# POWERHOME: SISTEMA SUSTENTÁVEL PARA REDUZIR OS IMPACTOS DAS INTERRUPÇÕES NO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM COMUNIDADES RURAIS

José Ryan Da Silva [1]
Linaldo Luiz de Oliveira [2]

## INTRODUÇÃO

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2023), a continuidade do fornecimento de energia elétrica é importante para garantir a qualidade do serviço prestado à população. Nesse sentido, a energia elétrica participa de atividades essenciais das residências e da produção rural, como a conservação de alimentos e o funcionamento de equipamentos.

Quando o fornecimento é interrompido, as famílias podem enfrentar transtornos domésticos e prejuízos econômicos. Ao analisar a relação entre agricultura familiar, energias renováveis e construção de mercados em territórios rurais do Rio Grande do Norte, Feitosa et al. (2022) discutem como a apropriação dessas tecnologias pode contribuir para as atividades produtivas locais.

As condições climáticas também podem afetar a continuidade do serviço. Vieira et al. (2020), ao analisarem 70 localidades atendidas pela distribuição de energia no Ceará, identificaram relação estatística entre chuvas e aumento das interrupções em 56% das localidades investigadas. Esse resultado não representa necessariamente a realidade de todas as regiões, mas reforça a importância de investigar as interrupções no fornecimento de energia elétrica e seus impactos na rotina dos moradores, especialmente em áreas rurais.

Uma alternativa para reduzir a dependência da rede elétrica é combinar energia solar e armazenamento em baterias. Souza e Urbanetz Junior (2021) analisaram essa combinação, destacando o armazenamento para uso posterior. Já Silva, Belchior e Fonseca (2025) ressaltaram a importância de considerar o consumo e os custos na escolha de sistemas com baterias

[1] Aluno de nono ano da Escola Iraci Rodrigues de Faria Melo - joseryandasilva12@gmail.com
[2] Mestre em ecologia e conservação pela universidade estadual da paraíba - UEPB
linaldohipnos@gmail.com

Estudos sobre comunidades isoladas também discutem o potencial dos sistemas fotovoltaicos para apoiar necessidades locais. Silva et al. (2025b), ao estudarem sistemas fotovoltaicos em regiões ribeirinhas de Belém do Pará, abordaram a energia solar como alternativa em contextos de acesso e sustentabilidade energética. Essas pesquisas sustentam a relevância de avaliar soluções adequadas às condições de cada localidade, sem presumir que uma mesma configuração seja ideal para todas as famílias.

Diante dessa problemática, foi desenvolvido o PowerHome, um sistema de fornecimento emergencial de energia elétrica que busca reduzir os impactos causados pelas interrupções no serviço convencional. O sistema utiliza baterias para armazenar energia e pode contar com placas solares para auxiliar no carregamento, permitindo disponibilizar eletricidade durante as quedas de energia.

Além disso, o PowerHome permite adaptar a capacidade do sistema às necessidades de cada residência, buscando evitar gastos desnecessários e oferecer uma alternativa mais adequada à realidade dos moradores de áreas rurais. Dessa forma, espera-se contribuir para diminuir os prejuízos causados pela falta de energia e proporcionar maior segurança e tranquilidade às famílias afetadas.

## METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

O estudo foi realizado no Laboratório de Inovação e Sustentabilidade Educacional (LISE), da EMEF Iraci Rodrigues de Farias Melo, com o objetivo de investigar as interrupções no fornecimento de energia elétrica em comunidades rurais de Mogeiro-PB e desenvolver uma alternativa para minimizar seus impactos.

Inicialmente foram desenvolvidos questionários semiestruturados com objetivo de compreender a frequência das interrupções no fornecimento de energia elétrica, as condições em que ocorrem e os principais prejuízos enfrentados pelos moradores das comunidades rurais do município.

Após a aplicação dos questionários, as respostas foram organizadas, tabeladas e analisadas por meio de porcentagens simples, para facilitar a visualização das informações coletadas. Os dados foram agrupados de acordo com as perguntas e as respostas obtidas, permitindo a identificação das informações mais relevantes para a pesquisa e preparando os dados para a etapa de análise.

