



# RETScreen® International

www.retscreen.net

Software de Análise de Projetos de Energia Limpa

## Informação sobre o projeto

[Veja banco de Dados do projeto](#)

Nome do Projeto	Estudo de caso 2 (EB23)
Localização do Projeto	Coimbra
Preparado para	TP4-3
Preparado por	N. Martins
Tipo de projeto	Produção de calor
Tecnologia	Aquecedor solar de água
Tipo de análise	Método 2
Poder calorífico de referência	Poder Calorífico Inferior (PCI)
Ver parâmetros	<input type="checkbox"/>
Idioma	Portuguese - Português
Manual do usuário	English - Anglais
Moeda	Euro
Unidades	Unidades métricas

## Condições de Referência do site

[Selecionar local de dados climáticos](#)

Localização dos dados climáticos	Coimbra
Mostrar dado	<input type="checkbox"/>



[Completar a planilha de Modelo Energético](#)

Projeto do Sistema de Aquecimento

Tecnologia

Aquecedor solar de água

Características da carga

Aplicação

☐ Piscina

☒ Água quente

Unidade

Caso de referência

Caso proposto

Tipo de carga

Restaurante

Número de unidades

200

Taxa de ocupação

100%

Uso diário de água quente - estimado

L/d1 820

Uso diário de água quente

L/d3 1803 180

Temperatura

°C6060

Dias de operação por semana

d55

☒ Percentual de utilização do mês

Mês

100%

100%

Janeiro

75%

75%

Fevereiro

100%

100%

Março

50%

50%

Abril

100%

100%

Maio

50%

50%

Junho

0%

0%

Julho

0%

0%

Agosto

50%

50%

Setembro

100%

100%

Outubro

100%

100%

Novembro

50%

50%

Dezembro

Método de avaliação da temperatura de alimentação

Fórmula

Temperatura da água - mínima

°C13.7

Temperatura da água - máxima

°C17.9

Unidade

Caso de referência

Caso proposto

Economia de energia

Custo inicial incremental

Demanda de calor

MWh27.927.90%€-

Avaliação de recursos

Sistema de posicionamento solar

Inclinação

Azimut

Fixo

30.0

0.0

☐ Mostrar dado

Aquecedor solar de água

Tipo

Vitrificado

Fabricante

Bosch Thermotechnology

Modelo

Bosch FKB-1

Área bruta por coletor solar

m²2.40

Área de Captação por coletor solar

m²2.26

Coefficiente Fr (tau alpha)

0.70

Coefficiente Fr UL

(W/m²)°C4.21

Coefficiente de Temperatura de Fr UL

(W/m²)°C²0.000

Número de coletores

14

Área do coletor solar

m²33.60

Capacidade

kW22.13

Perdas diversas

%5.0%

Balanco do sistema e misc.

Armazenamento

Sim

Capacidade de armazenamento / área do coletor solar

L/m²63

Capacidade de armazenamento

L2 000.0

Trocador de calor

sim/nãoSim

Eficiência do trocador de calor

%90.0%

Perdas diversas

%7.0%

Potência da bomba / área do coletor solar

W/m²10.00

Preço da eletricidade

€/kWh0.200

Resumo

Demanda de eletricidade - bomba

MWh0.4

Calor fornecido

MWh13.3

Fração solar

%48%

Sistema de Aquecimento

Verificação do projeto

Caso de referência

Caso proposto

Tipo de Combustível

Diesel (óleo #2) - L

Gaz natural - kWh

Eficiência Sazonal

70%

85%

Consumo de combustível - anual

L3 949.717 150.8

Preço do combustível

€/L1.5000.080

Custo do combustível

€5 9251 372

€

3 000

kWh

€/kWh

Ver nota técnica

Ver banco de dados de produtos

# Análise de Custos RETScreen - Projeto do Sistema de Aquecimento

Opções			
<input checked="" type="radio"/> Método 1	<input type="radio"/> Notas/faixa	Notas/faixa	<input type="text" value="Nenhum"/>
<input type="radio"/> Método 2	<input type="radio"/> Segunda moeda		
	<input type="radio"/> Alocação de custo		

