

# Moçambique: Guia de Desenvolvimento de Aplicações de Energia Solar Comerciais e Industriais (C&I)

## Modelo de Caso de Negócio: Projeto de Energia Solar C&I Na Rede



### INTRODUÇÃO

As aplicações de energia solar comerciais e industriais (C&I) proporcionam às businesses a oportunidade de poupar nos custos, particularmente no caso das empresas que operam em áreas fora da rede que, muitas vezes, dependem de geradores a diesel dispendiosos para terem acesso a eletricidade. No caso de empresas ligadas à rede, só fará sentido investir em energia solar C&I se a eletricidade da empresa pública de electricidade for mais cara do que a tecnologia solar ou se o serviço não for fiável. A rede de eletricidade de Moçambique, que é operada pela empresa de electricidade nacional, Electricidade de Moçambique (EDM), ainda não está completamente interligada, contando com três redes separadas nas regiões geográficas do sul,

centro e norte do país. A rede do sul nas províncias mais próximas da capital, Maputo, é bastante fiável, com poucos cortes de energia prolongados reportados. Em contrapartida, as redes do centro e do norte são menos fiáveis e experienciam mais cortes de energia.

A eletrificação da rede representa a opção de menor custo para a maioria da população, impulsionada principalmente pelo custo de fornecimento de energia relativamente baixo para a EDM, a qual abastece a maioria da eletricidade do país a partir da Hidroelétrica de Cahora Bassa a um custo muito baixo.<sup>1</sup> A tarifa da EDM para clientes de média tensão

1) "Mozambique Geospatial Options Analysis: Towards Universal Electrification," Preparado para o Banco Mundial pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts, Tata Power Delhi Distribution Limited, and IIT-Comillas, (fevereiro de 2019).

é, assim, relativamente económica (aproximadamente 0,07 EUR/kWh), o que significa que as empresas são desincentivadas de investir em soluções energéticas alternativas como a energia solar, exceto nos casos em que exista um uso considerável de energia diesel.

## PÚBLICO-ALVO

O presente Modelo de Caso de Negócio (MCN) analisa a viabilidade financeira de um hipotético projeto de energia solar FV C&I destinado a uma instalação industrial ligada à rede em Moçambique (“o Projeto”). Este CNM avalia se existe relevância económica para sistema industrial investir numa instalação de energia solar C&I (isto é, se esta transição promoveria poupanças monetárias para a empresa). O sistema de energia solar FV inclui baterias e a produção do sistema será totalmente consumida pelo cliente para substituir por completo a eletricidade da rede da EDM e a energia diesel de reserva. Não é alimentada qualquer produção de eletricidade excedentária para a rede.

Foi realizada uma análise financeira detalhada do Projeto baseada numa locação com opção de compra para determinar a sua viabilidade e o potencial de economia de custos. O público-alvo deste CNM inclui mas não está limitado a:

- Proprietários ou locadores de propriedade comercial, agrícola ou industrial ligada à rede que consideram a energia solar FV para redução dos custos da eletricidade; e
- Promotores de projetos e respetivos investidores, que possam estar interessados em procurar oportunidades para o desenvolvimento de projetos de energia solar C&I em Moçambique.

## PRESSUPOSTOS-CHAVE

Este CNM baseia-se em diversos pressupostos que são seguidamente descritos. Os pressupostos apresentados na análise baseiam-se essencialmente nas informações disponibilizadas ao público recolhidas por meio de investigação documental e entrevistas realizadas a atores locais. Será necessário um estudo de viabilidade detalhado para determinar os custos reais aplicáveis e os parâmetros para projetos específicos.

### Pressupostos técnicos

A **Tabela 1** apresenta os pressupostos relacionados com as características de ónus do cliente C&I amplamente baseados nos dados obtidos de instalações industriais de grande escala existentes em Moçambique. Assume-se que o cliente C&I está localizado na província de Nampula no norte do país com fraca estabilidade da rede e que utiliza um gerador a diesel para eletricidade de reserva.

**TABELA 1.** Características de ónus do cliente

CARACTERÍSTICAS DE ÓNUS DO CLIENTE	UNIDADE	VALOR
Categoria de clientes EDM	–	Tensão média <sup>2</sup>
Demanda energética máxima	kW	264 <sup>3</sup>
Consumo anual de eletricidade	kWh	604.800 <sup>4</sup>
Parcela de carga anual fornecida pela rede	%	75% <sup>5</sup>
Parcela de carga anual fornecida pelo gerador a diesel	%	25% <sup>6</sup>

2) Baseada nos dados obtidos de uma instalação C&I local.

3) Baseada nos dados obtidos de uma instalação C&I local.

4) Baseada nos dados obtidos de uma instalação C&I local.

5) Pressuposto baseado em consultas das partes interessadas locais.

6) Pressuposto baseado em consultas das partes interessadas locais.

A **Tabela 2** apresenta os pressupostos relacionados com a capacidade e os custos do gerador a diesel.

**TABELA 2.** Características do gerador a diesel

PARÂMETROS	UNIDADE	VALOR
Capacidade do gerador a diesel	kW	400 <sup>7</sup>
CAPEX do gerador a diesel	EUR/kW	239 € <sup>8</sup>
Vida útil do gerador a diesel	Anos	10 <sup>9</sup>
<b>Custo do capital anualizado</b>	<b>EUR/Ano</b>	<b>9.566 €<sup>10</sup></b>
Preço do diesel por litro	EUR/Litro	1,32 € <sup>11</sup>
<b>Custo anual do diesel</b>	<b>EUR</b>	<b>80.031 €<sup>12</sup></b>
<b>Custos operacionais e de manutenção anuais</b>	<b>EUR</b>	<b>7.141 €<sup>13</sup></b>
<b>Custo anual total da energia diesel</b>	<b>EUR/Ano</b>	<b>96.738 €<sup>14</sup></b>

A **Tabela 3** apresenta os pressupostos relacionados com os parâmetros técnicos do sistema de energia solar C&I.

**TABELA 3.** Pressupostos técnicos do sistema de energia solar FV

PARÂMETROS DO SISTEMA DE ENERGIA SOLAR FV	UNIDADE	VALOR
Capacidade do sistema FV	kWp	668 <sup>15</sup>
Capacidade da bateria	kWh	3.900 <sup>16</sup>
Capacidade do inversor	kW	600 <sup>17</sup>
Degradação anual dos painéis	%	0,5% <sup>18</sup>

7) Baseado nos dados obtidos de uma instalação C&I local.

8) Baseado nos dados locais obtidos dos estudos de pré-viabilidade realizados pelo FUNAE. Este traduz-se num CAPEX total do gerador a diesel de 95.656 EUR (isto é, 239 EUR/kW multiplicado por 400 kW).

9) Baseado nos dados obtidos de uma instalação C&I local.

10) Obtido da divisão do CAPEX do gerador a diesel pela respetiva vida útil.

11) Preços do Diesel em Moçambique, 16-Jan-2023; [https://www.globalpetrolprices.com/Mozambique/diesel\\_prices/](https://www.globalpetrolprices.com/Mozambique/diesel_prices/). De salientar que o diesel é mais caro noutras províncias fora de Maputo. Este custo mais elevado não foi considerado na análise. Levar em conta este custo mais elevado na análise resultará numa economia de custos mais alta para a instalação C&I ao fazer a transição para a energia solar.

