

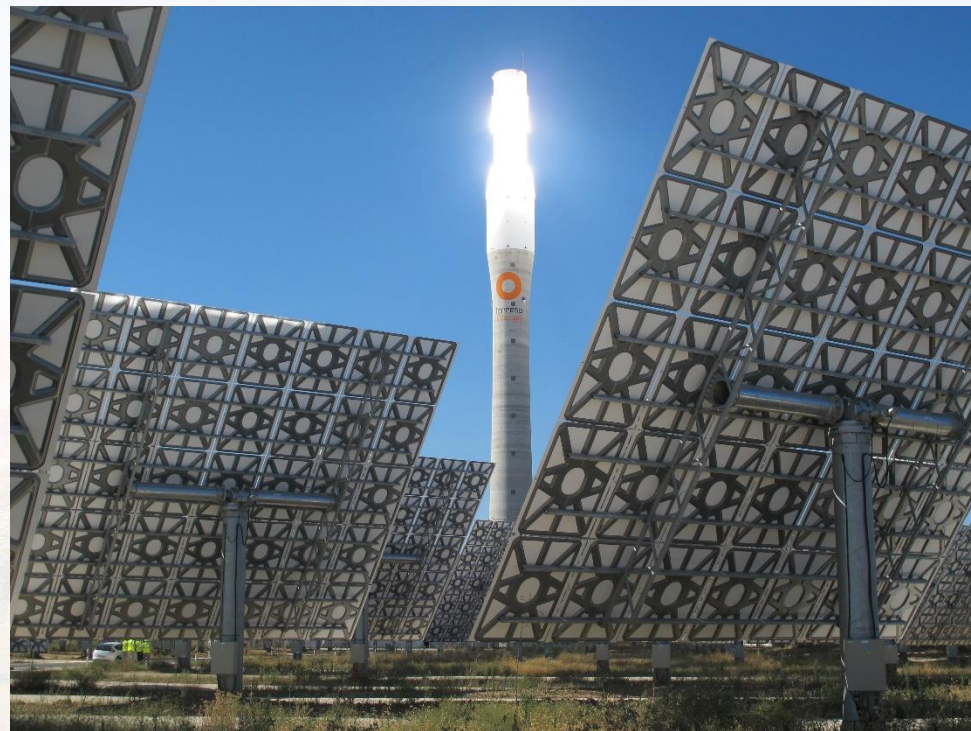
CONFIGURAÇÕES OTIMIZADAS DE UMA PLANTA SOLAR COM CONCENTRAÇÃO DO TIPO TORRE CENTRAL NA ÁREA LIMITADA DO TERRENO DESTINADO À PLATAFORMA EXPERIMENTAL DE ENERGIA SOLAR

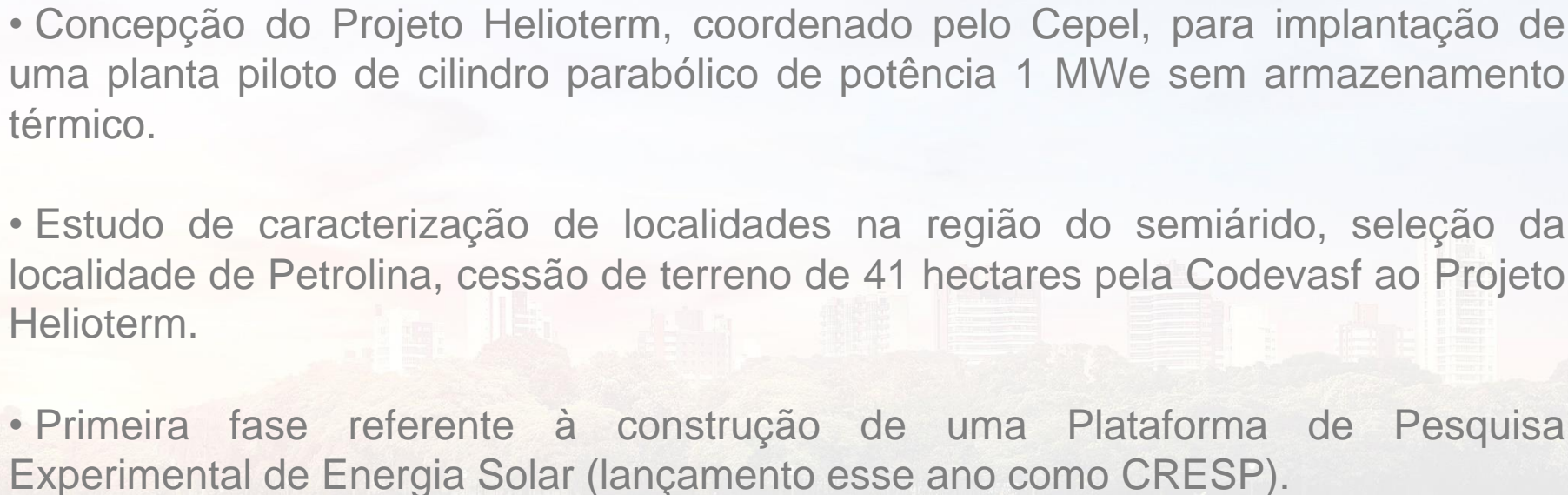
Grupo 2 – GPT 29 / Autores: Ana
Paula C. Guimarães,
Leonardo dos S. R. Vieira, Marcel
S. Alves, Pablo de A. Lisboa



