Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07478 Padronização de Usinas Fotovoltaicas para Sistemas de Abastecimento de Água Rural: Estratégia de Implantação em escala no Programa águas do Sertão

Jones Araujo Bezerra
Carlos Henrique de Castro Silva
Antônio Negreiros Bastos
Francisco Aragão Gomes de Morais Junior
Bruno da Silveira Carvalho
Secretaria das Cidades do Ceará

INTRODUÇÃO

CONTEXTUALIZAÇÃO

- PROGRAMA ÁGUAS DO SERTÃO
- PROGRAMA DO GOVERNO DO ESTADO CEARÁ
- EXECUTOR: SECRETARIA DAS CIDADES
- Parceria do **Banco Alemão Kfw**
- SAA EM COMUNIDADES RURAIS
- MODELO DE GESTÃO DO SISAR

Programa águas do sertão

CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DAS CIDADES

KFW

sisar
Sistema Integrado de Saneamento Rural

INTRODUÇÃO

O Problema que motivou: Energia é parte mais relevante do custo de operação dos SAAs.



- **Bombeamento** está presente em diferentes etapas do sistema: captação, adução e distribuição da água.
- Em **Comunidades Rurais**, reduzir despesas recorrentes ajuda na **sustentabilidade operacional**.
- **Alternativa:** A **Geração Fotovoltaica** pode **compensar** parte ou a totalidade do consumo de energia.
- O desafio: Como fazer isso em várias localidades sem precisar desenvolver praticamente toda a engenharia novamente para cada sistema?
- Solução: Criar uma solução que pudesse ser replicada em escala.

Objetivos

Objetivo geral

Apresentar uma metodologia de projeto fotovoltaico padronizado para aplicação em SAAs rurais, facilitando a implantação em escala e contribuindo para a sustentabilidade operacional.

Obejitos específicos:

- Caracterizar o projeto-piloto.
- Definir os critérios de potência instalada.
- Vantagens da padronização.
- Benefícios operacionais.

Metodologia

Metodologia: da diversidade dos SAAs para um projeto replicável



- Solução-base concebida para reduzir o trabalho de engenharia.
- Parâmetros padronizados podem ser adaptados conforme o terreno.
- Dessa forma, conseguimos reduzir a repetição de trabalho de engenharia sem perder a capacidade de adaptação às condições específicas de cada sistema.

