

The logo for REN, consisting of the letters 'REN' in a bold, dark blue sans-serif font, followed by a stylized 'X' symbol composed of two overlapping triangles, one green and one blue.

PDIRG

PLANO DE
DESENVOLVIMENTO
E INVESTIMENTO
DA RNTIAT

2026-35

Proposta inicial
março 2025





ANEXOS

REN 



ANEXOS

ANEXO 1

RMSA-G 2023

REN 

RELATÓRIO DE MONITORIZAÇÃO DA SEGURANÇA DE ABASTECIMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE GÁS 2023, PERÍODO 2024-2040 (RMSA-G 2023)

CENÁRIOS E PRESSUPOSTOS

1. Horizonte e âmbito

O estudo tem o horizonte 2024-2040, com detalhe anual em 2024, 2025, 2030, 2035 e 2040, sendo relativo ao sistema de gás de Portugal Continental, mas incorporando as necessidades estimadas de Gás Natural Liquefeito (GNL) para a Região Autónoma da Madeira.

O estudo está articulado com o *draft* da revisão do Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) e a Estratégia Nacional para o Hidrogénio (EN-H2, que se encontra em revisão), em particular no que respeita à evolução da capacidade instalada de centrais electroprodutoras a gás e às metas e trajetórias de incorporação de energia renovável no consumo de energia.

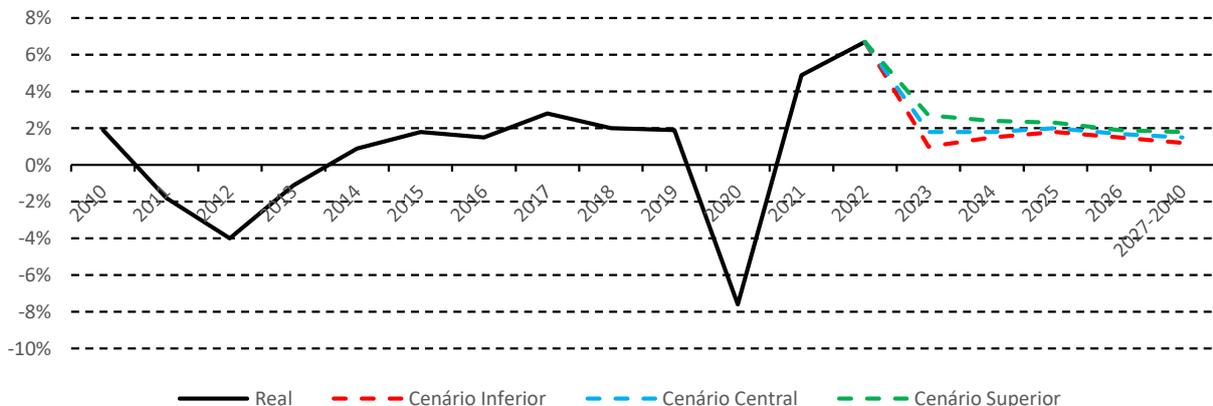
2. Cenários macroeconómicos

Os cenários macroeconómicos que servirão de base à definição dos cenários de procura são os seguintes:

Tabela 1 - Cenários de evolução da taxa de variação do Produto Interno Bruto (PIB)

	2023	2024	2025	2026	2027-2040
Cenário Inferior	1,0%	1,5%	1,8%	1,5%	1,2%
Cenário Central	1,8%	1,8%	2,0%	1,7%	1,5%
Cenário Superior	2,7%	2,4%	2,3%	1,9%	1,8%

Figura 1 - Evolução real e prevista da taxa de variação do



Os cenários macroeconómicos propostos estão alinhados com os considerados no Relatório de Monitorização da Segurança de Abastecimento do Sistema Elétrico Nacional 2024-2040 (RMSA-E 2023) e tiveram em conta as previsões macroeconómicas para Portugal à data da elaboração dos respetivos pressupostos (agosto de 2023), provenientes do Banco de Portugal, da Comissão Europeia, da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), do Fundo Monetário Internacional (FMI) e do Conselho das Finanças Públicas e do Ministério das Finanças:

Tabela 2 – Previsões de evolução da taxa de variação do PIB

	2023	2024	2025	2026	2027
Banco de Portugal (Boletim Económico, junho 2023)	2,7%	2,4%	2,3%		
Comissão Europeia (<i>European Economic Forecast, Spring 2023</i> , maio 2023)	2,4%	1,8%			
OCDE (<i>Economic Outlook- Volume 2023 Issue 1</i> , junho 2023)	2,5%	1,5%			
FMI (<i>World Economic Outlook, April 2023</i>)	1,0%	1,7%	2,2%	1,9%	1,9%
Conselho das Finanças Públicas (Perspetivas económicas e orçamentais 2023-2027, março 2023)	1,2%	1,8%	2,0%	1,7%	1,7%
Ministério das Finanças (Relatório do Orçamento do Estado 2023, outubro 2022)	1,3%				
Ministério das Finanças (Programa de Estabilidade 2023-2027, abril 2023)	1,8%	2,0%	2,0%	1,9%	1,9%

Quanto ao Valor Acrescentado Bruto (VAB) por setor, a projeção efetuada pela DGEG, com base no *draft* da revisão do PNEC 2030 e considerando os valores de 2022 publicados pelo INE, aponta para a seguinte evolução para o período 2022-2040:

Tabela 3 – Previsão de evolução dos VAB sectoriais (em % do PIB)

	2022	2030	2035	2040
Impostos	14,0%	11,8%	11,8%	11,8%
Agricultura, Silvicultura e Pescas	1,9%	2,1%	2,1%	2,1%
Indústria	15,4%	15,5%	15,5%	15,5%
Construção e Obras Públicas	3,7%	4,1%	4,1%	4,1%
Serviços	65,0%	66,6%	66,6%	66,6%

3. Cenários de evolução da oferta

No RMSA-G 2023 serão considerados os seguintes **cenários de evolução da capacidade de oferta da Rede Nacional de Transporte, Infraestruturas de Armazenamento e Terminais de GNL (RNTIAT)**:

- Evolução expectável, no qual se considera a evolução esperada da capacidade de oferta da RNTIAT, incluindo a concretização do aumento de capacidade no armazenamento subterrânea do Carriço (de acordo com o definido na Resolução de Conselho de Ministros n.º 82/2022) e a eventual concretização da Estação de Compressão do Carregado (que permitiria aumentar a capacidade de oferta do Terminal de GNL de Sines).
- Teste de Stress, no qual se considera apenas o sistema existente.

Relativamente ao projeto da **3.ª interligação entre Portugal e Espanha (atualmente designado como projeto “CELZA”)**, o mesmo não foi considerado neste estudo uma vez que está a ser desenvolvido num propósito de utilização para transporte exclusivo de hidrogénio renovável, considerando os objetivos associados ao futuro “*Green Energy Corridor*” acordado entre os Governos de Portugal, Espanha e França, onde o mesmo será inserido.

O **projeto CELZA** obteve o estatuto de Projeto de Interesse Comum (PIC) da União Europeia, ao abrigo do Regulamento (UE) 2022/869, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio, relativo às redes transeuropeias de energia (novo Regulamento TEN-E), estando inserido na 6.ª lista PIC publicada pela Comissão Europeia. Este projeto encontra-se coordenado com o projeto da nova interligação Espanha – França, ligando por traçado submarino Barcelona em Espanha com Marselha em França (atualmente designado como projeto “BARMAR”, que obteve igualmente o estatuto de PIC, na referida 6.ª lista), no âmbito do “*Green Energy Corridor*” a criar entre a Península Ibérica e o centro da Europa.

