

## **Estudo de Viabilidade Económica e Financeira**

Instalação de um Sistema Solar Térmico para aquecimento de água  
num Hospital em Cabo Verde

Elaborado por:

## Índice Geral

1. Enquadramento e justificada.....	4
2. Descrição do projeto.....	5
3. Análise de viabilidade.....	6
3.1. Pressupostos de investimentos.....	6
3.2. Pressupostos de poupança.....	7
3.3. Pressupostos de custos (na alternativa de energia renovável).....	9
3.3.1. Amortização do investimento.....	10
3.3.2. Fornecimento e Serviços externos (FSE).....	10
3.3.3. Encargos financeiros (juros).....	11
3.4. Análise de resultados.....	13
3.5. Cálculo de viabilidade financeira do investimento.....	14
3.6. Análise de cenário.....	15
3.7. Avaliação de riscos.....	16
3.7.1. Risco de não-financiamento.....	16
3.7.2. Riscos associados à baixa produção de energia solar.....	16
4. Parecer.....	17

## Índice de Quadros e Gráficos

### Índice de Quadros

Quadro 1: Pressupostos gerais.....	6
Quadro 2: Mapa de investimentos .....	7
Quadro 3: Estrutura de custos .....	9
Quadro 4: Mapa de depreciações e amortizações .....	10
Quadro 5: Evolução dos custos - FSE .....	11
Quadro 6: Mapa de serviço da dívida .....	12
Quadro 7: Mapa de demonstração dos resultados.....	13
Quadro 8: Indicadores de viabilidade.....	14
Quadro 9: Análise de sensibilidade do projeto .....	15

### Índice de Gráficos

Gráfico 1: Evolução das necessidades de energia.....	5
Gráfico 2: Projeção das necessidades de energia .....	8
Gráfico 3: Evolução da poupança estimada.....	9
Gráfico 4: Financiamento do investimento .....	11
Gráfico 5: Rácio EBTIDA/Serviço da dívida .....	12
Gráfico 6: Projeção dos Cash Flow.....	14
Gráfico 7: Rácio EBTIDA/Serviço da dívida .....	16

## **1. Enquadramento e justificada**

Nos hospitais a disponibilidade de água quente sempre foi imprescindível, independente dos custos associados.

O consumo de água quente varia particularmente de acordo com o número de utentes, e o Hospital que serviu para este caso de estudo possui uma capacidade de 200 camas, apresenta uma taxa de ocupação média de 90%. Para o aquecimento da quantidade de água necessária, consome-se anualmente cerca de 192.750 kWh, aproximadamente 5,8 mil contos (fonte: Hospital).

Como forma de reduzir os custos com energia, sugere-se como alternativa a instalação de um sistema solar térmico destinado ao aquecimento de água. Este projeto tem por objetivo analisar a viabilidade económica e financeira da implementação de um sistema solar térmico no respetivo Hospital.

## 2. Descrição do projeto

Este projeto consiste na instalação de um sistema solar térmico para aquecimento de água no Hospital em causa.

O Hospital fica situado numa das Ilhas de Cabo Verde. Possui uma capacidade de 200 camas, e uma taxa de ocupação média de 90%.

O consumo médio diário de água quente por cama é de 30 litros<sup>1</sup>. No que se refere à lavandaria e à cozinha estima-se que o consumo médio diário destes seja de aproximadamente de 3.000 litros<sup>2</sup>. O consumo médio diário da unidade hospitalar ascende a cerca de 8.400 litros de água quente, representando um consumo total anual de 192.750 kWh, ou seja, para o aquecimento de 1.000 litros (1 m<sup>3</sup>) de água consome-se 62,5 kWh<sup>3</sup>. Assumindo-se uma taxa de crescimento do consumo de 5%, projeta-se no gráfico abaixo a evolução indicativa das necessidades de energia para aquecimento de água no hospital:

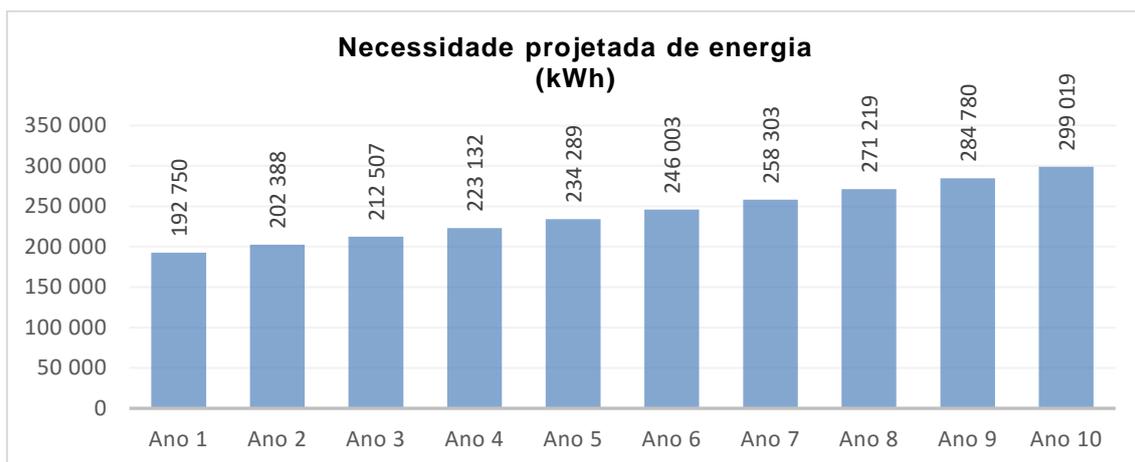


Gráfico 1: Evolução das necessidades de energia

A instalação consiste em 184 m<sup>2</sup> de coletores solares, dois reservatórios de água quente com uma capacidade de 3.000 e 7.000 litros e uma caldeira a gás como sistema auxiliar (back-up). A implementação do sistema solar térmico prevê a produção de 153.792 kWh/ano. A sua utilização integral representaria uma redução de 80% em relação ao consumo de energia convencional

<sup>1</sup> Fonte: Hospital;

<sup>2</sup> Fonte: idem;

<sup>3</sup> Fonte: idem;

### 3. Análise de viabilidade

Os pressupostos que serviram de base à elaboração da análise económica e financeira do projeto apresentam-se abaixo:

Unidade monetária	€
Ano de investimento	2017
Vida útil do Projeto	10 Anos
Taxa de atualização de cash flow <sup>4</sup>	10%

Indicadores	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Taxa de inflação <sup>5</sup>	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Taxa de juros MLP <sup>6</sup>	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%	8,5%
Taxa de crescimento do consumo de energia (%) <sup>7</sup>	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%	5,0%
Taxa de crescimento do custo médio de kWh <sup>8</sup>	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%	3,0%

Quadro 1: Pressupostos gerais

#### 3.1. Pressupostos de investimentos

O investimento necessário no âmbito da implementação do sistema solar térmico<sup>9</sup>, seria de 178.106€<sup>10</sup>, conforme descrito no quadro abaixo:

<sup>4</sup> O custo médio ponderado do capital que financia o investimento é de 7,5% (considerando-se a taxa atual de 5,09% de remuneração de Obrigações de Tesouro a 09 anos, como proxy de cálculo da remuneração do capital próprio a risco zero). Assume-se, assim, um delta de risco de 2,5 p.p;

<sup>5</sup> Com base em dados históricos (taxa média de inflação nos últimos 10 anos (2005/2015) = 2,5% [www.ine.cv](http://www.ine.cv);

<sup>6</sup> As taxas de juro de Médio e Longo Prazo variam entre 7,5% a 10%;

<sup>7</sup> A taxa crescimento do consumo de energia foi estimada com base nos históricos de consumo (ao longo dos anos os equipamentos consomem mais energia);

<sup>8</sup> A taxa de crescimento do preço médio de kW por ano. O ano base utilizado (2015) reflete o impacto dos preços mais baixos do petróleo. Assumiu-se uma recuperação lenta dos preços que podem afetar os preços da eletricidade local;

<sup>9</sup> A instalação consiste em 184 m2 de coletores solares, dois reservatórios de água quente com uma capacidade de 3.000 e 7.000 litros e uma caldeira a gás como sistema auxiliar (back-up);

<sup>10</sup> O valor do investimento necessário foi baseado nos cálculos efetuados pelo promotor do projeto;

Elaborado por:

Item		Total (€)
<b>1. Ativos tangíveis</b>		<b>125 144</b>
- Equipamentos básicos		<b>122 690</b>
- Imprevistos	2%	2 454
<b>2. Ativos intangíveis</b>		
- Transporte		13 500
- Montagem		36 940
- Outros	5%	2 522
<b>TOTAL (1+2)</b>		<b>178 106</b>

Quadro 2: Mapa de investimentos

Os ativos tangíveis representam 70% do investimento total. O montante associado à rubrica – “equipamentos básicos” refere-se à aquisição dos equipamentos necessários para a produção de energia solar.