Custos iniciais (créditos)	Unidade	Quantidade	Custo unitário	Quantidade	Custos relativos
<b>Estudo de viabilidade</b>					
Estudo de viabilidade	custo	1	€ 50	€ 50	
Subtotal				€ 50	0.2%
<b>Desenvolvimento</b>					
Desenvolvimento	custo		€ -	€ -	
Subtotal				€ -	0.0%
<b>Engenharia</b>					
Engenharia	custo		€ -	€ -	
Subtotal				€ -	0.0%
<b>Sistema de Aquecimento</b>					
Aquecedor solar de água				€ 31 520	
Definido pelo usuário	custo		€ -	€ -	
Subtotal				€ 31 520	95.1%
<b>Balanço do sistema e misc.</b>					
Peças de reposição	%		€ -	€ -	
Transporte	projeto		€ -	€ -	
Treinamento & Comissionamento	d-p		€ -	€ -	
Definido pelo usuário	custo		€ -	€ -	
Contingências	%	5.0%	€ 31 570	€ 1 579	
Juros durante a construção			€ 33 149	€ -	
Subtotal				€ 1 579	4.8%
Entrar número de meses					
<b>Total de custos de investimento</b>				€ 33 149	100.0%

Custo anual (créditos)	Unidade	Quantidade	Custo unitário	Quantidade
<b>O&amp;M</b>				
Peças e mão de obra	projeto	20	€ 50	€ 1 000
Definido pelo usuário	custo			€ -
Contingências	%		€ 1 000	€ -
Subtotal				€ 1 000
<b>Custo combustível - caso proposto</b>				
Gás Natural	kWh	17 151	€ 0.080	€ 1 372
Eleticidade	MWh	0	€ 200.000	€ 83
Subtotal				€ 1 455

Economia anual	Unidade	Quantidade	Custo unitário	Quantidade
<b>Custo combustível - caso de referência</b>				
Diesel (oleo#2)	L	3 950	€ 1.500	€ 5 925
Subtotal				€ 5 925

Custos periódicos(créditos)	Unidade	Ano	Custo unitário	Quantidade
Definido pelo usuário	custo	9	€ 3 000	€ 3 000
				€ -
Valor residual do projeto	custo			€ -

Análise da Redução das Emissões RETScreen - Projeto do Sistema de Aquecimento

Análise de Emissões

Método 1

Método 2

Método 3

Sistema elétrico de referência ( Baseline)

País - região	Tipo de Combustível	Fator de Emissão de GEE (excl. T&D)	Perdas T&D	Fator de emissão de GEE
		tCO2/MWh	%	tCO2/MWh
Portugal	Todos os tipos	0.239	7.0%	0.257
<input type="checkbox"/> Mudanças na linha de base durante projeto				

Sumário dos GEE do caso de referência(Baseline)

Tipo de Combustível	Mix do combustível %	Consumo de combustível	Fator de emissão de GEE	Emissão de GEE
		MWh	tCO2/MWh	tCO2
Diesel (oleo#2)	100.0%	40	0.266	10.6
Total	100.0%	40	0.266	10.6

Sumário GEE do caso proposto (Projeto do Sistema de Aquecimento)

Tipo de Combustível	Mix do combustível %	Consumo de combustível	Fator de emissão de GEE	Emissão de GEE
		MWh	tCO2/MWh	tCO2
Gás Natural	55.6%	17	0.197	3.4
Solar	43.1%	13	0.000	0.0
Elettricidade	1.3%	0	0.257	0.1
Total	100.0%	31	0.113	3.5