12) Baseado numa taxa de consumo de diesel de 0,4 litros/kWh (Annaratone D., Geradores de vapor: Descrição e conceção. Milano: Springer, 2007).

13) Baseado num custo operacional e de manutenção fixo de 15 US\$/kW e num custo operacional e de manutenção variável (não referente a diesel) de 0,01 US\$/kWh (Fonte: <https://www.mdpi.com/2071-1050/9/3/372/pdf>; e Análise do Custo Nivelado de Energia da Lazard).

14) Obtido da soma do custo anual do diesel, do custo do capital anualizado e do custo operacional e de manutenção anual.

15) Medida com base na demanda energética total da instalação C&I.

16) Medida com base na demanda energética total da instalação C&I.

17) Medida com base na demanda energética total da instalação C&I.

18) "Uganda: Captive Power - Model Business Case: Solar PV for Commercial and Industrial Facilities," GET.invest Market Insights, (2020): [https://www.get-invest.eu/wp-content/uploads/2020/11/GETinvest-Market-Insights\\_UGA\\_Captive\\_MBC-Facilities\\_2019.pdf](https://www.get-invest.eu/wp-content/uploads/2020/11/GETinvest-Market-Insights_UGA_Captive_MBC-Facilities_2019.pdf)

### Pressupostos macroeconómicos

Assume-se que a taxa de câmbio do Euro (EUR) para o metical moçambicano (MZN) é 66,5.<sup>19</sup> Baseado nas projeções para Moçambique, assume-se que a inflação anual seja 6% ao longo da vida útil do Projeto,<sup>20</sup> enquanto que a depreciação anual do MZN para o EUR seja 1,5%.<sup>21</sup>

### Impostos

Foi aplicada uma taxa do imposto sobre o rendimento das pessoas coletivas de 32%. Uma taxa de Imposto de Valor Acrescentado (IVA) padrão de 16% é aplicável ao equipamento e serviços necessários para o Projeto, além de um imposto sobre importações de 7,5% sobre qualquer equipamento importado.<sup>22</sup> Foram considerados dois cenários para a análise: (i) um cenário com isenções de IVA e de imposto sobre importações; e (ii) um cenário sem isenção de IVA e de imposto sobre importações. Foi aplicada uma taxa de IVA de 9,92% (62% de 16%) às tarifas da eletricidade da rede do cliente, dado que a EDM cobra IVA sobre apenas 62% das faturas totais dos utilizadores finais.<sup>23</sup>

### Custos do capital

A **Tabela 4** apresenta os pressupostos dos custos do capital para o Projeto.<sup>24</sup> Os custos estimados baseiam-se nos dados obtidos das partes interessadas locais. Assume-se que o sistema será depreciado via depreciação linear ao longo dos 25 anos da respetiva vida útil a uma taxa de 4% por ano.

**TABELA 4.** Pressupostos dos custos do capital

CUSTOS DO CAPITAL	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO TOTAL COM ISENÇÃO DE IVA E DE IMPOSTO	CUSTO TOTAL SEM ISENÇÃO DE IVA E DE IMPOSTO
Custo de energia solar FV <sup>25</sup>	EUR/kWp	1.385 € <sup>26</sup>	741.842 €	925.077 €
Custo da bateria	EUR/kWh	179 € <sup>27</sup>	560.936 €	699.488 €
Custos de desenvolvimento	EUR/kWp	150 € <sup>28</sup>	100.200 €	100.200 €
<b>Total CAPEX</b>			<b>1,40 €M</b>	<b>1,72 €M</b>

19) Conversão cambial à data de 3 de dezembro de 2022.

20) Taxa de inflação em Moçambique: <https://tradingeconomics.com/mozambique/inflation-cpi>

21) Calculada com base nos dados históricos da taxa de câmbio de MZN/EUR.

22) PwC: <https://taxsummaries.pwc.com/mozambique/corporate/taxes-on-corporate-income>; <https://taxsummaries.pwc.com/mozambique>; e <https://www.get-invest.eu/market-information/mozambique/>

23) Plano Empresarial da EDM 2020-2024: <https://www.edm.co.mz/sites/default/files/documents/Reports%2C%20Reports%20and%20Accounts/BUSINESS%20PLAN%202020-2024.pdf>

24) Os custos do capital incluem o custo do sistema de geração de energia (módulos e inversores solares FV), o banco de baterias, balanço da usina (estruturas de montagem, cabos, etc.), custo do frete, impostos (onshore e offshore), direitos aplicáveis, custos de desenvolvimento do projeto, custos de conceção e instalação.

25) Inclui o custo dos módulos, inversor e balanço da usina.

26) Baseado nos dados locais recolhidos dos estudos de pré-viabilidade realizados pelo FUNAE.

27) Baseado nos dados locais recolhidos dos estudos de pré-viabilidade realizados pelo FUNAE.

28) Baseado em consultas das partes interessadas locais.

### Custos operacionais

Os custos operacionais e de manutenção serão suportados inicialmente pela empresa de locação durante a vigência do contrato de locação, enquanto que o cliente irá suportar estes custos (incluindo os custos de substituição da bateria e do inversor) após o término do período contratual de locação. Assume-se que o custo operacional e de manutenção anual seja 1,5% do custo total do capital do Projeto.<sup>29</sup> Assume-se também que o custo operacional e de manutenção aumente até 6% anualmente em função da inflação. A **Tabela 5** apresenta os custos assumidos de substituição da bateria no 8.º, 15.º e 22.º ano de funcionamento e de substituição do inversor no 16.º ano de funcionamento. Os custos de substituição baseiam-se num pressuposto de redução anual do preço na ordem dos 3% comparativamente ao investimento inicial.<sup>30</sup>

**TABELA 5.** Pressupostos dos custos de substituição de componentes

COMPONENTE	CUSTO TOTAL COM ISENÇÃO DE IVA E DE IMPOSTO	CUSTO TOTAL SEM ISENÇÃO DE IVA E DE IMPOSTO
Custo de substituição da bateria – ano 8 <sup>31</sup>	439.630 €	548.219 €
Custo de substituição da bateria – ano 15 <sup>32</sup>	355.214 €	442.951 €
Custo de substituição da bateria – ano 22 <sup>33</sup>	287.006 €	357.897 €
Custo de substituição do inversor – ano 16 <sup>34</sup>	52.042 €	64.897 €

### Custos da eletricidade da rede

As tarifas da eletricidade para clientes no segmento comercial e industrial em Moçambique incluem encargos com consumo de energia, energia reativa, potência contratada, perdas e custos fixos.<sup>35</sup> Estes encargos com a eletricidade da rede são completamente eliminados com a instalação da central de energia solar. A **Tabela 6** apresenta os pressupostos de custos da eletricidade da rede utilizados no modelo, os quais se baseiam na fatura da eletricidade de uma instalação industrial existente e estão de acordo com os encargos da EDM para clientes de média tensão. Assume-se também que os custos da eletricidade da rede aumentem até 6% anualmente em função da inflação.

