

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ENERGÉTICO DE SISTEMAS DESCENTRALIZADOS PARA O ABASTECIMENTO DE COMUNIDADES BRASILEIRAS SEM ACESSO AO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

Palavras-Chave: energia descentralizada, comunidades isoladas, segurança energética

Autores:

Alexandre Azevedo Costa FECFAU - Unicamp

Prof.^a Dr.^a Ana Paula Bortoleto FECFAU - Unicamp

INTRODUÇÃO

Em setembro de 2015 os países membros da Organização das Nações Unidas (ONU) apresentavam ao mundo a Agenda 2030 com seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) que visam levar qualidade de vida à população mundial até o ano de 2030. Dentre estes ODS, o de número 7 traz o acesso universal e seguro à energia como diretriz para se atingir a qualidade de vida esperada pela agenda o que mostra que a discussão acerca da universalização da eletricidade é uma discussão presente em todo o mundo. Sob essa ótica, no Brasil, o Governo Federal cria projetos de eletrificação de modo a atingir a mencionada universalização. Na década de 90, houve o Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (PRODEEM) que teve como estratégia o fornecimento elétrico por meio de tecnologias fotovoltaicas; em seguida, no ano de 2003 criou-se o Programa Luz para Todos (PLpT) que levou energia elétrica a cerca de 16 milhões de pessoas até o ano de 2017 (MME-LPT, 2017). O PLpT integrou o PRODEEM e

buscou, por meio do Ministério de Minas e Energia (MME), estender à zona rural as redes de eletricidade já existentes ou implementar sistemas de geração descentralizada nos casos onde a extensão de rede não era possível. A implementação do programa garantiu melhorias na vida de diversos brasileiros haja vista que, como consequência, permitiu a conservação de alimentos para consumo próprio e para a comercialização, ampliou o acesso à informação e possibilitou mais segurança noturna.

Na região amazônica, no entanto, garantir o acesso universal à eletricidade se mostrou um grande desafio. Fatores como relevo, densidade da floresta, o espalhamento das moradias familiares, o difícil acesso às comunidades e as longas distâncias entre a central geradora e os domicílios se mostraram grandes barreiras para a expansão das redes de eletricidade convencional. Desta forma, a estratégia para garantir energia elétrica a esta parcela da população foi a geração descentralizada.

Segundo dados publicados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) 99% dos chamados

Sistemas Isolados, que recebem este nome por não estarem conectados ao Sistema Interligado Nacional (SIN), encontram-se na região norte do Brasil (ONS, 2021) (ver **Fig. 1**)

Estes sistemas abastecem desde pequenas comunidades até cidades como Boa Vista, capital do estado de Roraima, com geração de energia elétrica feita, predominantemente, a partir da queima do diesel. No entanto, o uso de grupos geradores à diesel em pequenas comunidades que vivem isoladas no interior da floresta é uma opção que não garante acesso seguro e contínuo.

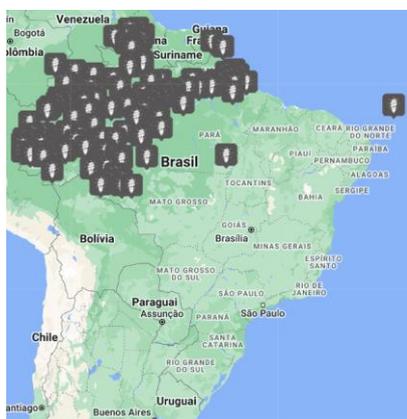


Figura 1: Sistemas Isolados. **Fonte:** ONS, 2022

Estes sistemas abastecem desde pequenas comunidades até cidades como Boa Vista, capital do estado de Roraima, com geração de energia elétrica feita, predominantemente, a partir da queima do diesel. No entanto, o uso de grupos geradores à diesel em pequenas comunidades que vivem isoladas no interior da floresta é uma opção que não garante acesso seguro e contínuo.

Com este tipo de sistema a comunidade o fornecimento de eletricidade só é garantido enquanto houver estoque de combustível, o que faz com que somente haja eletricidade em horários específicos do dia; o transporte e armazenamento do diesel não é feito de maneira segura, a queima do combustível libera gases prejudiciais à saúde e

o os motores geram ruídos incômodos. Nesta situação, a discussão acerca do uso de sistemas energéticos que forneçam eletricidade de maneira limpa, segura e perpétua se torna predominante. Todavia, para que o abastecimento seja satisfatório, o dimensionamento destes sistemas deve levar em conta as demandas das comunidades, para atingir estas demandas o potencial de geração de cada fonte e, adicionalmente, a necessidade de eventuais manutenções.