APRESENTAÇÃO

1. INTRODUÇÃO
2. OBJETIVO
3. METODOLOGIA
4. RESULTADOS
5. CONCLUSÃO



- 
- Concepção do Projeto Helioterm, coordenado pelo Cepel, para implantação de uma planta piloto de cilindro parabólico de potência 1 MWe sem armazenamento térmico.
 - Estudo de caracterização de localidades na região do semiárido, seleção da localidade de Petrolina, cessão de terreno de 41 hectares pela Codevasf ao Projeto Helioterm.
 - Primeira fase referente à construção de uma Plataforma de Pesquisa Experimental de Energia Solar (lançamento esse ano como CRESP).

Área: 9,45 hectares

Projeto Helioterm

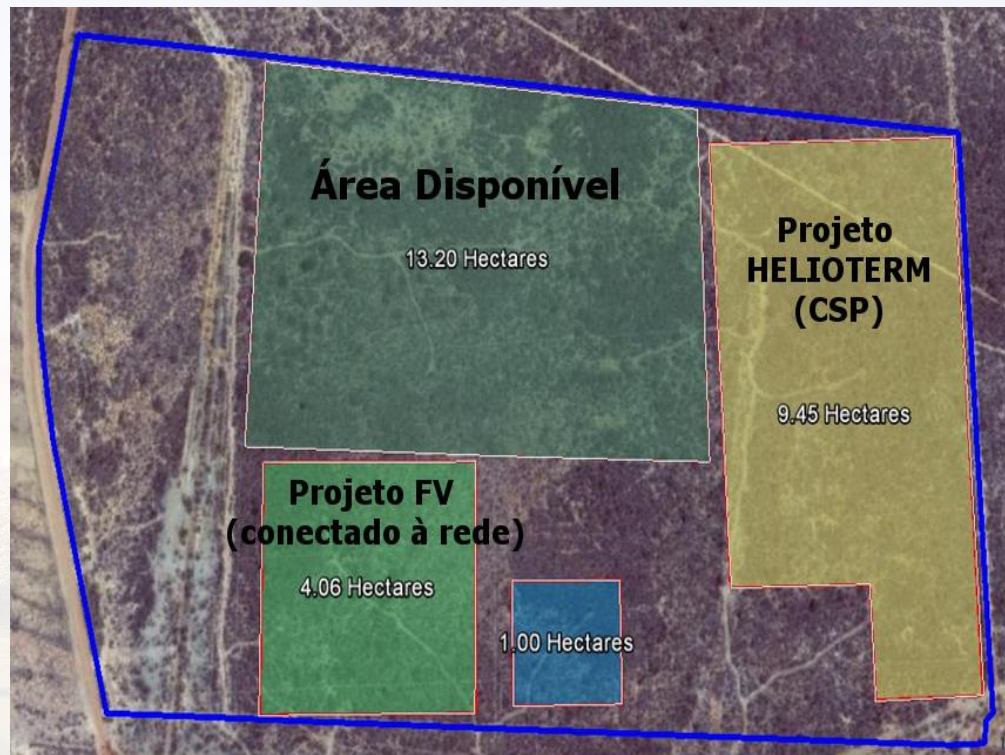
Cepel/CSP - cilindro parabólico
1 MWe

Área: 5,06 hectares

Projeto Fotovoltaico

Chesf / P&D Aneel
3 MW

Área disponível: 13,20 hectares



Avaliar as configurações possíveis de uma planta do tipo torre central, para ser instalada na área disponível no mesmo terreno destinado aos projetos Helioterm e Fotovoltaico já previstos.