29) [https://www.get-invest.eu/wp-content/uploads/2020/11/GETinvest-Market-Insights\\_UGA\\_Captive\\_MBC-Facilities\\_2019.pdf](https://www.get-invest.eu/wp-content/uploads/2020/11/GETinvest-Market-Insights_UGA_Captive_MBC-Facilities_2019.pdf)

30) "Zambia: Solar PV and Hydro Mini-Grids: Model Business Case: Solar PV Mini-Grid for Rural Electrification," GET.invest Market Insights, (2020): [https://www.get-invest.eu/wp-content/uploads/2020/10/GETinvest-Market-Insights\\_ZMB\\_Mini-grid\\_-MBC-Solar\\_2019-1.pdf](https://www.get-invest.eu/wp-content/uploads/2020/10/GETinvest-Market-Insights_ZMB_Mini-grid_-MBC-Solar_2019-1.pdf)

31) "Open Sourcing Infrastructure Finance for Mini-Grids," Crossboundary Energy Access, (2020): [https://www.crossboundary.com/wp-content/uploads/2020/12/Project-Financing-Mini-Grids-Online\\_Pages.pdf](https://www.crossboundary.com/wp-content/uploads/2020/12/Project-Financing-Mini-Grids-Online_Pages.pdf); and <https://www.solarreviews.com/blog/are-lithium-ion-the-best-solar-batteries-for-energy-storage>

32) Ibid.

33) Ibid.

34) Baseado num custo inicial de 176 EUR/kwp incluindo IVA (Fonte: Uganda: Captive Power - Model Business Case: Solar PV for Commercial and Industrial Facilities, GET.invest Market Insights, 2020).

35) Tarifas da Eletricidade da EDM: <https://www.edm.co.mz/en/website/page/electricity-tariffs>

**TABELA 6.** Pressupostos de custos da eletricidade da rede do cliente

COMPONENTE DE CUSTO	UNIDADE	UNIDADES/MÊS	CUSTO/ UNIDADE (MZN)	CUSTO/ UNIDADE + IVA (MZN)	CUSTO TOTAL (INCLUINDO IVA) (MZN)	CUSTO TOTAL (INCLUINDO IVA) (EUR)
Encargo com energia ativo	kWh	37.800	4,78	5,25	198.608	2.988
Encargo com energia reativo	kVArh	12.450	1,43	1,57	19.583	295
Encargo com perdas	kWh	505	4,78	5,25	2.653	40
Encargo com demanda máxima	kW	264	497,03	546,34	144.145	2.168
Taxa fixa mensal	-	-	3.207,25	3.525,41	3.525	53
<b>Custo mensal total</b>					<b>MZN 368,515</b>	<b>5.543 €</b>

#### Pressupostos da estrutura financeira e de locação

Assume-se que o Projeto será implementado com base numa locação com opção de compra. No âmbito desta estrutura, o fornecedor de energia solar/empresa de locação financia e instala o sistema de energia solar FV nas instalações do cliente e aluga-o ao cliente mediante uma taxa de locação fixa mensal por um período contratado, após o qual o sistema é transferido para o cliente. Foram considerados dois cenários: (i) um cenário no qual é exigida ao cliente a realização de um pagamento antecipado de 20% do CAPEX, ao passo que a empresa de locação fornece 20% de capital próprio adicional; e (ii) um cenário no qual o cliente não realiza qualquer pagamento antecipado e a empresa de locação fornece 40% de capital próprio. A **Tabela 7** apresenta os pressupostos dos termos da locação do Projeto no contexto de cada cenário.

**TABELA 7.** Pressupostos da locação do projeto

TERMOS DA LOCAÇÃO DO PROJETO	UNIDADE	COM ISENÇÃO DE IVA E DE IMPOSTO		SEM ISENÇÃO DE IVA E DE IMPOSTO	
		VALOR (20% ANTECIPADO)	VALOR (0% ANTECIPADO)	VALOR (20% ANTECIPADO)	VALOR (0% ANTECIPADO)
Pagamento antecipado do cliente <sup>36</sup>	EUR	280.596 €	0 €	344.953 €	0 €
Taxa de locação fixa mensal	EUR	26.739 €	34.568 €	32.872 €	42.496 €

36) Obtido da multiplicação do CAPEX total no contexto de cada cenário pela percentagem de pagamento antecipado do cliente exigido.

Assume-se que o saldo dos custos do capital será financiado a crédito por via de dívida denominada em EUR mediante uma taxa de juro de 8,5% pela empresa de locação ao longo da vigência do contrato de locação.<sup>37</sup> Assume-se que o prazo de locação com opção de compra seja de sete anos no contexto de ambos os cenários.<sup>38</sup> Também se assume que a taxa de remuneração pretendida para que a empresa de locação considere o Projeto atrativo seja de 15%.<sup>39</sup> De salientar que os pressupostos da taxa de locação mensal representam os encargos mínimos exigidos para alcançar este retorno de capital próprio esperado.

## RESULTADOS

Com base nos pressupostos descritos anteriormente, a análise financeira produziu as seguintes conclusões:

- A Taxa Interna de Retorno de capital próprio (TIRcp) após imposto da empresa de locação esperada de 15% é alcançada no contexto dos quatro cenários considerados. O Rácio de Cobertura do Serviço da Dívida (RCSD) mínimo do Projeto também se encontra acima do limite de 1,2 normalmente exigido pelos credores (o que significa que os fluxos de caixa gerados serão suficientes para pagar os juros da dívida) no contexto de todos os cenários.
  - No contexto do cenário de pagamento de 20% antecipado com isenções, o Projeto é atrativo com uma TIRcp do projeto de 8%, período de retorno do projeto de 6 anos, 41% de poupanças de custo médias anuais, poupanças de custo totais do cliente de 3,07M EUR e um período de retorno do cliente de 14 anos.
  - No contexto do cenário 0% Antecipado com isenções, o Projeto é mais atrativo para a empresa de locação, com uma TIRcp do projeto de 9,5% e período de retorno do projeto de 5 anos; contudo, é menos atrativo para o cliente, com 36% de poupanças de custo médias anuais, poupanças de custo totais de 2,70M EUR e um período de
- reembolso do cliente de 17 anos devido aos pagamentos totais de locação mais altos.
  - No contexto do cenário de pagamento de 20% antecipado sem isenções, o Projeto é também mais atrativo para a empresa de locação, com uma TIRcp do projeto de 8% e período de retorno do projeto de 6 anos; contudo, é muito menos atrativo para o cliente, com 27% de poupanças de custo médias anuais, poupanças de custo totais de 2,03M EUR e um período de retorno mais longo de 19 anos devido aos pagamentos de locação mais altos exigidos para cobrir o CAPEX mais alto resultante do IVA e dos impostos sobre importações.
  - No contexto do cenário 0% Antecipado sem isenções, o Projeto continua a ser atrativo para a empresa de locação, com uma TIRcp do projeto de 9,5% e período de retorno do projeto de 5 anos; contudo, é menos atrativo para o cliente, com 21% de poupanças de custo médias anuais, poupanças de custo totais de 1,57M EUR e o período de retorno mais longo de 20 anos.

Os resultados da análise financeira são resumidos na **Tabela 8**.

37) Consultas das partes interessadas locais.