Sobre essa ótica, este trabalho teve como objetivo compreender a dinâmica dentro das comunidades de modo a se determinar a real demanda energética e, com isso, avaliar as possibilidades de abastecimento de fontes alternativas.

METODOLOGIA

Entendem-se como comunidades isoladas pessoas pertencentes à sociedade ribeirinha, assentamentos rurais, comunidades indígenas e qualquer outro núcleo social que seja distante de centros urbanos e não esteja conectado à rede convencional de distribuição de eletricidade.

Assim, uma metodologia qualitativa foi formulada que contempla as seguintes etapas:

- Revisão bibliográfica de trabalhos a respeito do tema para localização destas comunidades isoladas e compreensão da sua situação energética atual;
- Entrevistas qualitativas à pesquisadores selecionados devido à sua atuação junto à temática do trabalho para conhecimento de detalhes acerca dos avanços e empecilhos do abastecimento energético de comunidades isoladas;
- Entrevistas qualitativas à Organizações Não Governamentais (ONGs) que

possuem contatos direto com as comunidades isoladas;

- Coleta de dados de geração energética por órgãos nacionais como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE);
- Recomendação de um sistema modelo de abastecimento energético baseado nos dados qualitativos e quantitativos coletados.

As entrevistas foram conduzidas através da plataforma Google Meet® a fim de atender as demandas de distanciamento impostas pela pandemia de Covid-19. Dois roteiros de entrevistas foram elaborados. O primeiro roteiro, dedicado aos pesquisadores da área, consistia em 4 partes: 1º Histórico da eletrificação rural nestas comunidades e as dificuldades para o abastecimento energético, 2º Políticas públicas e da participação do setor privado (ONGs e empresas) nos projetos de abastecimento energético, 3º viabilidade em manter o sistema fora do SIN com uso das fontes

renováveis e 4º Impactos positivos e negativos causados pelo abastecimento energético. O segundo roteiro, dedicado às ONGs, consistia em 4 partes que contemplavam os seguintes tópicos: 1º Atividades e experiência da ONG com as comunidades, 2º Dinâmica social e econômica nas comunidades e de suas características geográficas, 3º atuais formas de acesso à eletricidade e 4º infraestrutura local (presença de postos de saúde, escolas, etc). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (CAAE 52523421.5.0000.8142.).

As recomendações para a implementação de sistema modelo de abastecimento energético foram desenvolvidas utilizando os seguintes dados: necessidade energética básica para o desenvolvimento econômico destas comunidades, dados técnicos das tecnologias viáveis para instalação nestas comunidades, viabilidade econômica de uma tarifa para essas comunidades.

Abaixo segue o organograma com a metodologia de análise das entrevistas (Ver **Fig. 2**)