METODOLOGIA

- Simulações com o programa computacional SAM para estimar o tamanho do campo solar, a produção anual de energia elétrica e o custo de produção de energia elétrica para o sistema com torre central.
- Diversas alternativas de potência da planta, de tamanho da torre e de tamanho do campo solar foram avaliadas em conjunto com diferentes valores para o múltiplo solar (MS) e para diferentes períodos de armazenamento térmico.
- Foram escolhidas as configurações de maior energia anual gerada e/ou de menor custo de geração de energia, compatíveis com a área no terreno.

Identificação da área disponível.

Avaliação da área do campo solar, da energia a ser produzida e do custo de geração considerando:

1) sem armazenamento térmico ($MS = 1$)

- ✓ potência da planta: 1, 3 e 5 MWe
- ✓ altura da torre: 30 a 70 m

2) com armazenamento térmico

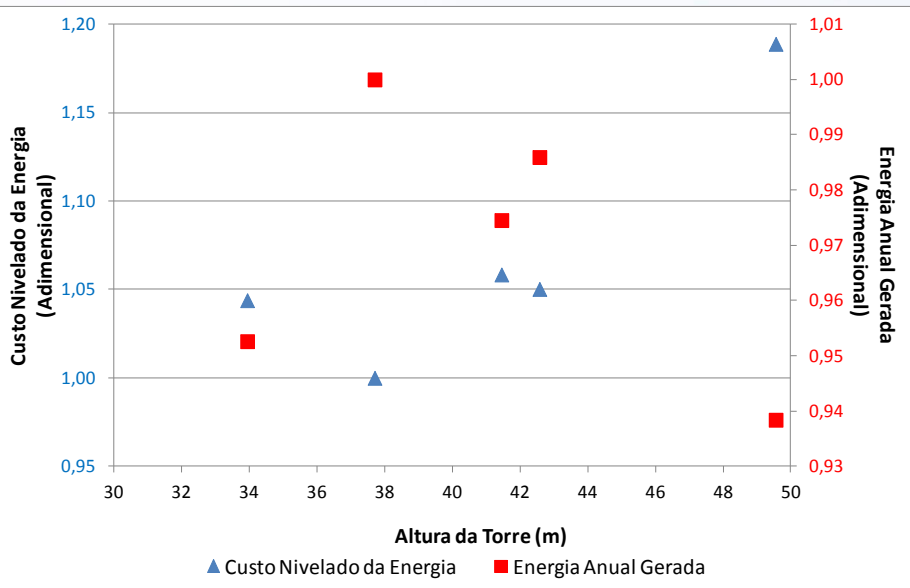
- ✓ múltiplo solar: 1, 1,5 e 2
- ✓ Potência: 1, 1,5 e 2 MWe
- ✓ Armazenamento: 3 e 5 horas



METODOLOGIA

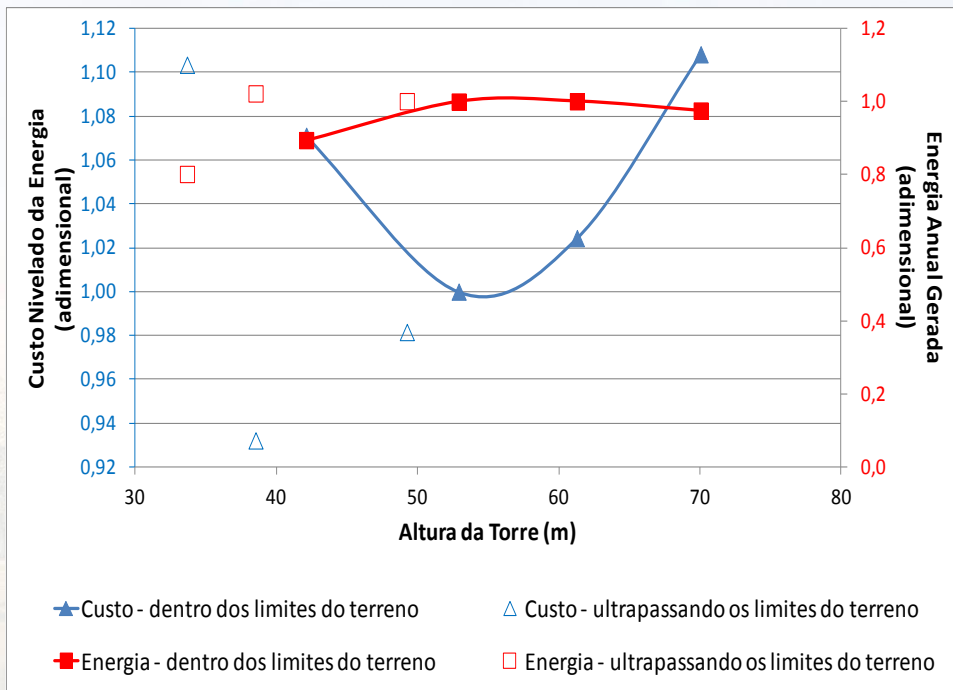
Parâmetros diferentes dos valores-padrão do SAM.