No que se refere à oferta de **gases renováveis**, importa destacar o seguinte:

- A EN-H2, aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 63/2020, de 14 de agosto, enquadra o papel atual e futuro do hidrogénio no sistema energético e propõe um conjunto de medidas de ação e metas de incorporação para o hidrogénio nos vários setores da economia, tendo como objetivo principal introduzir um elemento de incentivo e estabilidade para o setor energético, promovendo a introdução gradual do hidrogénio enquanto pilar sustentável na transição para uma economia descarbonizada.
- O Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, que estabelece a organização e o funcionamento do SNG e o respetivo regime jurídico, materializa a figura do produtor de gases renováveis e de gases de baixo teor de carbono e a necessidade de os operadores de transporte e distribuição desenvolverem as suas infraestruturas e efetuarem os investimentos necessários à crescente incorporação dos referidos gases no SNG. Menciona ainda o contributo da produção e incorporação de outros gases para a segurança do abastecimento.
- A introdução de gases renováveis ou de baixo teor de carbono nas infraestruturas do SNG, a partir de unidades de produção ou de conversão gasosa, obriga ao cumprimento e coordenação de um conjunto de ações associadas à gestão da capacidade de injeção e condições de operação. Face à evolução do setor, do mercado, e da tecnologia, o estudo a realizar no âmbito do RMSA-G 2023

refletirá, tanto quanto possível, o estado da arte atualmente conhecido, sem prejuízo de se virem a identificar outros projetos de investimento conducentes à materialização da EN-H2.

- No que respeita à injeção de gases renováveis na Rede Pública de Gás (RPG), tanto ao nível da Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTG) como da Rede Nacional de Distribuição de Gás (RNDG), a sua evolução teve em conta a informação mais recente disponível, a 3 de outubro de 2023, relativa à capacidade previsível de injeção constante dos pedidos de registo prévio para a produção de gases de origem renovável, ou de baixo teor de carbono nos termos do artigo 69.º (e seguintes) do Decreto-Lei n.º 62/2020, e cuja previsão de entrada em exploração do estabelecimento de produção e respetiva capacidade de injeção na RPG se encontram consideradas nas tabelas seguintes:

Tabela 4 – Capacidade anual prevista (não cumulativa) de injeção de gases renováveis na RNTG – pedidos de registo (em GWh/d)

Tipo de Gás a injetar	2023	2024	2025	2026	2027	2030	2035	2040
Metano sintético	0	0	0	0	0,444	0	0	0
Hidrogénio verde	0	2,131	2,410	0,778	1,242	0	0	0

Fonte: DGEG

Tabela 5 – Capacidade anual prevista (não cumulativa) de injeção de gases renováveis na RNDG – pedidos de registo (em GWh/d)

Tipo de Gás a injetar	2023	2024	2025	2026	2027	2030	2035	2040
Biometano	0,046	0	0,224	0	0	0	0	0
Hidrogénio verde	0,043	0,273	0,433	0,660	0	0	0	0

Fonte: DGEG

De realçar que o Decreto-Lei n.º 30-A/2022, de 18 de abril, estabelece que durante a sua vigência (de 19 de abril de 2022 a 19 de abril de 2024) os comercializadores de gás cujo fornecimento seja superior a 2000 GWh/ano estão obrigados a incorporar no seu aprovisionamento uma percentagem não inferior a 1% de biometano ou hidrogénio por eletrólise a partir da água, em volume de gás natural fornecido.

Por sua vez, a Portaria n.º 15/2023, de 4 de janeiro, determinou a abertura de um procedimento concorrencial para aquisição, pelo Comercializador de Último Recurso Grossista, de biometano e hidrogénio por eletrólise a partir da água, com recurso a eletricidade com origem em fontes de energia renovável, para injeção na rede nacional de gás (150 GWh/ano de biometano e 120 GWh/ano de hidrogénio). As peças do referido procedimento concorrencial foram submetidas a consulta pública, entre 11 e 31 de julho de 2023, aguardando-se, à data da publicação dos presentes pressupostos, o lançamento do procedimento.