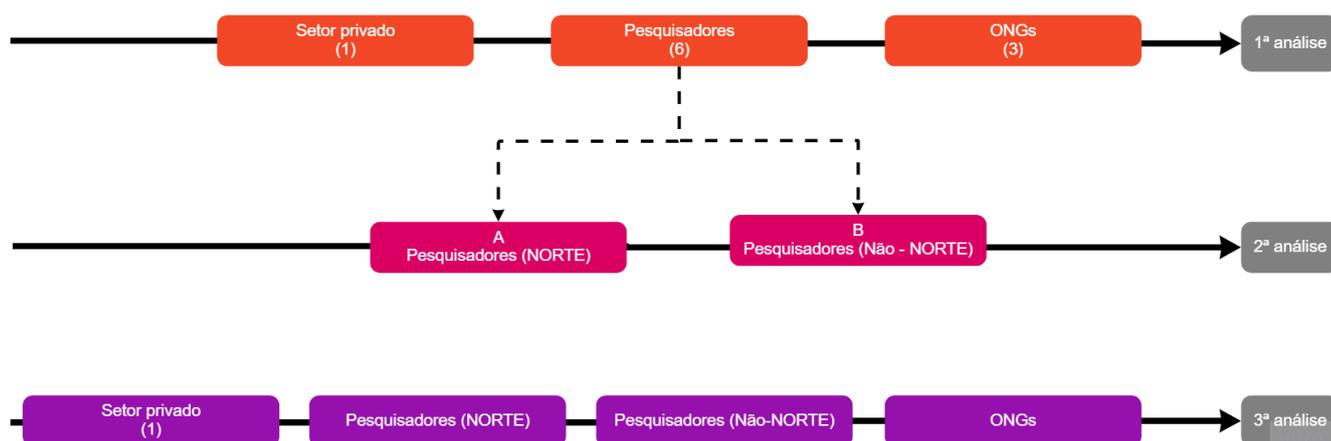


Figura 2: Metodologia de análise das entrevistas

A primeira análise visa entender as semelhanças e diferenças nos discursos dos grupos Pesquisadores, Setor privado e ONGS, a segunda análise procurou entender as diferenças nos discursos entre os pesquisadores que participam de forma presente na região norte e os que não participam e a terceira análise buscou entender semelhanças e diferenças entre as análises 1 e 2.

RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Da primeira análise pôde-se perceber que, de uma maneira geral, a narrativa dos pesquisadores se alinhava com o que era observado pelas ONGs e pelo representante do setor privado. As ONGs e o representante possuem uma visão mais próxima da realidade das comunidades isoladas quanto às suas necessidades pois trabalham diretamente com o dimensionamento de sistemas para atender suas demandas. Um ponto de convergência relevante entre a visão acadêmica (pesquisadores) e a visão prática (ONGs e setor privado) é o fato de que ambos reconhecem que o sistema descentralizado só virá a atender a comunidade de forma satisfatória se os comunitários forem completamente envolvidos no projeto. Desde a concepção até a manutenção. Por conta disso, as ONGs que possuem projetos de eletrificação treinam pessoas da comunidade para que possam gerenciar e executar pequenas manutenções dentro do povoado. É necessário se ter eficiência no serviço prestado de modo que não cause transtornos às comunidades (SERVICOS et al., 2020).

A segunda análise buscou entender as diferenças entre o que os pesquisadores mais próximos das comunidades observam (Norte) e o que os pesquisadores de outras regiões observam (Não – Norte). Notou-se, mais uma vez, semelhança nos discursos e isso se deve ao fato de que alguns pesquisadores Não - Norte tomam como base os estudos de pesquisadores Norte. Ambos os grupos apontam as demandas mais recorrentes das comunidades como, por exemplo, energia para abastecimento de bombas d'água e para beneficiamento de frutos coletados em reservas extrativistas. No entanto, os pesquisadores Não – Norte mostravam, e alguns casos, não ter certeza de alguns impactos gerados pela vinda da energia elétrica. Não se sabia ao certo se haveria tendência, por exemplo, de se ter um aumento nas comunidades após a instalação dos sistemas o que já era algo defendido com fato consumado pelos pesquisadores Norte. Este tipo de visão é importante para o dimensionamento dos sistemas uma vez que os projetos precisam abastecer as populações atuais e futuras de maneira segura.

Na terceira análise, as similaridades observadas são semelhantes à da primeira análise. Nota-se alinhamento entre os setores Práticos e uma pequena divergência no que tange ao descarte das baterias dos sistemas solares por parte dos pesquisadores. O setor prático observa que as baterias costumam ser descartada de forma irregular fato que não é visto pelos pesquisadores.

CONCLUSÕES:

A partir dos resultados obtidos, pôde-se constatar que para um bom fornecimento de eletricidade às comunidades que vivem em regiões isoladas os projetos de sistemas elétricos devem ser descentralizados, por conta das dificuldades de acesso às comunidades. Estas dificuldades encarecem os sistemas e o tornam pouco eficientes. Além disso, o sucesso dos sistemas vem com a união entre comunidades e o grupo destinado ao dimensionamento. O treinamento de membros das comunidades, pesquisas para se entender as reais demandas atuais e futuras e o apoio dado no pós entrega são fatores vitais para que o projeto dê certo.

BIBLIOGRAFIA

MME-LPT. Manual de operacionalização para período de 2015 a 2018 (PLpT). v. 1, 2017.

ONS. Sistemas isolados no Brasil. **Operador Nacional do Sistema**, p. 3–5, 2021.

SERVICOS, E. et al. **Análise das Problemáticas e Soluções de Energia Elétrica na Zona Rural do Município de Tefé-AM**. v. VIII, n. June, p. 1518–1537, 2020.