38) <https://news.energysage.com/solar-leases-vs-ppas/>

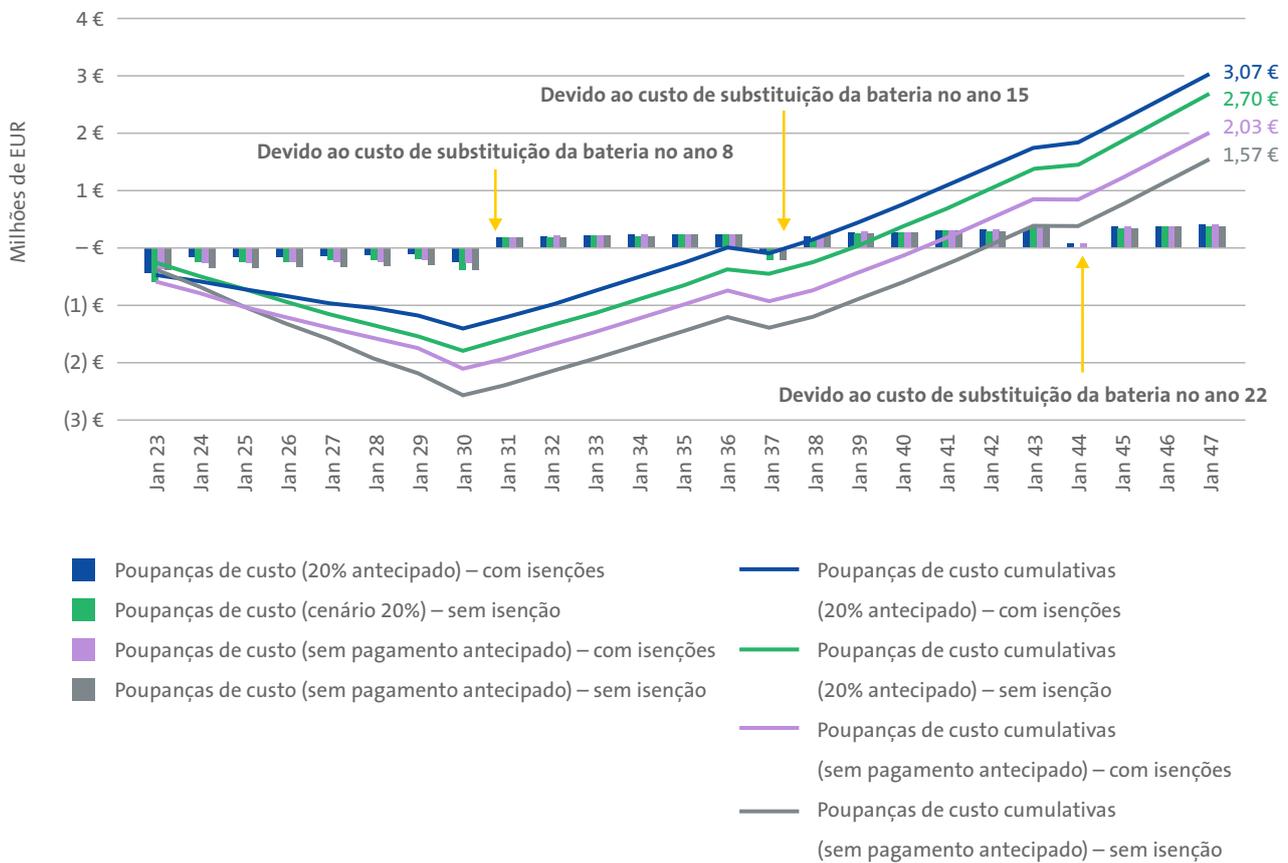
39) "CrossBoundary Energy fully exits first fund at 15% net internal rate of return (IRR), raises \$40M to continue to scale financed solar for businesses in Africa," CrossBoundary Energy, (17 November 2020): <https://www.sun-connect-news.org/news/details/press-release-crossboundary-energy-fully-exits-first-fund-at-15-net-internal-rate-of-return-irr/>

**TABELA 8.** Resultados da análise financeira

INDICADOR	COM ISENÇÃO DE IVA E DE IMPOSTO		SEM ISENÇÃO DE IVA E DE IMPOSTO	
	20% ANTECIPADO	0% ANTECIPADO	20% ANTECIPADO	0% ANTECIPADO
<b>CLIENTE</b>				
Custo da eletricidade médio anual sem energia solar	301.187 €		301.187 €	
Poupanças de custo médias anuais	122.975 €	107.896 €	81.300 €	62.762 €
Poupanças de custo médias anuais (%)	40,8%	35,8%	27,0%	20,8%
Poupanças de custo cumulativas totais	3,07M €	2,70M €	2,03M €	1,57M €
Pagamento total de locação (incluindo antecipado)	2,53M €	2,90M €	3,11M €	3,57M €
Ano de poupanças de custo cumulativas positivas	14	17	19	20
<b>EMPRESA DE LOCAÇÃO</b>				
Pagamentos totais de locação recebidos (excluindo antecipado)	2,25M €	2,90M €	2,76M €	3,57M €
Despesas operacionais totais	175.887 €		216.228 €	
LCOE	0,19 €		0,23 €	
FC líquido para a empresa de locação	385.934 €	577.625 €	474.451 €	710.109 €
Taxa Interna de Retorno de capital próprio (TIRcp) após imposto	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
Taxa Interna de Retorno do projeto (IRR) após imposto	8,0%	9,5%	8,0%	9,5%
Valor Atual Líquido (VAL) de capital próprio	0 €	0 €	0 €	0 €
Período de retorno do projeto (anos)	6	5	6	5
Rácio de Cobertura do Serviço da Dívida (RCSD) méd.	1,47	1,91	1,47	1,91
Rácio de Cobertura do Serviço da Dívida (RCSD) mín.	1,28	1,64	1,28	1,64

A **Figura 1** ilustra as poupanças de custo da eletricidade anuais estimadas que podem ser obtidas pelo cliente com a instalação de um sistema de energia solar FV ao longo da vida útil do sistema de energia solar no contexto de todos os cenários. Como demonstrado, as despesas de eletricidade com energia solar FV do cliente são mais altas do que os custos da eletricidade e da energia diesel evitados durante os 7 anos iniciais devido aos pagamentos de locação. Após o término do contrato de locação, o cliente começa acumular poupanças, com quedas nas poupanças registadas no Ano 8, 15 e 22 devido aos custos de substituição da bateria. Ao fim de 25 anos, as poupanças de custo cumulativas do cliente são mais altas no contexto do cenário 20% antecipado devido a pagamentos totais de locação mais baixos.