Por prudência a PD Consult, assumiu-se um percentual (2%) sobre o valor total dos equipamentos básicos designado de “imprevistos”, correspondente a ativos não especificados<sup>11</sup>, associados à instalação do sistema solar térmico. Dentro dos Ativos Intangíveis, foram considerados o transporte e a montagem dos respetivos equipamentos básicos, para além de outros ativos não especificados que foi obtido através de um percentual (5%) sobre o valor total de ativos intangíveis.

### 3.2. Pressupostos de poupança

Com base no consumo médio diário de água quente, estimado em 8,4 m<sup>3</sup>, estima-se que a quantidade média de água necessária para um ano seja de 3.066 m<sup>3</sup>. Para a produção da quantidade de água quente anual será necessário um consumo de 192.750 kWh. Definiu-se uma taxa de crescimento anual de 5%.

<sup>11</sup> Ativos não previstos que podem ser necessários para o projeto, caso venha a surgir investimentos inesperados;

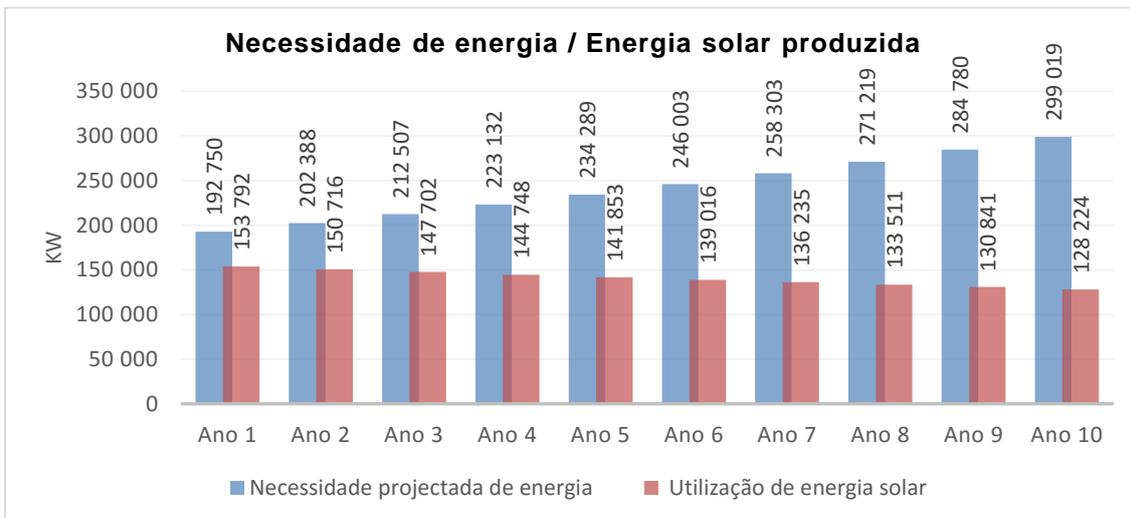


Gráfico 2: Projeção das necessidades de energia

Relativamente ao nível de poupança do custo de energia, os pressupostos utilizados nas projeções efetuadas são os seguintes:

- Capacidade estimada de produção de energia solar térmico - 153.792 kWh/ano<sup>12</sup>;
- Percentagem de utilização da energia solar produzida - 100%;
- Perda anual de eficiência do sistema instalado - 2%/ano<sup>13</sup>.
- Custo médio por kWh - 0,27 €<sup>14</sup>.
- Taxa de crescimento anual do custo de energia - 3%<sup>15</sup>

Estima-se que a energia solar térmica produzida será utilizada integralmente, justificada pelos números de horas de sol anuais (2.250) e pela temperatura média anual registado em Cabo Verde. Com base na perda anual de eficiência, a utilização de energia solar térmico estimada irá variar de 153.792 kWh no primeiro ano para 128.224 kWh no décimo ano.

<sup>12</sup> Fonte: Promotor do Projeto;

<sup>13</sup> Pressupostos PD Consult;

<sup>14</sup> O preço da eletricidade é definido pela Agência Reguladora e varia de acordo com a natureza de aplicação ([http://www.are.cv/index.php?option=com\\_content&task=view&id=261&Itemid=140](http://www.are.cv/index.php?option=com_content&task=view&id=261&Itemid=140));

<sup>15</sup> A taxa de crescimento do preço médio de kW por ano. O ano base utilizado (2015) reflete o impacto dos preços mais baixos do petróleo. Assumiu-se uma recuperação lenta dos preços que podem afetar os preços da eletricidade local;

