haviam sido instalados há apenas um ano e existe constante evolução das interações entre as comunidades e o uso dessa energia.

Para produzir essa análise, o IEMA fez duas jornadas de campo no TIX, em julho e em setembro de 2018 com visitas a 15 aldeias – oito com instalação dos sistemas fotovoltaicos e sete sem instalação. Também entrevistou 117 representantes das comunidades por meio de questionários pré-estruturados. As aldeias foram selecionadas de forma que fosse possível comparar os resultados de grupos com e sem painéis solares. A metodologia estatística de pareamento para análise das variáveis foi a aplicada. Existem poucos estudos realizados em terras indígenas utilizando essa abordagem; assim, espera-se que essa primeira experiência possa ser aprimorada e empregada em novos trabalhos, inclusive com amostras mais amplas.





Segundo as entrevistas, a maior oferta de energia elétrica possibilitou expandir a utilização de equipamentos pequenos como celulares e lanternas. Além disso, facilitou atividades como, por exemplo, o ensino noturno. Foram reportadas as vantagens do sistema fotovoltaico frente ao diesel como: a inexistência de ruído, maior facilidade de manutenção por não possuir partes móveis como os geradores a diesel – que estão sucateados – e o fato de ser desnecessário o abastecimento com combustível. A realização de cursos de formação para operação dos sistemas e a participação local na instalação também foram mencionados como pontos positivos do projeto.

Houve diferenças ou alinhamentos na avaliação dos entrevistados de cada grupo em relação a alguns temas. Veja a comparação entre comunidades com e sem energia solar:

Porcentagens de indígenas entrevistados que responderam as perguntas de maneira afirmativa

■ Comunidades com energia solar

■ Comunidades sem energia solar

Há sensação de segurança para possíveis atendimentos médicos de urgência?



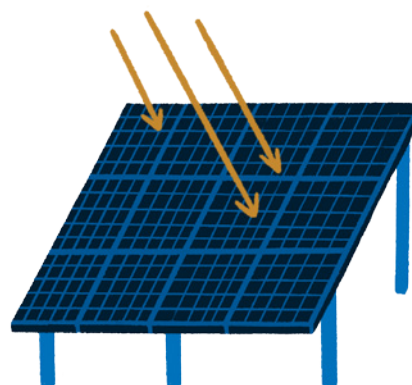
Há escolas que disponibilizam ensino noturno?



Há demanda por mais energia elétrica?



Há preferência pela energia fotovoltaica?



Conforme mencionado, a maioria das comunidades mesmo sem energia solar conta com geradores a combustível fóssil comunitários ou mesmo particulares. Isso explica, por exemplo, a existência de ensino noturno em comunidades sem energia solar. Comparando os grupos de comunidades, pode-se notar uma maior percepção de segurança em relação a eventuais atendimentos médicos de urgência nas comunidades já atendidas. A oferta de ensino noturno também é maior nesse grupo. Em ambos os casos, as entrevistas mostram que ainda há uma demanda reprimida significativa e que existe preferência pela energia solar em relação a outras fontes.

PROJETO EM NÚMEROS

2

jornadas de campo até o TIX feitas pelo IEMA

15

aldeias foram visitadas em 2018

8

aldeias tinham instalação dos sistemas fotovoltaicos

7

tinham apenas geradores a diesel

117

representantes das comunidades foram entrevistados



Há poucos estudos realizados em terras indígenas utilizando a metodologia aplicada neste trabalho



Preferência pela energia solar em relação a outras fontes

QUANTO CUSTA CADA FONTE DE ENERGIA³



Foto Felipe Barcellos / IEMA

Pôr do sol no rio Suyá-Missu, localizado no TIX.

3. Os resultados apresentados aqui são discutidos em mais detalhes no relatório “Aprendizados e desafios da inserção de tecnologia solar fotovoltaica no Território Indígena do Xingu”. Disponível em: www.energiaambiente.org.br

Além da análise qualitativa, cenários de demanda e de oferta de energia elétrica em todo o Território Indígena do Xingu (TIX) foram definidos para avaliar quais seriam os custos envolvidos para investir em energia solar e subsidiar a operação caso o atendimento fosse realizado por meio de políticas públicas do setor elétrico. Atualmente, a geração de energia no TIX não é feita por meio dessas políticas ou dos subsídios previstos na regulação. Os painéis solares foram instalados pelo ISA e quem mantém os geradores a diesel é o Ministério da Saúde ou a própria comunidade.