**FIGURA 1.** Poupanças de custo da eletricidade anuais do cliente



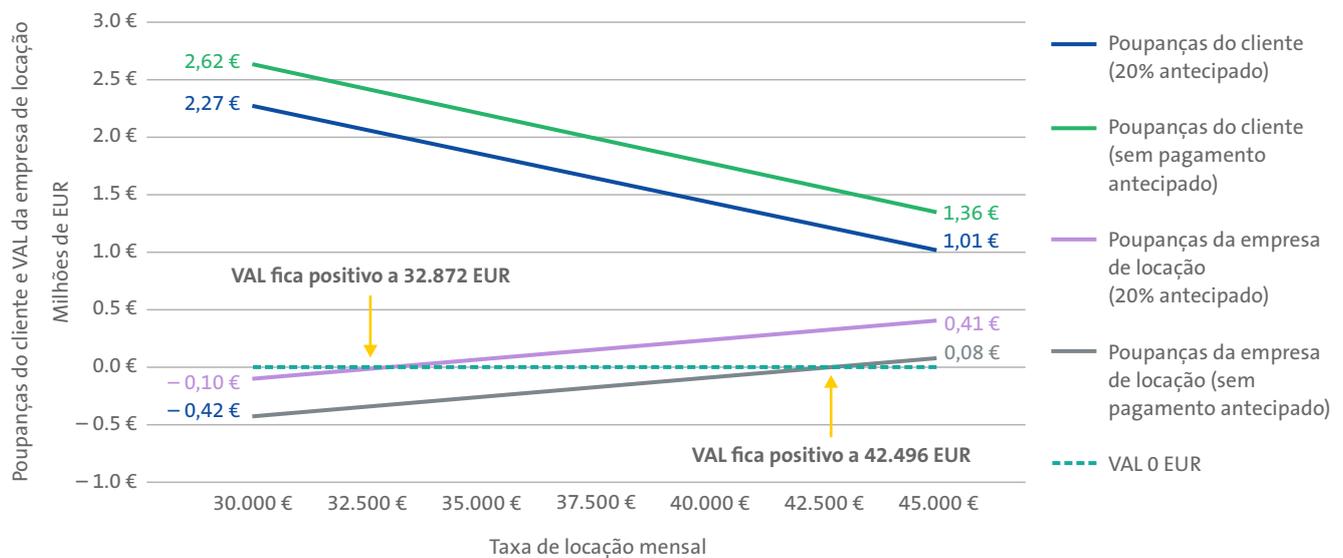
## ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Foi realizada uma análise de sensibilidade para determinar o impacto das mudanças nos pressupostos-chave relativos às poupanças do cliente e ao VAL de capital próprio da empresa de locação, bem como na Taxa Interna de Retorno de capital próprio (TIRcp) da empresa de locação e no RCSD mínimo como medidas da viabilidade do Projeto no contexto do cenário sem isenção de IVA e de imposto sobre importações.

### Cenários da taxa de locação mensal

A **Figura 2** apresenta o impacto dos aumentos da taxa de locação fixa mensal nas poupanças de custo totais do cliente e no VAL de capital próprio da empresa de locação. Os resultados mostram que a empresa de locação só pode atingir um VAL positivo mediante a cobrança de uma taxa de locação mensal de, no mínimo, 32.872 EUR e 42.496 EUR no contexto dos cenários 20% antecipado e 0% antecipado, respetivamente, ao passo que as poupanças de custo totais do cliente se mantêm positivas.

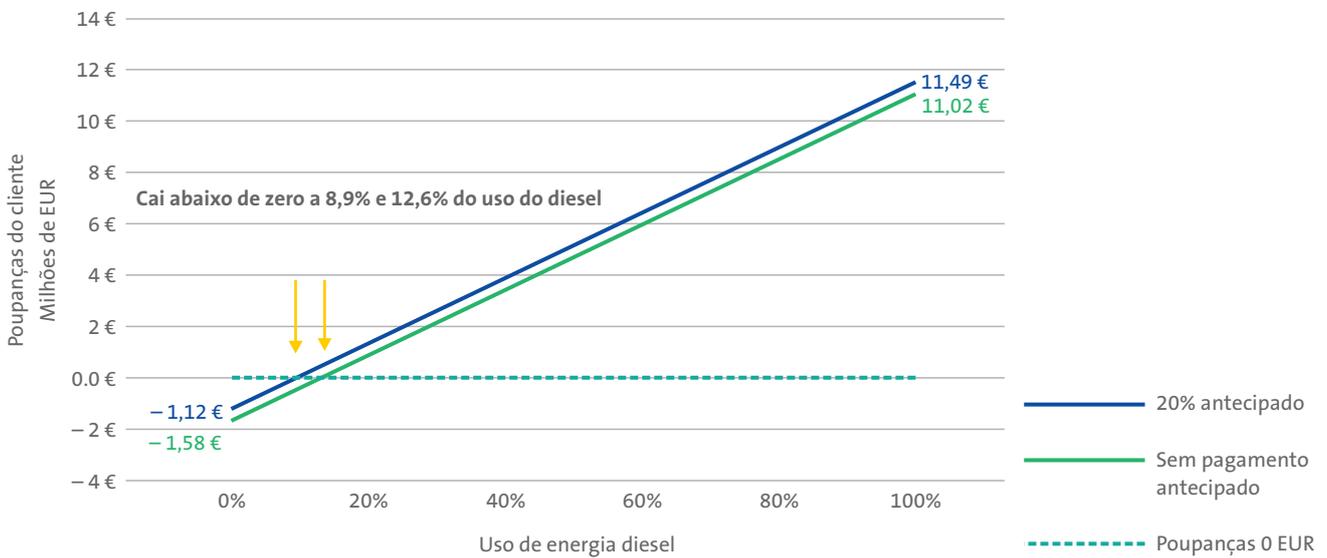
**FIGURA 2.** Poupanças do cliente e Valor Atual Líquido (VAL) de capital próprio da empresa de locação com várias taxas de



### Cenários de uso de energia diesel

A **Figura 3** mostra o impacto dos aumentos do uso de energia diesel nas poupanças de custo totais do cliente. Os resultados mostram que o Projeto resultará em perdas para o cliente com níveis de uso de energia diesel abaixo de 8,9% e 12,6% no contexto dos cenários 20% antecipado e 0% antecipado, respetivamente. Estes dados revelam que o Projeto não será viável sem o uso de diesel com os níveis da tarifa da rede predominantes.

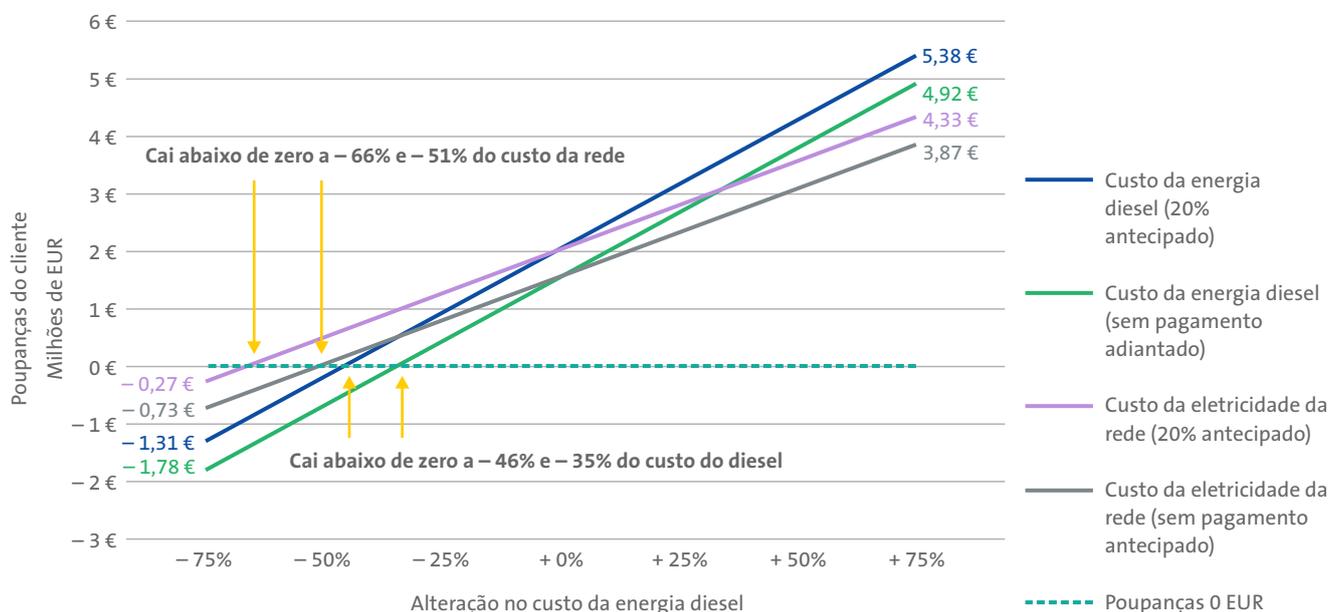
**FIGURA 3.** Poupanças do cliente com vários níveis de uso de energia diesel