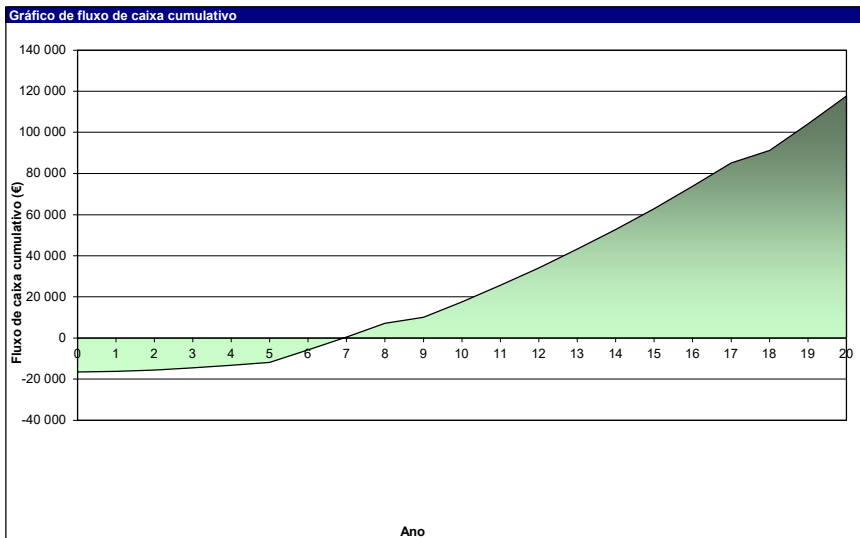
Sumário da redução de emissões dos GEE

Projeto do Sistema de Aquecimento	Emissões GEE Caso de referência tCO2	Emissões de GEE Caso Proposto tCO2	Redução anual bruta de emissões de GEE tCO2	Custo de transação dos créditos de GEE %	Redução anual líquida de emissões de GEE tCO2
	10.6	3.5	7.1	2%	7.0
Redução anual líquida de emissões de GEE	7.0	tCO2	é equivalente a	0.6	Hectares de floresta absorvendo carbono

Parâmetros financeiros			
<b>Geral</b>			
Reajuste do custo do combustível	%		6.0%
Taxa de inflação	%		4.0%
Taxa de desconto	%		3.5%
Vida do projeto	ano		20
<b>Financiamento</b>			
Incentivos e subsídios	€		0
Razão da dívida	%		50.0%
Empréstimo	€		16 574
Capital próprio investido	€		16 574
Taxa de juros da dívida	%		7.00%
Duração da dívida	ano		5
Pagamento da dívida	€/an		4 042
<b>Análise do imposto de renda</b>		<input type="checkbox"/>	
<b>Receita anual</b>			
<b>Receita com eletricidade exportada</b>			
<b>Receita pela redução de GEE</b>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Redução líquida de GEE	tCO2/an		7
Redução líquida de GEE - 20 anos	tCO2		139
Crédito para redução de GEE	€/tCO2		100.00
Receita pela redução de GEE	€		697
Duração do crédito para redução de GEE	ano		20
Redução líquida de GEE - 20 anos	tCO2		139
Taxa de indexação do crédito para redução de GEE	%		4.0%
<b>Receita (ou desconto) adicional do consumidor</b>		<input type="checkbox"/>	
<b>Outras receitas ( custo)</b>		<input type="checkbox"/>	
<b>Receita da produção de Energia Limpa (EL)</b>		<input type="checkbox"/>	

Custo projeto e sumario econ./receita			
<b>Custos iniciais</b>			
Estudo de viabilidade	0.2%	€	50
Sistema de Aquecimento	95.1%	€	31 520
Balanço do sistema e misc.	4.8%	€	1 579
<b>Total de custos de investimento</b>	<b>100.0%</b>	<b>€</b>	<b>33 149</b>
<b>Pagamento anual de custos e empréstimos</b>			
O&M		€	1 000
Custo combustível - caso proposto		€	1 455
Pagamento da dívida - 5 anos		€	4 042
<b>Total de custos anuais</b>		<b>€</b>	<b>6 498</b>
<b>Custos periódicos(créditos)</b>			
Definido pelo usuário - 9 anos		€	3 000
<b>Economia anual e receita</b>			
Custo combustível - caso de referência		€	5 925
Receita pela redução de GEE - 20 anos		€	697
<b>Total de economia e receita anual</b>		<b>€</b>	<b>6 621</b>
<b>Viabil. Financeira</b>			
TIR antes impostos-capital próprio	%		19.6%
TIR antes impostos - ativos	%		11.9%
TIR após impostos - capital	%		19.6%
TIR após impostos - ativos	%		11.9%
Retorno simples	ano		8.0%
Retorno do capital próprio	ano		6.9%
Valor Presente Líquido (VPL)	€		68 320
Economia anual no ciclo de vida	€/an		4 807
Razão custo benefício (C-B)			5.12
Juros da dívida			1.09
Custo de Redução de GEE	€/tCO2		(690)