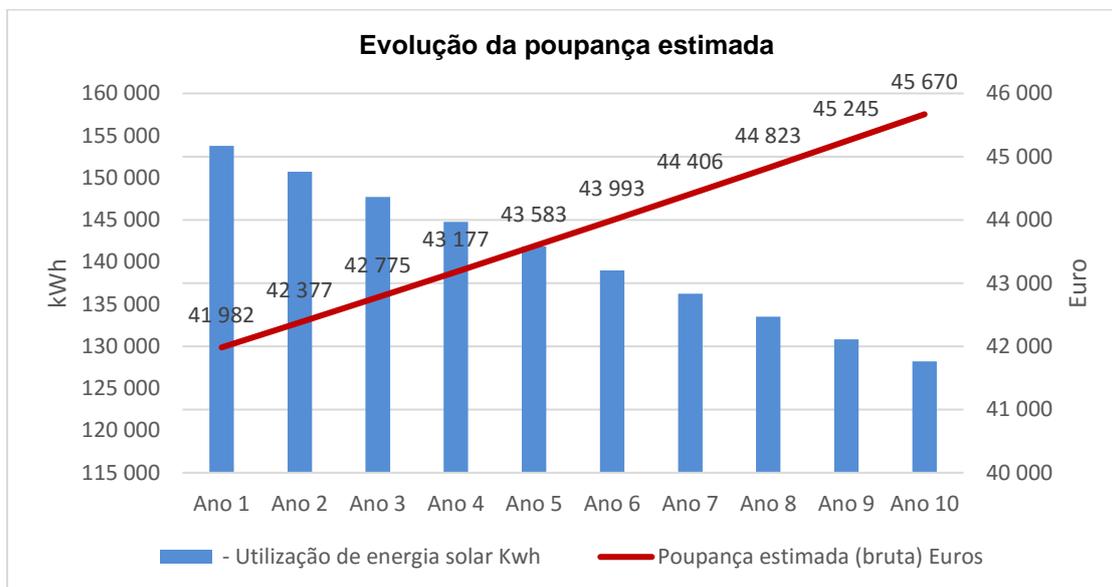


Gráfico 3: Evolução da poupança estimada

Com base nas projeções de utilização de energia solar térmico e do custo por kWh, estima-se que a introdução de um sistema de energia solar térmico poderá gerar uma poupança total na ordem dos 438.030€ num horizonte de 10 anos, numa média anual de 43,8 mil€.

### 3.3. Pressupostos de custos (na alternativa de energia renovável)

Os custos diretos associados ao novo sistema ascendem aos 27.600€ no horizonte de 10 anos e os custos com amortização rondam os 157.207€ no mesmo período.

€	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
<b>1. Fornecimentos de serviços externos</b>	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767
- Custos de manutenção	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636
- Imprevistos <sup>16</sup>	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
<b>2. Depreciação</b>	28 078	28 078	28 078	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424
<b>Total (1+2)</b>	30 846	30 846	30 846	13 192	13 192	13 192	13 192	13 192	13 192	13 192

Quadro 3: Estrutura de custos

<sup>16</sup> Pressupostos PD Consult: obtido através 5% dos custos de manutenção;

### 3.3.1. Amortização do investimento

As depreciações e amortizações foram calculadas com base no método das quotas constantes e de acordo com a legislação vigente<sup>17</sup>, tendo em consideração o ativo fixo tangível e o ativo tangível a adquirir para a implementação do projeto.

A taxa de amortização aplicada aos ativos tangíveis foi de 8,33% e a aplicada ao intangível foi de 33,3%. O valor de amortização varia de 28.078€ para 10.424€, totalizando em 157.207 € em 10 anos.

Item	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
<b>1. Ativos Tangíveis</b>	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424
- Equipamentos básicos	10 220	10 220	10 220	10 220	10 220	10 220	10 220	10 220	10 220	10 220
- Imprevistos	204	204	204	204	204	204	204	204	204	204
<b>2. Ativos intangíveis</b>	17 654	17 654	17 654	0	0	0	0	0	0	0
- Transporte	4 500	4 500	4 500							
- Montagem	12 313	12 313	12 313							
- Outros (2%)	841	841	841							
<b>TOTAL (1+2)</b>	28 078	28 078	28 078	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424	10 424

Quadro 4: Mapa de depreciações e amortizações

### 3.3.2. Fornecimento e Serviços externos (FSE)

Os custos anuais de manutenção foram obtidos com base num percentual do investimento inicial (1,5%<sup>18</sup>). Assume que os custos com imprevistos representam 5%<sup>19</sup> do custo com manutenção.