### Cenários de custos da eletricidade da rede e da energia diesel

A **Figura 4** mostra o impacto dos aumentos dos custos da eletricidade da rede e da energia diesel nas poupanças de custo totais do cliente. Os resultados mostram que o cliente irá incorrer em perdas se o custo da energia diesel diminuir em 46% e 35% no contexto dos cenários 20% antecipado e 0% antecipado, respetivamente, ou se o custo da eletricidade da rede diminuir em 66% e 51% no contexto dos cenários 20% antecipado e 0% antecipado, respetivamente. Estes dados indicam que a viabilidade do Projeto é mais sensível ao custo da energia diesel do que aos encargos com a eletricidade da rede.

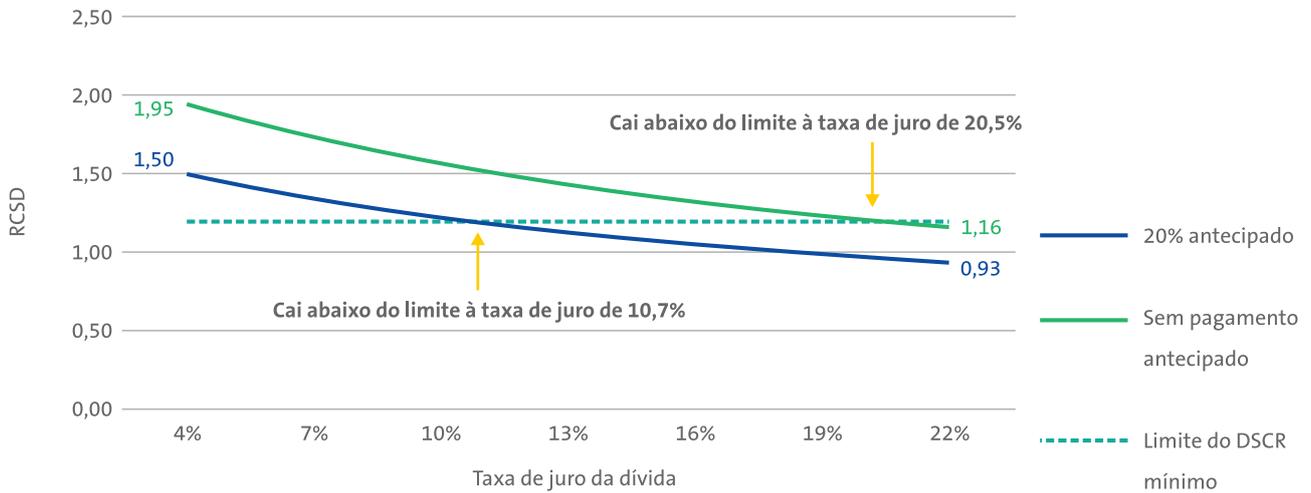
**FIGURA 4.** Poupanças do cliente com vários níveis de custo da eletricidade da rede e da energia diesel



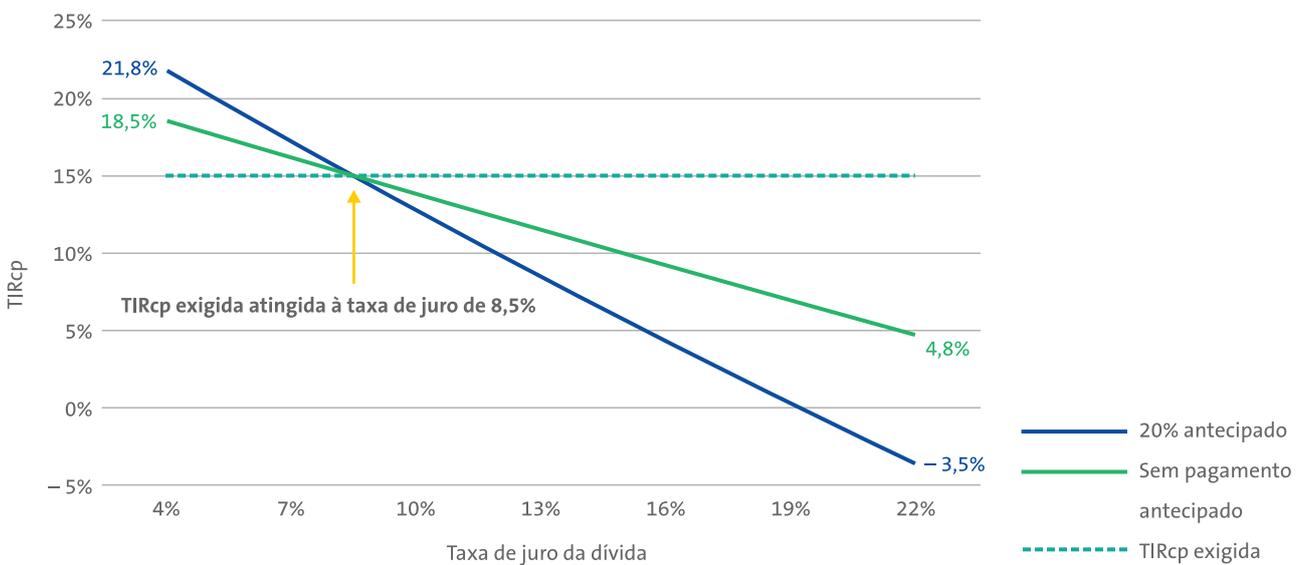
### Cenários de taxas de juro da dívida

A **Figura 5** e a **Figura 6** ilustram o impacto dos aumentos da taxa de juro da dívida no RCSD mínimo do Projeto e na TIRcp da empresa de locação. Os resultados mostram que o limite do RCSD mínimo será atingido com a dívida avaliada abaixo de 10,7% e 20,5% (ambos acima da taxa de juro assumida de 8,5%) no contexto dos cenários 20% antecipado e 0% antecipado, respetivamente. Estes dados indicam que os fluxos de caixa do Projeto cobrirão confortavelmente o serviço da dívida, mesmo com taxas de juro altas. Contudo, taxas de locação mais altas (resultando em poupanças de custo mais baixas) serão necessárias para atingir a TIRcp exigida pela empresa de locação mediante a denominação da dívida.