Fluxo de caixa anual			
Ano	Antes imposto	Após imposto	Cumulativo
#	€	€	€
0	-16 574	-16 574	-16 574
1	380	380	-16 195
2	651	651	-15 543
3	940	940	-14 604
4	1 245	1 245	-13 358
5	1 570	1 570	-11 789
6	5 956	5 956	-5 833
7	6 321	6 321	488
8	6 708	6 708	7 196
9	2 849	2 849	10 045
10	7 555	7 555	17 600
11	8 017	8 017	25 617
12	8 507	8 507	34 125
13	9 028	9 028	43 152
14	9 579	9 579	52 732
15	10 165	10 165	62 896
16	10 785	10 785	73 682
17	11 444	11 444	85 126
18	6 065	6 065	91 191
19	12 883	12 883	104 074
20	13 669	13 669	117 743



# Análise de Sensibilidade e Risco RETScreen - Projeto do Sistema de Aquecimento

## Análise de Sensibilidade

Análise de performance  
Fx. de sensibilidade  
Limite

Retorno do capital próprio	
20%	
7	ano

		Custos iniciais				€
Custo combustível - caso proposto		26 519	29 834	33 149	36 463	39 778
€		-20%	-10%	0%	10%	20%
1 164	-20%	5.4	6.0	6.5	7.1	7.6
1 310	-10%	5.6	6.2	6.7	7.3	7.8
1 455	0%	5.7	6.3	6.9	7.5	8.1
1 601	10%	5.9	6.5	7.1	7.7	8.6
1 746	20%	6.1	6.7	7.3	7.9	9.1

		Custos iniciais				€
O&M		26 519	29 834	33 149	36 463	39 778
€		-20%	-10%	0%	10%	20%
800	-20%	5.5	6.1	6.7	7.2	7.8
900	-10%	5.6	6.2	6.8	7.3	7.9
1 000	0%	5.7	6.3	6.9	7.5	8.1
1 100	10%	5.9	6.5	7.1	7.6	8.4
1 200	20%	6.0	6.6	7.2	7.8	8.8

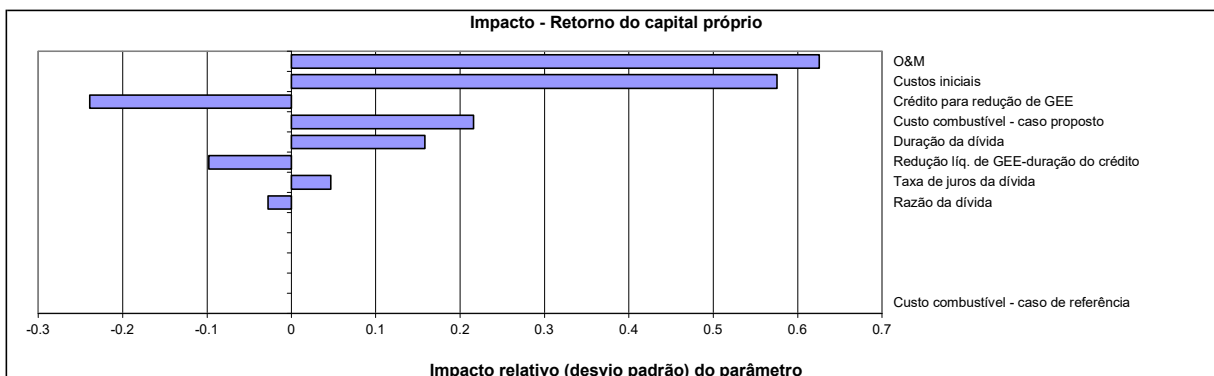
		Custos iniciais				€
Taxa de juros da dívida		26 519	29 834	33 149	36 463	39 778
%		-20%	-10%	0%	10%	20%
5.60%	-20%	5.6	6.2	6.8	7.4	7.9
6.30%	-10%	5.7	6.3	6.9	7.4	8.0
7.00%	0%	5.7	6.3	6.9	7.5	8.1
7.70%	10%	5.8	6.4	7.0	7.5	8.2
8.40%	20%	5.8	6.4	7.0	7.6	8.4