Face aos pressupostos acima referidos, encontra-se abaixo as projeções de custos:

<sup>17</sup> Portaria nº 42/2015 de 24 de Agosto - Taxas de Depreciação do Ativo Fixo Tangível e do Ativo Intangível - B.O. nº 52, I Série, de 28 de Agosto de 2015

<sup>18</sup> Estimativas de PD Consult, com base em pesquisas de projetos similares;

<sup>19</sup> Estimativas de PD Consult, com base em pesquisas de projetos similares;

	€	%	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
<b>Custos de manutenção</b>		95%	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636	2 636
<b>Imprevistos</b>		5%	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
<b>FSE</b>		100%	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767	2 767

Quadro 5: Evolução dos custos - FSE

### 3.3.3. Encargos financeiros (juros)

Tal como foi referido acima, o investimento estimado foi de 178.106€. A estrutura de financiamento deverá corresponder ao demonstrado no seguinte gráfico:

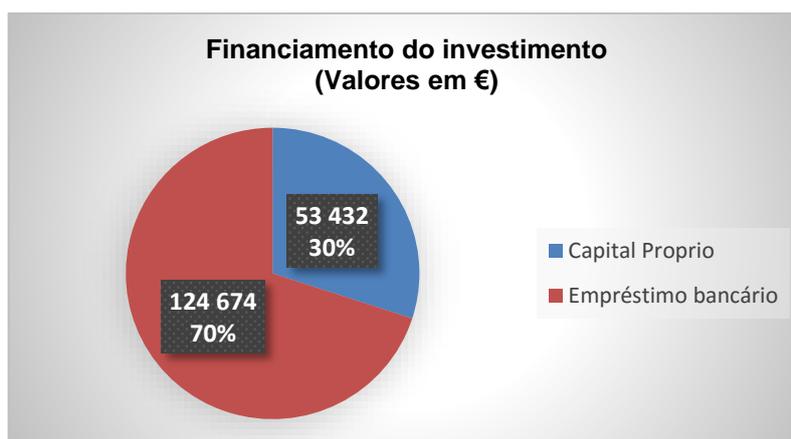


Gráfico 4: Financiamento do investimento

O hospital poderá recorrer a um empréstimo no montante de 124.674 € associado a uma taxa de juro de 8,5%<sup>20</sup>, imposto de selo de 1%<sup>21</sup> e prazo de financiamento de 08 anos<sup>22</sup>.

A partir destes dados, construiu-se o seguinte quadro do serviço de dívida do empréstimo em questão:

<sup>20</sup> As taxas de juro de MLP variam entre 7,5% a 10%;

<sup>21</sup> Fonte: Legislação aplicável;

<sup>22</sup> Período máximo geralmente praticada pelos bancos locais em projetos de investimento;

Elaborado por:

€	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8
<b>Dívida total</b>	124 674	113 163	100 673	87 122	72 419	56 466	39 157	20 377
<b>Pagamento de juros</b>	10 597	9 619	8 557	7 405	6 156	4 800	3 328	1 732
<b>Pagamento de comissões</b>	4 364	0	0	0	0	0	0	0
<b>Pagamento capital</b>	11 511	12 490	13 551	14 703	15 953	17 309	18 780	20 377
<b>Pagamento total</b>	26 472	22 109	22 109	22 109	22 109	22 109	22 109	22 109
<b>Pagamento mensal</b>	2 206	1 842	1 842	1 842	1 842	1 842	1 842	1 842

Quadro 6: Mapa de serviço da dívida

As prestações financeiras com o empréstimo seriam de 22.109€/ ano (exceto no 1º ano em que seria de 26.472€ por conta dos encargos com a contratualização do crédito). O total de encargos financeiros (juros e comissões) atinge os 56.558€; o EBITDA<sup>23</sup> gerado pela poupança, porém, deverá ser mais do que suficiente para arcar com as prestações – o rácio EBITDA/serviço da dívida varia de 1,48 a 1,90.