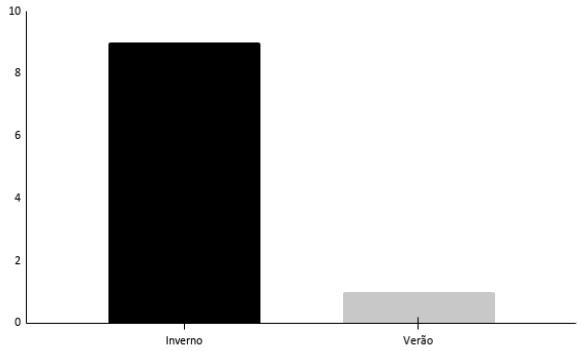
Com os dados obtidos foi realizado um levantamento bibliográfico por meio de artigos científicos e levantamento dos dados disponibilizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), com o objetivo de obter informações oficiais que auxiliassem na compreensão das dificuldades identificadas, e servissem de base para a comparação com os dados coletados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 10 moradores das comunidades rurais de Cumati, Sítio Novo, Lagoa do Velho e Estação, com o objetivo de identificar os impactos das interrupções no fornecimento de energia elétrica.

Durante a aplicação dos questionários, 90% dos participantes afirmaram perceber maior frequência de interrupções no fornecimento de energia elétrica durante o período chuvoso, conforme apresentado no Gráfico 1. Esse resultado evidencia a percepção dos moradores sobre a ocorrência de falhas no fornecimento nesse período.

**Gráfico 1 – Percepção dos entrevistados sobre a frequência das interrupções no período chuvoso**

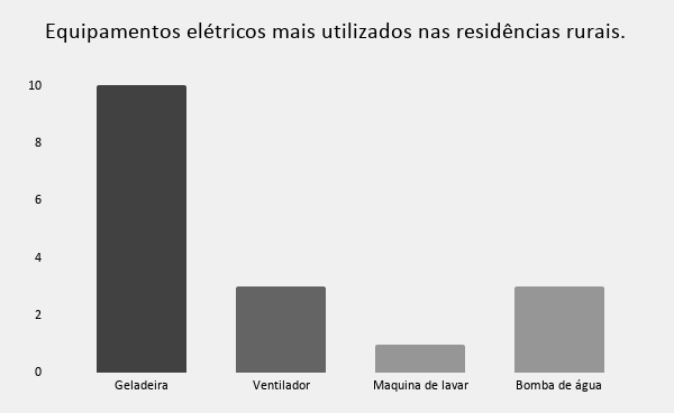



Fonte: Autoria

Essa situação demonstra a importância de alternativas energéticas para as comunidades rurais. Feitosa et al. (2022) destacam o potencial das energias renováveis para contribuir com a produção de alimentos e o fortalecimento da agricultura familiar. Nesse sentido, a utilização da energia solar associada ao armazenamento em baterias pode reduzir os impactos das interrupções elétricas. Dessa forma, o PowerHome busca oferecer uma alternativa sustentável para manter equipamentos prioritários em funcionamento durante esses períodos.

Nos questionários, foram identificados os eletrodomésticos mais utilizados pelos participantes, sendo permitido indicar mais de um equipamento por entrevistado. A geladeira foi o equipamento mais citado (100%), seguida pelo ventilador e pela bomba de água (30% cada) e pela máquina de lavar (10%).

**Gráfico 2 – Principais equipamentos utilizados**




Esse resultado evidencia a importância de alternativas energéticas para as comunidades rurais, considerando os impactos das interrupções nas atividades domésticas e agrícolas. Feitosa et al. (2022) destacam que as energias renováveis podem contribuir para o fortalecimento da agricultura familiar e para a ampliação da produção de alimentos. Dessa forma, a proposta do PowerHome está relacionada à busca por maior segurança no fornecimento de energia elétrica nessas comunidades.

## *3.1 Desenvolvimento e funcionamento do PowerHome*

Com base nos dados coletados, foi desenvolvido o PowerHome, um sistema físico de fornecimento emergencial de energia, projetado para reduzir os impactos das interrupções no fornecimento elétrico em comunidades rurais. O sistema utiliza baterias para armazenamento de energia, permitindo o carregamento tanto pela rede elétrica quanto por painéis solares fotovoltaicos.