## Análise de Risco

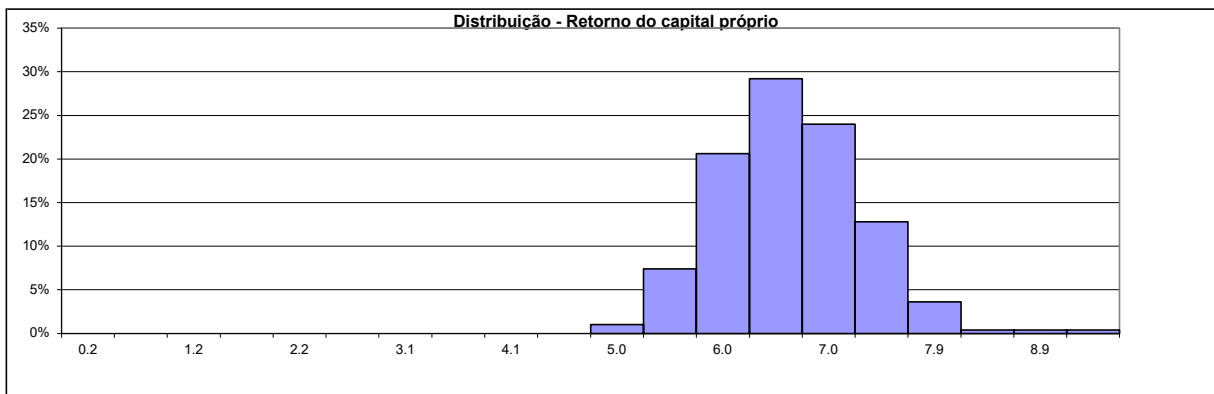
Análise de performance

Retorno do capital próprio	
----------------------------	--

Parâmetro	Unidade	Valor	Faixa (+/-)	Mínimo	Máximo
Custos iniciais	€	33 149	20%	26 519	39 778
O&M	€	1 000	100%	0	2 000
Custo combustível - caso proposto	€	1 455	20%	1 164	1 746
Custo combustível - caso de referência	€	5 925	0%	5 925	5 925
Crédito para redução de GEE	€/tCO2	100.00	50%	50.00	150.00
Redução líq. de GEE-duração do crédito	tCO2	139	20%	111	167
Razão da dívida	%	50%	20%	40%	60%
Taxa de juros da dívida	%	7.00%	10%	6.30%	7.70%
Duração da dívida	ano	5	20%	4	6



Mediana	ano	6.6
Nível de risco	%	5.0%
Mínimo do intervalo de confiança	ano	0.1
Máximo do intervalo de confiança	ano	7.9



Opções		
<input type="checkbox"/> Combustível húmido	<input type="checkbox"/> Trocador de calor com o solo	<input type="checkbox"/> Combustível definido pelo usuário - gás
<input type="checkbox"/> Biogás	<input type="checkbox"/> Preço do calor	<input type="checkbox"/> Combustível definido pelo usuário - sólido
<input type="checkbox"/> Propriedades do invólucro do prédio	<input type="checkbox"/> Poder calorífico e preço do combustível	<input type="checkbox"/> Água & Vapor
<input type="checkbox"/> Aparelhos & equipamentos	<input type="checkbox"/> Método de custeio de hidro por fórmula	<input type="checkbox"/> Bombeamento de água
<input type="checkbox"/> Preço da eletricidade - mensal	<input type="checkbox"/> Gás de Lixo (Biogás)	<input type="checkbox"/> Características da janela
<input type="checkbox"/> Tarifa de energia - por período de utilização	<input type="checkbox"/> Conversão de unidades	<input type="checkbox"/> Padrão 1
<input type="checkbox"/> Equivalência de GEE	<input type="checkbox"/> Combustível definido pelo usuário	<input type="checkbox"/> Padrão 2