Resultados e discussões

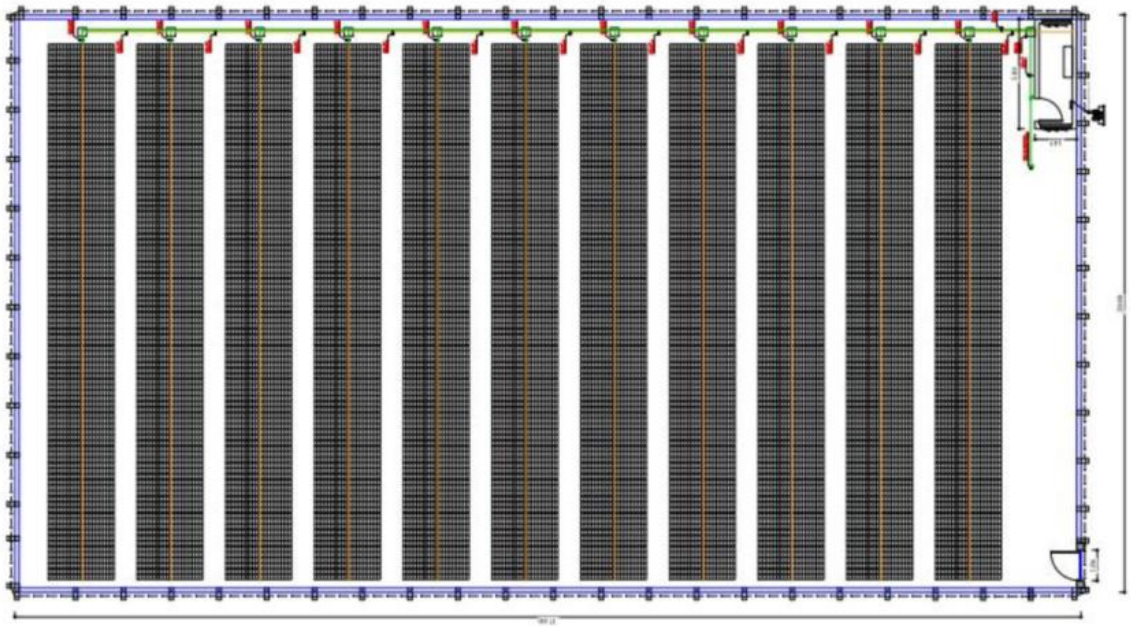
Configuração da Usina Padrão











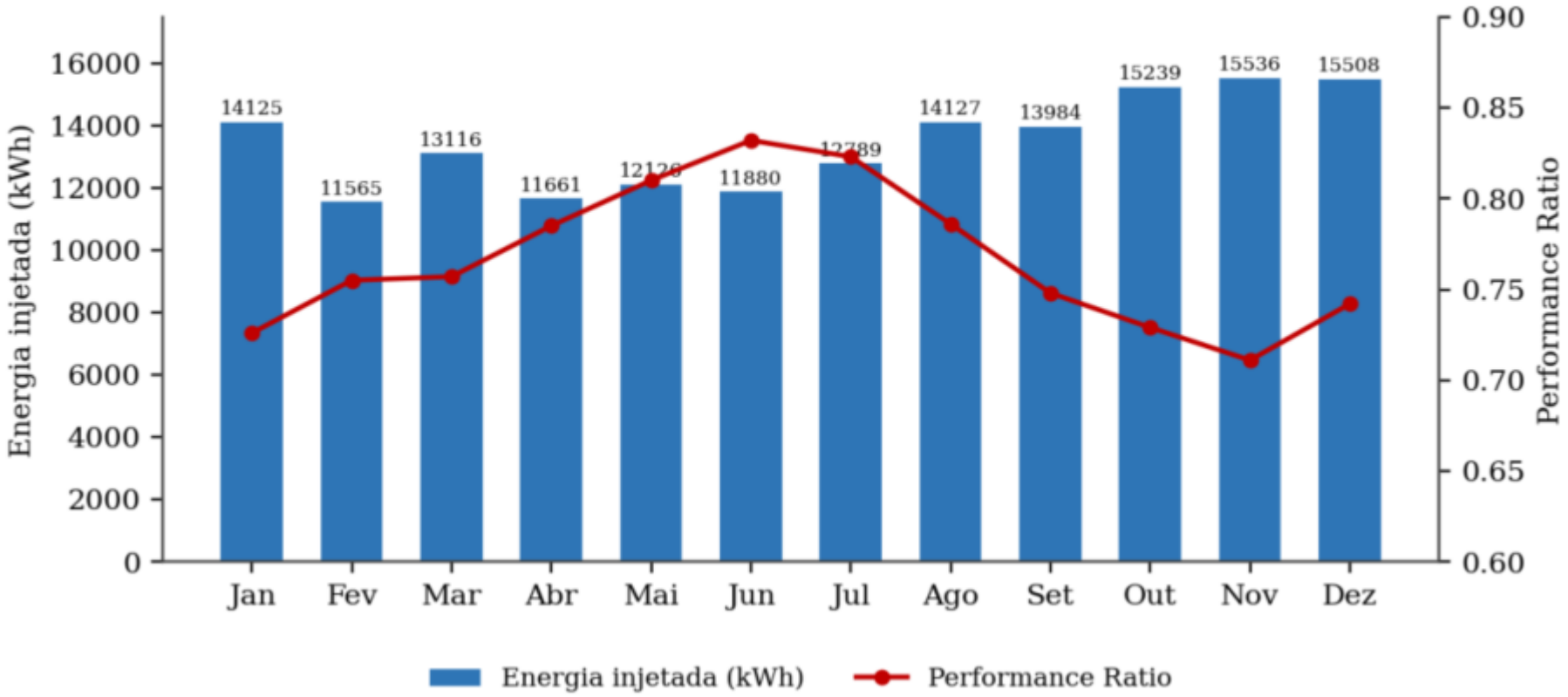
- 11 mesas × 16 módulos de 610 Wp.
- Terreno mínimo de 20 m × 37 m.
- Edificação de apoio: 1,45 m × 3,80 m.
- Cercamento com mureta de 0,70 m e sete fios de arame farpado.

Resultados e discussões

Simulação energética (PVsyst)

Premissas: 5,59 kWh/m².dia • inclinação 10° • orientação sul

Figura 4 – Energia injetada mensal e Performance Ratio da usina padrão (simulação PVsyst)



Resultados e discussões

Configuração da Usina Padrão - Desempenho



Fonte: Própria, renderizado no Sketchup AI



Premissas: 5,59 kWh/m².dia • inclinação 10° • orientação sul

Resultados e discussões

Análise econômico-financeira



Resultados e discussões

Implantação e Benefícios (1 Etapa)



- Boa Água, em Morada Nova, recebe duas usinas na primeira etapa.
- Compensação pelo SCEE na modalidade de autoconsumo remoto.
- Redução de custos recorrentes dos SAAs.
- Contribuição para sustentabilidade ambiental e operacional.



Fonte: Própria, renderizado no Sketchup AI

Conclusões e próximos passos

Configuração da usina padrão

- O projeto padrão cria uma referência técnica para implantação em escala.
- A padronização reduz o trabalho de engenharia e simplifica a implantação.
- Os resultados simulados indicam geração e retorno econômico compatíveis com a estratégia proposta.
- O próximo passo é comparar geração real × PVsyst após a entrada em operação.
- Os dados reais permitirão aperfeiçoar futuras replicações.



Obrigado!

Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

Jones Araújo Bezerra
Jones.araujo@cidades.ce.gov.br
(88)9.9638-3487
@eng.jonesaraujo

Coautores

Carlos Henrique de Castro Silva
(85)9.8671-5585
carlos.henrique@cidades.ce.gov.br

Antônio Negreiros Bastos
(85)9.9657-4015
negreiros.bastos@cidades.ce.gov.br

Francisco Aragão Gomes de Morais Junior
(85)9.9991-8053
aragao.morais@cagece.com.br

Bruno da Silveira Carvalho
(85)9.9244-8667
bruno.silveira@cidades.ce.gov.br