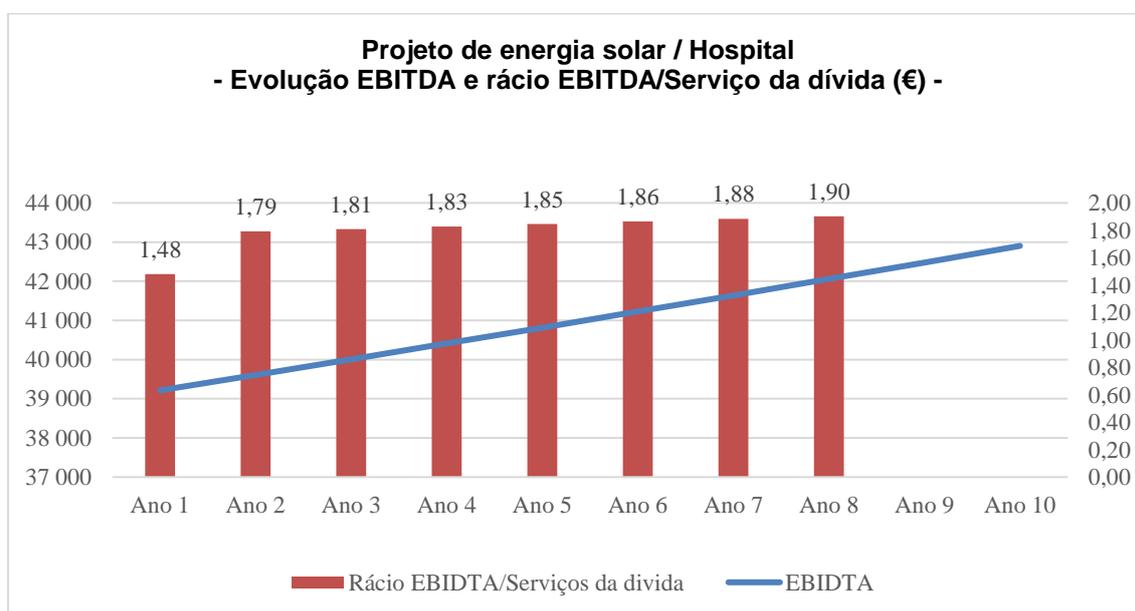


Gráfico 5: Rácio EBITDA/Serviço da dívida

<sup>23</sup> Ver quadro 7;

### 3.4. Análise de resultados

A poupança proveniente da instalação do sistema solar térmico será superior aos custos a este associado: FSE, amortização e os encargos financeiros.

€	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
<b>Poupanças totais</b>	41 982	42 377	42 775	43 177	43 583	43 993	44 406	44 823	45 245	45 670
<b>Custos associados</b>	30 846	30 846	30 846	13 192	13 192	13 192	13 192	13 192	13 192	13 192
<b>Margem operacional</b>	11 136	11 531	11 929	29 985	30 391	30 801	31 214	31 632	32 053	32 478
<b>EBITDA</b>	39 215	39 609	40 007	40 410	40 815	41 225	41 639	42 056	42 477	42 903
<b>Custos financeiros</b>	10 597	9 619	8 557	7 405	6 156	4 800	3 328	1 732	0	0
<b>EBT</b>	539	1 912	3 372	22 580	24 235	26 001	27 886	29 900	32 053	32 478
<b>IRPC<sup>24</sup></b>	135	478	843	5 645	6 059	6 500	6 971	7 475	8 013	8 120
<b>Resultado líquido</b>	404	1 434	2 529	16 935	18 177	19 501	20 914	22 425	24 040	24 359
<b>R.L. acumulados</b>	404	1 838	4 367	21 302	39 478	58 979	79 893	102 318	126 358	150 716

Quadro 7: Mapa de demonstração dos resultados

O investimento geraria um EBITDA<sup>25</sup> substancial no período (total 410.356€). Resultados Líquidos acumulados (após dedução dos encargos financeiros e dos impostos) ultrapassa os 150.719€. Assumindo-se uma política agressiva de distribuição de dividendos<sup>26</sup> (90% dos resultados líquidos), estima-se que a introdução do sistema de energia solar no referido Hospital traduzir-se-ia em recursos adicionais na ordem dos 135.645€ para os acionistas, num horizonte de 10 anos.

<sup>24</sup> Imposto sobre Rendimentos de Pessoas Coletivas;

<sup>25</sup> Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization;

<sup>26</sup> Pressupostos PD Consult, considerando a natureza do investimento;

### 3.5. Cálculo de viabilidade financeira do investimento

O fluxo de caixa (cash flow) contempla o investimento inicial, resultados operacionais e as amortizações. De acordo com a análise efetuada, prevê-se a seguinte evolução dos cash flows:

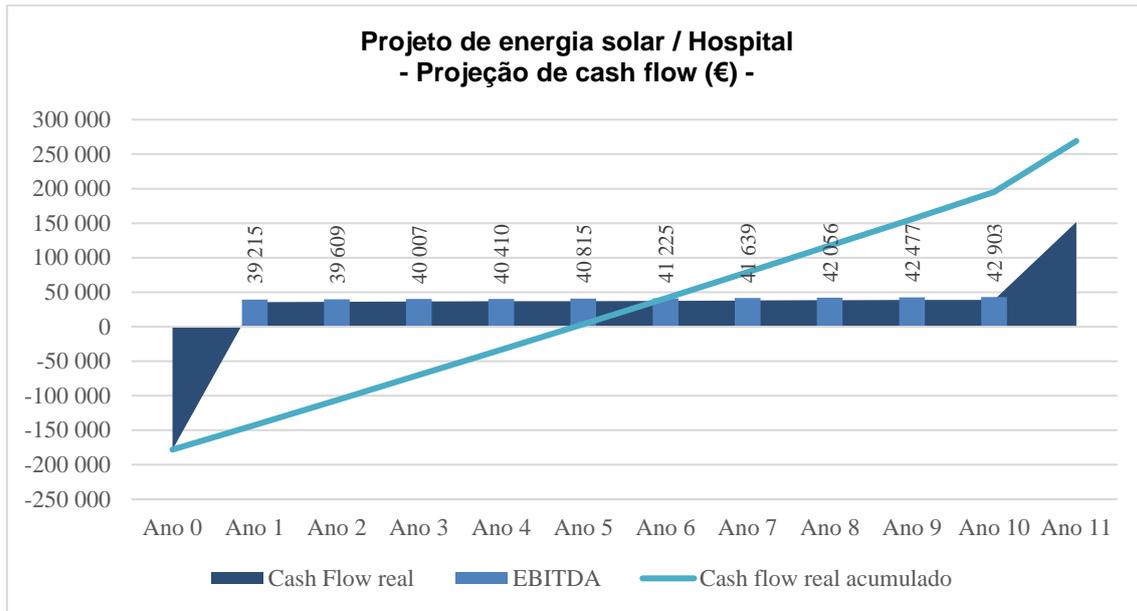


Gráfico 6: Projeção dos Cash Flow

Em termos de critérios de decisão, optou-se por calcular o Valor Atual Líquido (VAL), a Taxa Interna de Rentabilidade (TIR) e o Período de Recuperação do investimento (PRI ou Payback). Os cash flows reais serão atualizados a uma taxa de 10%.

#### Indicadores

Valor Atual Líquido (VAL)	<b>106 509</b>
Valor Atual Líquido Ajustado (VALA)	<b>116 039</b>
Taxa Interna de Rentabilidade (TIR)	<b>20%</b>
Período de Retorno (PRI)	<b>5</b>

Quadro 8: Indicadores de viabilidade

Atendendo aos valores obtidos para os critérios de rentabilidade, conclui-se que o projeto é viável<sup>27</sup>. O VAL tem um valor positivo, revelando que os cash flows produzidos pelo projeto são suficientes, quer para cobrir o investimento realizado durante o horizonte temporal considerado, quer para remunerar o capital do investidor à taxa requerida.

A TIR é de 20%, valor superior à média do custo médio ponderado do capital ao longo da vida útil do projeto, remetendo também à sua viabilidade financeira.

O período de recuperação atualizado é de 05 anos. Para o cenário considerado, e dada a taxa de retorno exigida, o investimento será recuperado num espaço temporal inferior à vida útil do projeto (10 anos).

### 3.6. Análise de cenário

Para a análise de sensibilidade foram consideradas as variáveis que mais determinam o sucesso do projeto – nesse caso o volume de poupança e nos custos fixos associados. Pretende-se obter a variação do VAL, VALA, da TIR e do PRI para uma variação de 15% de cada variável.

Indicadores (€)	VAL	VALA	TIR	Payback
<b>Receitas otimistas (+15%)</b>				
Custos normais	155 800	165 329	23,6%	5
Custos otimistas cenário (- 15%)	158 912	168 442	23,8%	5
Custos pessimistas cenário (+ 15%)	152 687	162 217	23,4%	5
<b>Normal Receitas</b>				
Custos normais	106 509	116 039	19,7%	5
Custos otimistas cenário (- 15%)	109 621	119 151	20,0%	5
Custos pessimistas cenário (+ 15%)	103 397	112 926	19,5%	5
<b>Receitas Pessimistas (-15%)</b>				
Custos normais	57 218	66 748	15,5%	6
Custos otimistas cenário (- 15%)	60 331	69 860	15,8%	6
Custos pessimistas cenário (+ 15%)	54 106	63 635	15,3%	6

*Quadro 9: Análise de sensibilidade do projeto*

Perante os valores apresentados, pode-se concluir que a viabilidade do projeto tem uma fraca<sup>28</sup> sensibilidade em relação as variações ocorridas nas poupanças e nos custos fixos. Em todos os cenários os indicadores apresentam resultados favoráveis.