Por ser um dos primeiros estudos realizados sobre o projeto Xingu Solar, existem algumas limitações das estimativas dos custos da implementação e da operação dos painéis solares. São elas: desconsiderar a sazonalidade no consumo de energia; definição de um consumo padrão para as diferentes unidades consumidoras; e a utilização de formulações, etapas e valores simplificados. Assim, o objetivo dessa análise foi fornecer uma primeira ilustração dos valores para atendimento das comunidades tendo como referência os dados disponíveis do projeto Xingu Solar.

Três cenários de consumo de energia elétrica foram definidos. Cada um incluiu unidades familiares e valores de consumo



O projeto analisou os custos de três opções: sistema a diesel, energia solar e com ambas tecnologias

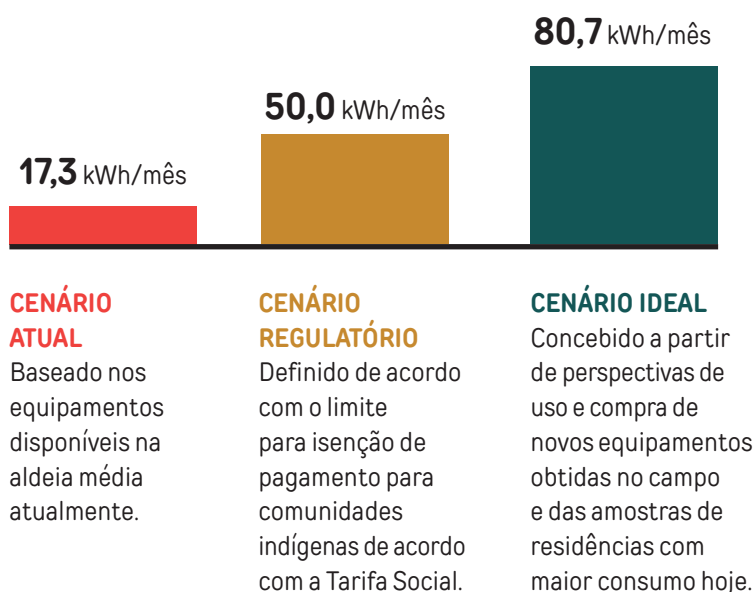


O sistema solar apresentou vantagem econômica ao longo do tempo. Seguido do sistema híbrido que, além disso, agregou segurança energética

mensal para cada tipo de “prédio” existente no TIX –alojamentos, associações, bombeamento de água, equipamentos produtivos, escolas, espaços de vivência e Unidades Básicas de Saúde.

Confira abaixo a definição de cada cenário e o respectivo consumo mensal médio de uma unidade familiar:

Consumo de uma unidade familiar

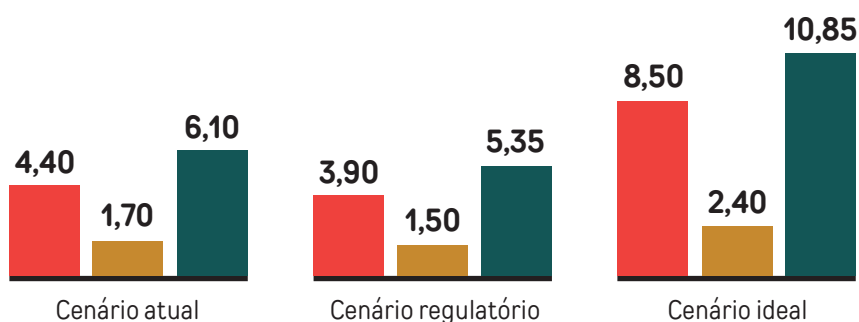


Os valores do atendimento utilizando geração solar, a diesel e híbrida foram comparados nos três cenários. Este último considerou o investimento em ambos os sistemas como forma de garantir atendimento pleno mesmo em meses chuvosos. Afinal, os painéis solares precisam de incidência solar para gerar energia.

A análise partiu do valor dos equipamentos de acordo com os sistemas existentes no TIX, de referências externas que apresentam custos médios de equipamentos de geração de eletricidade, o preço atual do combustível e a regulação vigente no setor elétrico.