**FIGURA 5.** Rácio de Cobertura do Serviço da Dívida (RCSD) mínimo com várias taxas de juro da dívida



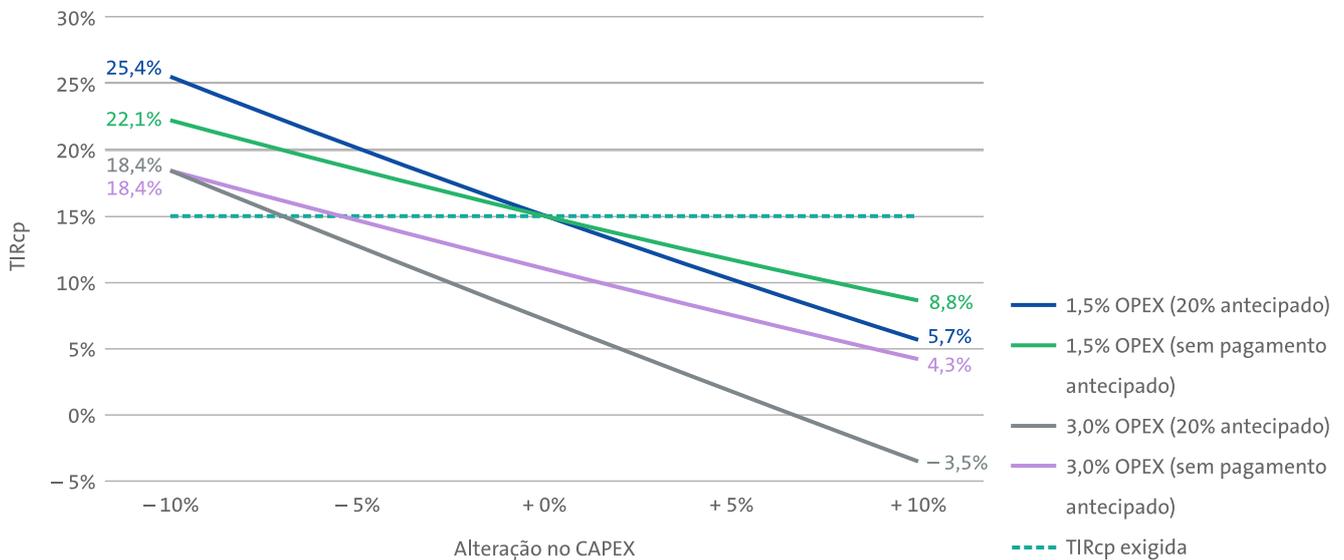
**FIGURA 6.** Taxa Interna de Retorno de capital próprio (TIRcp) da empresa de locação com várias taxas de juro da dívida



### Cenários CAPEX e OPEX do sistema de energia solar

A **Figura 7** apresenta o impacto das mudanças no CAPEX e OPEX na TIRcp da empresa de locação. A análise mostra que se o OPEX se mantiver inalterado e o CAPEX aumentar em 10%, a TIRcp da empresa de locação baixará de 15% para 5,7% e 8,8% no contexto dos cenários 20% antecipado e 0% antecipado, respetivamente, indicando que a viabilidade do Projeto é sensível a ligeiros custos excedentes do capital.

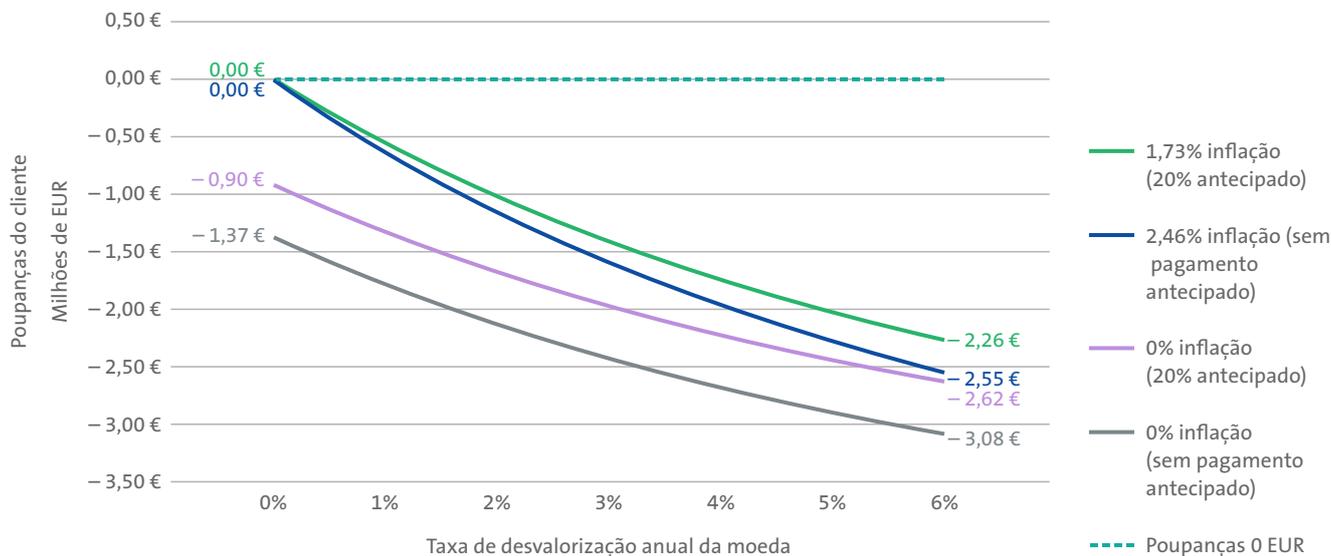
**FIGURA 7.** Taxa Interna de Retorno de capital próprio (TIRcp) da empresa de locação com vários níveis do



### Cenários de desvalorização da moeda local e de inflação

A **Figura 8** mostra o impacto dos aumentos da taxa de desvalorização anual da moeda local e da taxa de inflação na TIRcp do cliente. Os resultados mostram que mesmo que a moeda local não desvalorize, o Projeto só gerará poupanças de custo se o custo da eletricidade da rede e da energia diesel subir anualmente em, no mínimo, 1,7% e 2,5% nos cenários 20% antecipado e 0% antecipado, respetivamente. Isto mostra que a viabilidade do Projeto irá depender dos aumentos anuais da tarifa da eletricidade e do preço do diesel e da volatilidade do MZN.

**FIGURA 8.** Poupanças do cliente com vários níveis de inflação e desvalorização da moeda



## CONCLUSÕES E PRINCIPAIS ILAÇÕES

Tendo por base os pressupostos incluídos no presente Caso de Negócio Modelo, estima-se que o Projeto seja atrativo tanto para a empresa de locação como para o cliente C&I no contexto de ambos os cenários com e sem isenções de IVA e de imposto sobre importações – mas previsivelmente mais atrativo com isenções. O Projeto é também viável no contexto do cenário no qual o cliente realiza um pagamento adiantado de 20% e no cenário sem pagamento adiantado. O cenário 20% adiantado gera poupanças de custo mais altas para o cliente devido aos pagamentos de locação mensais mais baixos exigidos, ao passo que o cenário 0% antecipado gera pagamentos totais mais altos e um período de retorno do projeto mais curto para a empresa de locação.

Contudo, a análise evidencia que a viabilidade do Projeto depende fortemente do nível de uso da energia diesel por parte da instalação C&I; o Projeto não será viável sem o uso da energia

diesel devido à baixa tarifa da eletricidade em Moçambique. A viabilidade do Projeto também depende da subida anual dos custos da eletricidade da rede e da energia diesel do cliente e dos termos do contrato de locação acordados entre o cliente e a empresa de locação, bem como da capacidade da empresa de locação gerir os custos do capital. Além disso, a empresa de locação irá exigir dívida de custo reduzido de modo a minimizar as taxas de locação e proporcionar poupanças de custo suficientemente atrativas para o cliente.

O presente Caso de Negócio Modelo demonstra que a energia solar C&I pode ser viável para instalações ligadas à rede nas regiões do centro e norte de Moçambique com fraca fiabilidade e qualidade da rede, em particular, para instalações com processos operacionais sensíveis que exigem o fornecimento estável e ininterrupto de eletricidade.