<sup>27</sup> O projeto é economicamente viável, uma vez que o VAL superior a zero permite cobrir o investimento inicial, bem como a remuneração mínima exigida pelo investidor (Taxa de atualização), e ainda gerar um excedente financeiro;

<sup>28</sup> Mesmo com as variáveis alteradas, o VAL e a TIR do projeto continuam viáveis;

### 3.7. Avaliação de riscos

#### 3.7.1. Risco de não-financiamento

Considera-se este risco moderado. Os recursos próprios previstos representam apenas 30% do total do investimento. O projeto apresenta rácios satisfatórios<sup>29</sup> de EBITDA/Serviço da dívida, como evidenciado no gráfico abaixo:

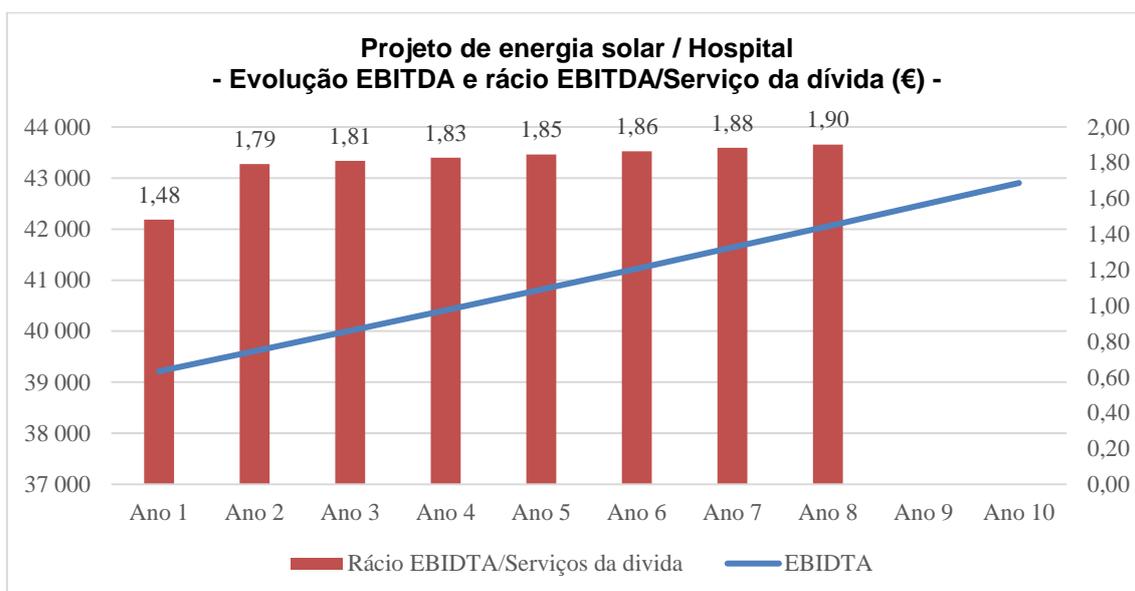


Gráfico 7: Rácio EBITDA/Serviço da dívida

Quanto à capacidade do hospital em honrar os compromissos financeiros, é visível, dado os resultados decorrentes da poupança se revelam suficientes para cobrir os encargos com o financiamento externo ao longo da vida útil do projeto.

O rácio EBITDA/serviço da dívida é superior a 1, variando de 1,48 no primeiro ano para 1,90 no oitavo ano.

#### 3.7.2. Riscos associados à baixa produção de energia solar

Este risco é reduzido tendo em conta o clima do clima, e o número médio de horas de sol anuais registadas. Recomenda-se que a manutenção seja feita periodicamente, no intuito de minimizar riscos operacionais (roubos, avarias, incêndios). Para esse efeito, o hospital poderá contratar pacotes de seguros de todos os riscos, entre outros instrumentos necessários/relevantes. A cobertura desse risco permitirá a recuperação rápida dos equipamentos sem custos adicionais.

<sup>29</sup> Os bancos locais consideram um mínimo de serviço EBITDA / dívida 1-1,2 para cumprir os requisitos mínimos. Não há referência oficial, depende da perceção de risco de cada banco;

#### **4. Parecer**

O projeto apresenta indicadores de rentabilidade financeira bastante satisfatórios. O Valor Atualizado Líquido ultrapassa os 106.000€ (116.000€ quando ajustados), a Taxa Interna de Retorno é de 20% e o investimento pode ser integralmente recuperado em 05 anos.

Considerando-se a metodologia adotada, a solidez e prudência dos pressupostos assumidos, conclui-se, portanto, que a introdução de sistemas solar térmico no Hospital é financeiramente viável e altamente recomendável. O investimento seria recuperado num período razoável de tempo (05 anos) e geraria mais-valias substanciais à instituição.