Investimento inicial necessário em cada tecnologia para atendimento de todo o TIX (milhões de R\$)

■ Solar
■ Diesel
■ Híbrida

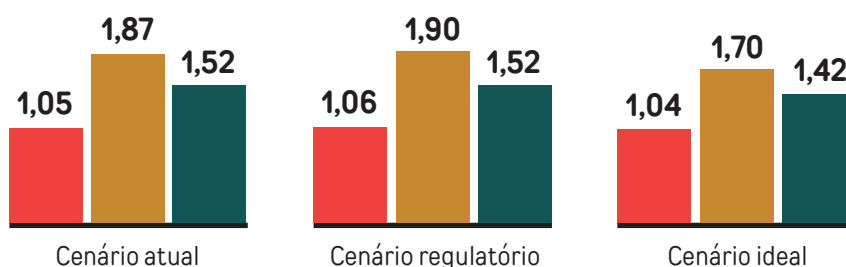


Os dados mostram que, em um primeiro momento, a tecnologia a diesel tem vantagem sobre a solar. Isso porque apresenta menores custos de aquisição. A opção híbrida tem custos ainda mais altos por incluir os dois tipos de sistemas. Porém, para realizar uma comparação econômica adequada entre as tecnologias, é preciso considerar a despesa operacional ao longo do ciclo de vida dos sistemas.

Dessa maneira, realizou-se uma estimativa do valor para gerar cada unidade de energia para as três opções tecnológicas. Foram considerados todos os desembolsos que incorrem na operação e toda a geração ao longo de uma vida útil de 25 anos dos sistemas.

Estimativa de custo da energia (R\$/kWh)

- Solar
- Diesel
- Híbrida



Para uma mesma tecnologia, a variação do preço em cada cenário se deve à dissolução dos custos fixos, os mesmos independentemente do cenário, em montantes diferentes de energia gerada. Dessa forma, cenários com maior disponibilidade de energia tendem a ser mais eficientes do ponto de vista econômico e, portanto, levam a custos menores de energia.



Foto Natália Branco

Casa indígena na aldeia Moygu, do povo Ikpeng. No Xingu, uma casa abriga, em média, dez pessoas, mas esse número pode chegar a mais de quarenta moradores em uma só residência.

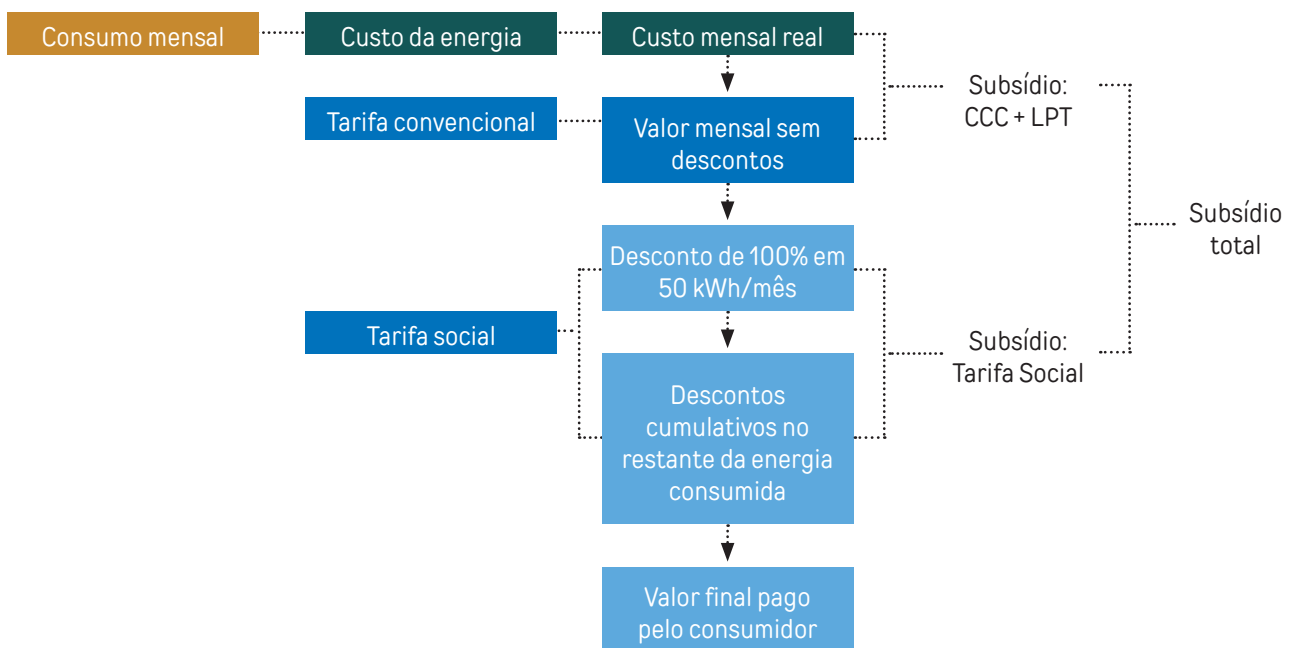


Estima-se que até 2 milhões de pessoas ainda não têm acesso à energia elétrica no Brasil

Além disso, como a análise considera tanto o custo do investimento quanto os gastos durante a operação, os resultados mostram que a geração solar apresenta o melhor custo-benefício a longo prazo entre as três opções comparadas e que a alternativa híbrida também seria mais vantajosa que a geração somente a diesel, apesar do investimento inicial maior nos dois casos.