## ANEXO: DEFINIÇÕES

O **Custo Médio Anual da Eletricidade Sem Energia Solar** é o custo médio anual da energia diesel e da eletricidade no qual o cliente teria incorrido sem o Projeto ao longo da vida útil do Projeto.

As **Poupanças de Custo Médias Anuais do Cliente** são as poupanças de custo médias anuais realizadas pelo cliente ao longo da vida útil do Projeto após a realização dos pagamentos à empresa de locação.

As **Poupanças de Custo Médias Anuais do Cliente (%)** são as poupanças de custo médias anuais do cliente expressas sob a forma de percentagem do custo médio anual da eletricidade do cliente sem energia solar.

As **Poupanças de Custo Cumulativas Totais do Cliente** são as poupanças de custo cumulativas totais realizadas pelo cliente ao longo da vida útil do Projeto.

O **Pagamento Total de Locação (incluindo antecipado)** refere-se aos pagamentos totais de locação efetuados à empresa de locação pelo cliente durante a vigência do contrato de locação acrescidos do pagamento antecipado.

O **Ano de Poupanças de Custo Cumulativas** é o número de anos que demora para que as poupanças de custo cumulativas se tornem positivas.

Os **Pagamentos Totais de Locação recebidos (excluindo antecipado)** referem-se aos pagamentos totais de locação recebidos pela empresa de locação durante a vigência do contrato de locação, excluindo o pagamento antecipado do cliente.

As **Despesas Operacionais Totais** são as despesas operacionais totais anuais incorridas pela empresa de locação durante a vigência do contrato de locação.

O **Fluxo de Caixa Líquido para a Empresa de Locação** refere-se ao Fluxo de Caixa Total para a empresa de locação menos o seu investimento no Projeto.

A **Taxa Interna de Retorno de Capital Próprio (TIRcp) após imposto** é a taxa interna de retorno após o imposto sobre investimento de capital próprio da empresa de locação após considerar o serviço da dívida.

A **Taxa Interna de Retorno do Projeto (IRR) após imposto** é a taxa interna de retorno após o imposto sobre o Projeto. É a taxa dedutiva à qual o Valor Atual Líquido (VAL) do Projeto é igual a zero.

O **Valor Atual Líquido (VAL) de Capital Próprio** é o valor atual líquido dos fluxos de caixa livres para a empresa de locação utilizando a taxa de retorno de capital próprio exigida como a taxa dedutível.

O **Período de Retorno do Projeto (Anos)** refere-se ao número de anos que a empresa de locação demora a recuperar as suas despesas de capital iniciais do Projeto.

O **Rácio de Cobertura do Serviço da Dívida (RCSD) Médio** é o rácio de cobertura do serviço da dívida médio ao longo da vida útil do Projeto.

O **Rácio de Cobertura do Serviço da Dívida (RCSD) Mín.** é o rácio de cobertura do serviço da dívida mínimo ao longo da vida útil do Projeto.

## SOBRE AS PERCEÇÕES DE MERCADO DO GET.INVEST

A primeira série das Perceções de Mercado do GET.invest foi publicada no início de 2019 e abrangeu quatro segmentos de mercado de energias renováveis em três países, nomeadamente: aplicações de energias renováveis na cadeia de valor agrícola (Senegal), produção de energia cativa (atrás do contador) (Uganda), mini-redes (Zâmbia) e sistemas de energia solar autónomos (Zâmbia).

Um **Guia de Desenvolvimento** visa informar os promotores do projeto, os fornecedores de tecnologia do sector privado, inovadores e empreendedores em relação às oportunidades no sector de energia solar comercial e industrial (C&I) em Moçambique. O Guia está organizado em quatro secções principais: **1)** introdução; **a 2)** descrição geral do sector de energia solar C&I, incluindo os benefícios da energia solar C&I, os principais indicadores para avaliar o potencial da energia solar C&I, as características do mercado de energia solar C&I na África Subsariana e uma análise dos diferentes modelos de negócio e mecanismos de financiamento aplicáveis ao sector; **3)** descrição das aplicações de energia solar C&I no contexto de Moçambique, incluindo uma análise de quatro sectores C&I (transformação de produtos agrícolas, pesca, turismo e mineração) e os perfis de fornecedores de energia solar C&I que se encontram ativos no país; e **4)** exploração da “Introdução no Mercado”, isto é, como impulsionar o estudo de mercado apresentado no Guia para entrar no sector de energia solar C&I em Moçambique.

Juntamente com o Guia, são apresentados dois **Casos de Negócio Modelo**, correspondentes que fornecem análises financeiras de exemplos de negócio concretos. Os dois Casos de Negócio Modelo incluídos neste conjunto analisam: **1)** um projeto de locação com opção de compra de energia solar C&I; e **2)** um projeto de energia solar C&I fora da rede de 32 kWp.

As Perceções de Mercado do GET.invest resumem um volume considerável de dados que podem fornecer informações sobre a prospeção inicial de mercado e estudos de pré-viabilidade. Como tal, recomenda-se a leitura cruzada do presente Guia de Desenvolvimento e dos Casos de Negócio Modelo para obter uma visão global abrangente. Os produtos estão acessíveis em [www.get-invest.eu](http://www.get-invest.eu).

## SOBRE O GET.INVEST MOÇAMBIQUE

O GET.invest é um programa europeu que mobiliza investimentos em energias renováveis, apoiado pela União Europeia, Alemanha, Suécia, Países Baixos e Áustria.

Com o apoio adicional da União Europeia e da Alemanha, o GET.invest tem vindo a operar, desde 2019, uma country window em Moçambique o que permite focar-se especificamente no sector energético moçambicano, como parte do PROMOVE Energia - uma estratégia abrangente entre a UE e o Governo de Moçambique para apoiar o acesso a energia sustentável e acessível em zonas rurais. Saiba mais em <https://www.get-invest.eu/pt-pt/about/country-windows/mozambique>.

## ENTRE EM CONTACTO

Agradecemos as suas opiniões sobre as Perceções de Mercado através da partilha de quaisquer perguntas ou comentários via e-mail para [info@get-invest.eu](mailto:info@get-invest.eu).

## AGRADECIMENTO

A elaboração deste documento não teria sido possível sem os valiosos contributos, comentários e opiniões disponibilizados pelos nossos parceiros de colaboração e colegas avaliadores.

## AVISO LEGAL

As informações contidas no presente documento resultam de fontes e entrevistas cuidadosamente selecionadas. Contudo, o GET.invest não garante a sua exatidão ou integralidade, estando excluídas eventuais reclamações de responsabilidade por meio do uso de informações incorretas ou incompletas. O presente documento não representa necessariamente os pontos de vista do GET.invest ou dos países mencionados. O GET.invest não aprova ou recomenda quaisquer produtos, processos ou serviços comerciais mencionados neste documento. O presente documento não se destina a substituir os estudos de base do projeto e de negócios. É necessário realizar uma análise detalhada para um projeto ou negócio específico antes de qualquer decisão de investimento.

## CONTACTO

GET.invest  
E [info@get-invest.eu](mailto:info@get-invest.eu)  
I [www.get-invest.eu](http://www.get-invest.eu)

Local de data: Bruxelas, novembro de 2023  
Créditos das fotografias: © Source Energia