**Figura 3 – Produto final desenvolvido**



Fonte: Autoria

O equipamento foi desenvolvido para realizar automaticamente a transferência do fornecimento de energia da rede elétrica para a fonte de emergência quando ocorre uma interrupção. Além disso, o sistema permite adaptar sua capacidade às necessidades de cada residência, considerando os equipamentos prioritários, o consumo energético e o tempo esperado de utilização durante a falta de energia.

### *3.2 Dificuldades técnicas*

Durante o desenvolvimento do PowerHome, foram necessários ajustes na integração dos componentes e no funcionamento do sistema de transferência automática entre as fontes de energia. Essas dificuldades evidenciaram a importância da configuração adequada do sistema para garantir seu funcionamento.

Embora o sistema tenha sido desenvolvido, sua aplicação em residências ainda depende de avaliações práticas. Portanto, aspectos como autonomia das baterias, funcionamento da transferência automática, capacidade de alimentação dos equipamentos prioritários e contribuição dos painéis solares precisam ser avaliados experimentalmente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa possibilitou desenvolver o PowerHome, um sistema físico de fornecimento emergencial de energia que utiliza baterias e pode contar com painéis solares fotovoltaicos como alternativa para reduzir os impactos das interrupções no fornecimento elétrico. Embora o sistema apresente potencial para manter equipamentos prioritários em funcionamento durante esses períodos, sua eficiência ainda precisa ser

avaliada por meio de testes práticos. Futuramente, serão analisadas sua autonomia energética, a eficiência da transferência automática entre as fontes de alimentação e sua capacidade de atender às necessidades das residências, visando contribuir para maior segurança energética em comunidades rurais.

## REFERÊNCIAS


CANZIANI, Franco et al. Reliability and energy costs analysis of a rural hybrid microgrid using measured data and battery dynamics: a case study in the coast of Perú. *Energies*, v. 14, n. 19, art. 6396, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/en14196396.

FEITOSA, Elis Regina Monte et al. Nexus: agricultura familiar, energias renováveis e construção de mercados nos territórios rurais do Rio Grande do Norte. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 60, n. 3, e238969, 2022. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.238969. Disponível em: https://www.scielo.br/j/resr/a/FZtJcH4mKjS68XFXxrrCTXb/. Acesso em: 29 out. 2026.

PROCON-SP. Interrupção no fornecimento de energia elétrica. 6 nov. 2023. Disponível em: https://www.procon.sp.gov.br/interrupcao-no-fornecimento-de-energia-eletrica/. Acesso em: 29 out. 2026.

SILVA, Fernando Carvalho Assunção da; BELCHIOR, Fernando Nunes; FONSECA, Marcelo Nunes. Sistema fotovoltaico off-grid com baterias em zona rural: estudo de caso. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, v. 23, n. 1, e8664, 2025a. DOI: https://doi.org/10.55905/oelv23n1-126. Disponível em: https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/8664. Acesso em: 29 out. 2026.

SILVA, Igor Vasconcelos et al. Sistemas fotovoltaicos em regiões ribeirinhas de Belém do Pará: um estudo de prospecção de fonte renovável. *Observatório de la Economía Latinoamericana*, v. 23, n. 12, e12538, 2025b. DOI: https://doi.org/10.55905/oelv23n12-039. Disponível em: https://ojs.observatoriolatinoamericano.com/ojs/index.php/olel/article/view/12538. Acesso em: 29 out. 2026.

SOUZA, Adriana Schilive de; URBANETZ JUNIOR, Jair. Benefit analysis of grid connected photovoltaic solar system with energy storage. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 64, número especial, 2021. DOI: https://doi.org/10.1590/1678-4324-75years-2021210146.

VIEIRA, Obed Leite et al. Uso de testes de hipóteses para verificar a relação entre chuvas e interrupções no fornecimento de energia elétrica no sistema de distribuição. *Revista Tecnologia*, Fortaleza, v. 41, n. 1, 2020. DOI: https://doi.org/10.5020/23180730.2020.10515. Disponível em: https://ojs.unifor.br/tec/article/view/10515. Acesso em: 29 out. 2026.