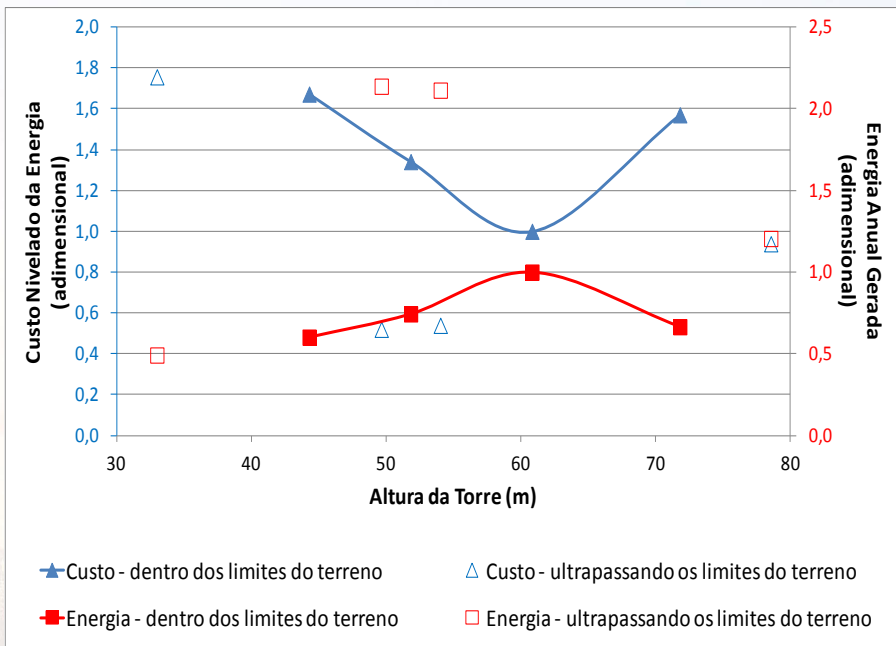
Parâmetro	Valor	Justificativa
Eficiência total do ciclo de potência	0,25	Valor adotado no projeto básico da planta CSP-Helioterm, indicado para sistemas de pequeno porte
Dimensões dos espelhos	6 m x 6 m	Dimensão reduzida em função da limitação do terreno
DNI de projeto	850 W/m ²	Valor adotado no projeto básico da planta CSP-Helioterm
Tamanho inicial do receptor para o processo de otimização	Altura: 5 m Diâmetro: 3m	Dimensões compatíveis com o tamanho da torre adotado nas simulações (SAM HELP)



Custo da energia e energia produzida:
Potência de 1 MWe, sem armazenamento e $MS = 1$.