Também foi realizada uma análise em termos dos subsídios (via LpT, CCC e Tarifa Social), que seriam custeados por todos os demais consumidores brasileiros. Para isso, foi comparado o custo real estimado para o atendimento da população do TIX com o que seria efetivamente pago por cada unidade. O diagrama abaixo mostra a incidência de subsídios em uma comunidade remota entre o custo real do atendimento e o valor final que seria pago pelos consumidores.

Incidência de subsídios em uma comunidade indígena:

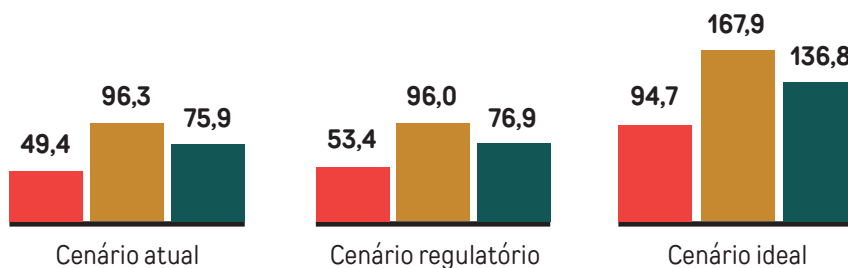


O custo mensal real em cada cenário pode ser calculado a partir do valor da energia já discutido e o respectivo consumo mensal. A diferença entre essa quantia e aquela valorada pela tarifa convencional é coberta pelos recursos do programa LpT, que sustenta o investimento inicial, e pelos recursos da CCC, que cobre parte dos gastos durante a operação. Além disso, para comunidades indígenas, existe a isenção de pagamento pelo consumo de até 50 kWh/mês devido à Tarifa Social com descontos sucessivos para o consumo acima desse valor. O subsídio mensal total pode ser calculado pela soma dessas parcelas.

Abaixo, veja os cenários comparados, ou seja, o valor mensal dos subsídios que seriam necessários para todo o TIX em cada combinação de cenário e tecnologia (mil R\$/mês):

Valor mensal dos subsídios para todo o TIX (mil R\$/mês)

- Solar
- Diesel
- Híbrida



O uso da energia solar no lugar dos geradores a diesel no TIX poderia gerar a economia de mais de R\$ 73 mil por mês em subsídios. A potencial economia em subsídios pelo uso da energia solar passa a ser ainda mais expressiva se considerarmos que a população do TIX é de somente 7 mil pessoas, e estima-se que até 2 milhões de pessoas ainda não têm acesso à energia elétrica no Brasil.

Contudo, deve-se ter o cuidado de considerar que a análise apresentada aqui parte de premissas referentes à realidade no TIX. Os parâmetros de custo e de recurso solar devem variar em diferentes localidades. Ainda assim o potencial econômico evidenciado dessa análise justifica estudos mais aprofundados sobre o uso de fontes renováveis no processo de universalização do acesso à energia elétrica.



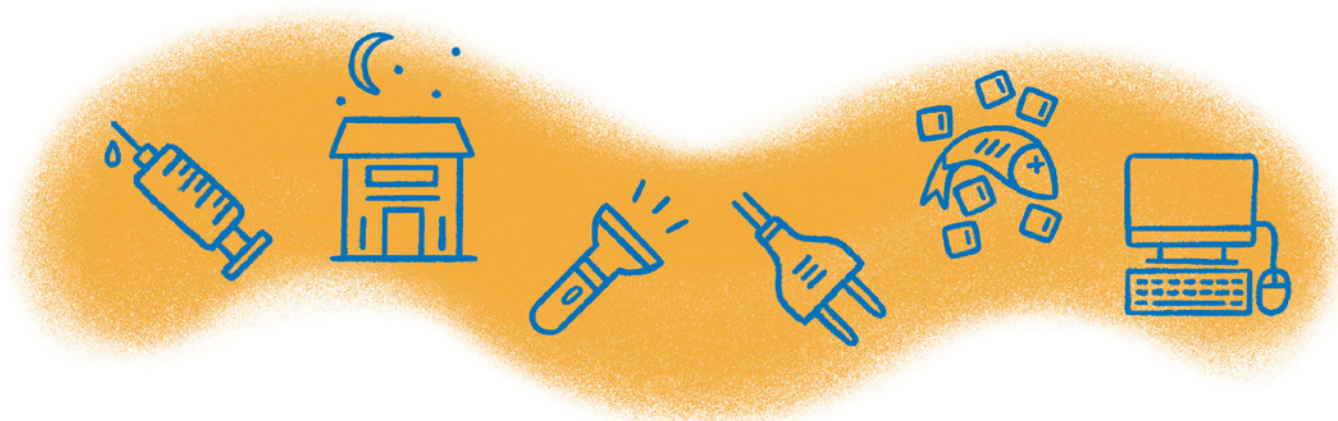
ENTENDA A TARIFA SOCIAL

A Tarifa Social é o desconto na conta de energia elétrica para famílias inscritas no Cadastro Único ou pessoas que recebem o Benefício de Prestação Continuada da Assistência Social (BPC). Ele é concedido em cada faixa de consumo de energia, sendo progressivo. Famílias indígenas e quilombolas com renda por pessoa de até meio salário têm direito a 100% de desconto na conta de energia elétrica, até o limite de consumo de 50 kWh/mês.

Fonte: Ministério da Cidadania

QUAIS AS PRINCIPAIS CONCLUSÕES

O acesso à energia elétrica pode trazer uma série de benefícios às comunidades, como, por exemplo, garantir a refrigeração de vacinas, soros antiofídicos ou mesmo de alimentos, o bombeamento e armazenamento de água potável e possibilitar a ampliação de atividades produtivas, culturais e educacionais em comunidades indígenas e tradicionais. Para garantir que a universalização seja realizada da melhor forma, potencializando todos esses benefícios, é necessário o desenvolvimento de modelos de implementação que incluam as comunidades e que as políticas públicas do setor elétrico se adequem às realidades locais.



Assim, é importante realizar projetos-piloto como o Xingu Solar. Eles são laboratórios para o levantamento de dados e teste de possibilidades para o atendimento em regiões remotas. A avaliação constante dos projetos, dada a evolução da relação das comunidades com a energia elétrica, também constitui ferramenta importante para o aperfeiçoamento das políticas públicas voltadas para a expansão do atendimento. A articulação com representantes do setor público a partir das experiências obtidas, principalmente do programa Luz para Todos, pode ser um caminho importante para garantir avanços na qualidade do atendimento, na adequação à realidade local e no acompanhamento dos impactos socioculturais.



Posto de saúde atendido pelo projeto Xingu Solar, na aldeia Capivara, do povo Kawaiweté.

Outra opção, para que os moradores das áreas remotas tenham energia elétrica e este serviço fique sob seus cuidados, seria considerar outros caminhos como a constituição de pessoa jurídica nas próprias comunidades que seja responsável pelo atendimento. Essa opção ofereceria maior autonomia local. Por outro lado, traria um peso burocrático muito grande. Talvez seja interessante aumentar gradualmente o nível de envolvimento das comunidades ao mesmo tempo que se esclarecem a factibilidade e os detalhes desse formato, para que se desenvolva um modelo ótimo de atendimento.

Os resultados apontam que também existe uma oportunidade de universalizar o acesso por meio de fontes renováveis de energia elétrica. O que causaria menor impacto socioambiental e geraria menos custos para as comunidades e para a sociedade. Nesse caso, é importante considerar que podem existir diferentes soluções para cada localidade e deve-se sempre buscar avaliar alternativas para realizar o atendimento utilizando tecnologias apropriadas ao local, às pessoas e de acordo com suas culturas.



REFERÊNCIAS


Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). **“Diretoria da Aneel aprova orçamento da CDE para 2019”, 2019.** Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/id/17787365>. Acesso em: 21 fev. 2019.

Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA). **Aprendizados e desafios da inserção de tecnologia solar fotovoltaica no Território Indígena do Xingu, 2019.** Disponível em: <www.energiaeambiente.org.br>.

Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA). **Avaliação de impacto socioambiental da introdução de sistemas fotovoltaicos no Território Indígena do Xingu, 2019.** Disponível em: <www.energiaeambiente.org.br>.

Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA). **Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo, 2017.** Disponível em: <www.energiaeambiente.org.br>.

Operador Nacional do Sistema (ONS). **Mapa dinâmico do SIN, 2019.** Disponível em: <<http://ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/mapas>>. Acesso em: 21 fev. 2019.





Realização



Apoio



Instituto de Energia e Meio Ambiente

11 3476 2850 • contato@energiaeambiente.org.br
Rua Artur de Azevedo, 1212, 9º andar, São Paulo-SP
CEP 05404-003