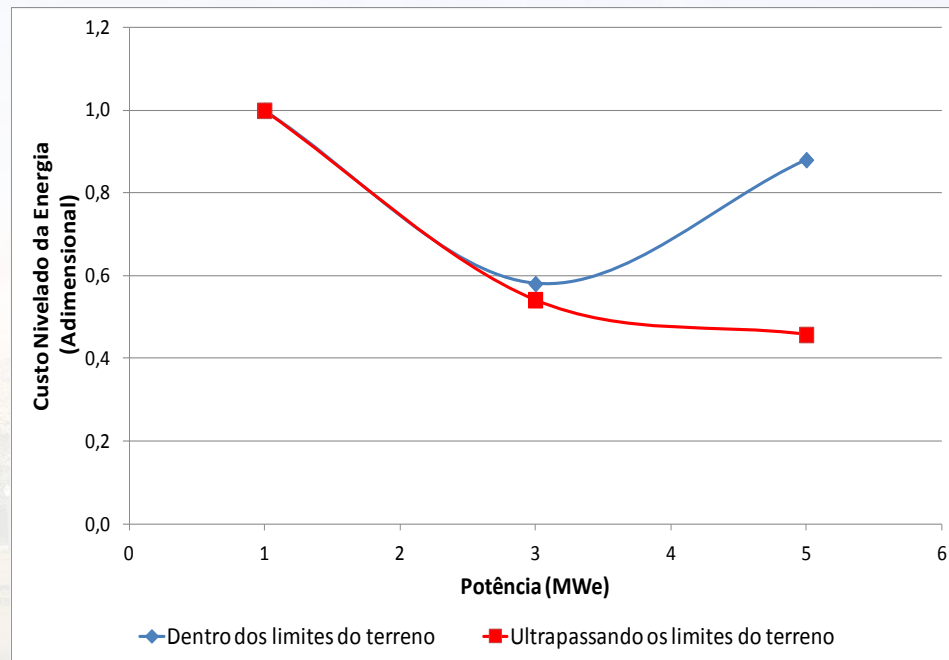
Custo da energia e energia produzida:
Potência de 3 MWe, sem armazenamento e $MS = 1$.





Custo da energia e energia produzida:
Potência de 5 MWe, sem armazenamento e $MS = 1$.

Melhores casos:
Menores custos da energia



ARMAZENAMENTO TÉRMICO

Potência (MWe)	Múltiplo solar	Armaz. (horas)	Altura torre (m)	Fator de capac. (%)	Custo nivelado de energia (adim.)	Área do campo solar (hectares)	Energia anual gerada (kWhe)	Maiores distâncias para a torre		Dentro da área disponível (sim/não)
								x (m)	y (m)	
1	1,5	3	37,4	20,0	1,076	3,92	1.522.562	118,5	128,7	sim
1	1,5	3	53,5	19,0	1,260	3,47	1.449.495	113,5	120,8	sim
1	2	3	39,4	27,5	0,735	9,82	3.149.252	188,0	204,6	não
1	2	3	60,2	26,1	0,852	6,88	2.982.989	154,9	172,0	não
1	1,5	5	37,4	19,7	1,108	3,92	1.500.248	118,5	128,7	sim
1	1,5	5	53,5	18,7	1,296	3,47	1.427.748	113,5	120,8	sim
1	2	5	30,2	29,2	0,811	7,86	2.224.668	167,4	185,9	não
1	2	5	55,2	26,7	1,000	4,54	2.033.663	129,0	143,8	sim

ARMAZENAMENTO TÉRMICO

Potência (MWe)	Múltiplo solar	Armaz. (horas)	Altura torre (m)	Fator de capac. (%)	Custo nivelado de energia (adim.)	Área do campo solar (hectares)	Energia anual gerada (kWhe)	Maiores distâncias para a torre		Dentro da área disponível (sim/não)
								x (m)	y (m)	
2	1,5	3	41,5	19,6	1,000	6,84	2.981.757	147,6	147,7	sim
2	1,5	3	61,3	21,6	1,009	6,78	3.295.589	147,1	147,0	sim
2	1,5	3	74,9	20,6	1,191	6,62	3.132.945	153,7	153,6	não
2	1,5	3	39,4	22,0	0,924	9,82	3.359.699	188,0	204,6	não
2	1,5	3	60,2	21,1	1,050	6,88	3.223.596	154,9	172,0	não
2	1,5	3	68,1	20,9	1,099	6,73	3.180.956	157,1	172,9	não


- ✓ potência de 3 MWe, sem armazenamento térmico, com múltiplo solar igual a 1;
- ✓ potência de 1,5 MWe, com armazenamento térmico de 3 ou 5 horas, com múltiplo solar igual a 1,5 e
- ✓ potência de 2 MWe, com armazenamento térmico de 3 horas, com múltiplo solar igual a 1,5.

A área disponível no terreno em questão não comporta sistemas com valores de potências superiores a 3 MWe ou com valores de múltiplos solares maiores ou iguais a 2.

Pablo Lisboa

 (21) 2598-6078

 (21) 991164525

 pablisboa@cepel.br