O cenário de **evolução expectável** da capacidade de oferta da RNTIAT, a 1 de janeiro de cada estágio a analisar, é o que consta na tabela seguinte:

Tabela 6 – Evolução expectável da capacidade de oferta da RNTIAT

	2022	2023	2025	2030	2035	2040
Capacidade de Oferta (GWh/d)	373	373	373	373	373	373
Terminal de GNL de Sines	229	229	229	229	229	229
Interligação de Campo Maior/Badajoz	134	134	134	134	134	134
Interligação de Valença do Minho/Tui	10	10	10	10	10	10
Capacidade de Armazenamento (GWh)	6 408	6 408	6 408	7 608	7 608	7 608
Armazenamento Subterrâneo do Carricho	3 839	3 839	3 839	5 039	5 039	5 039
Terminal de GNL de Sines	2 569	2 569	2 569	2 569	2 569	2 569
Capacidade de Extração do Carricho (GWh/d) (Volume operacional superior a 60%)	129	129	129	129	129	129
Capacidade de Extração do Carricho (GWh/d) (Volume operacional inferior a 60%)	71	71	71	88	88	88

NOTAS:

1. A evolução expectável da capacidade de oferta e do armazenamento está de acordo com a proposta final de PDIRG 2023 remetido pela REN Gasodutos para aprovação por parte do concedente.
2. Os valores apresentados representam capacidades técnicas máximas. No caso particular do Terminal de GNL de Sines, a sua capacidade de regaseificação para a RNTG estará limitada pelo sistema de transporte em alta pressão, sendo esta restrição eliminada e potenciada (para 321 GWh/d) após a entrada em serviço da Estação de Compressão do Carregado (sem data prevista no PDIRG 2023).
3. A capacidade técnica máxima de interligação entre Portugal e Espanha é de 164,2 GWh/d. No entanto, a capacidade anunciada no *Virtual Interconnection Point* (VIP) entre os dois sistemas é de 144,0 GWh/d, correspondentes a 134,0 GWh/d em Campo Maior mais 10,0 GWh/d em Valença do Minho. Assume-se este valor, sendo, contudo, objeto de confirmação anual, já que depende da capacidade disponibilizada pela rede interligada de Espanha.

Fonte: DGEG

A evolução relativa ao **Teste de Stress**, a 1 de janeiro de cada estágio a analisar, é o que consta na tabela:

Tabela 7 – Evolução da capacidade de oferta da RNTIAT considerada no Teste de Stress

	2022	2023-2040
Capacidade de Oferta (GWh/d)	373	373
Terminal de GNL de Sines	229	229
Interligação de Campo Maior/Badajoz	134	134
Interligação de Valença do Minho/Tui	10	10
Capacidade de Armazenamento (GWh)	6 408	6 408
Armazenamento Subterrâneo do Carricho	3 839	3 839
Terminal de GNL de Sines	2 569	2 569
Capacidade de Extração do Carricho (GWh/d) (Volume operacional superior a 60%)	129	129
Capacidade de Extração do Carricho (GWh/d) (Volume operacional inferior a 60%)	71	71

NOTAS:

1. Os valores apresentados representam capacidades técnicas máximas. No caso particular do Terminal de GNL de Sines, a sua capacidade de regaseificação para a RNTG estará limitada pelo sistema de transporte em alta pressão.
2. A capacidade técnica máxima de interligação entre Portugal e Espanha é de 164,2 GWh/d. No entanto, a capacidade anunciada no *Virtual Interconnection Point* (VIP) entre os dois sistemas é de 144,0 GWh/d, correspondentes a 134,0 GWh/d em Campo Maior mais 10,0 GWh/d em Valença do Minho. Assume-se este valor, sendo, contudo, objeto de confirmação anual, já que depende da capacidade disponibilizada pela rede interligada de Espanha.

Fonte: DGEG

4. Cenários de evolução da procura

Os cenários de evolução da procura de gás no SNG são desagregados pelo Mercado Convencional, que inclui o consumo nos sectores da indústria, cogeração, residencial e terciário, e o Mercado de Eletricidade, que inclui o consumo nas centrais termoelétricas para produção de eletricidade em regime ordinário.

Para o **Mercado Convencional** são considerados três cenários de evolução da procura de gás decorrentes dos cenários macroeconómicos assumidos – Superior, Central e Inferior – combinados com dois cenários de evolução da procura de gás associados aos veículos pesados (passageiros e mercadorias) e ao transporte marítimo – Ambição e Conservador.

Foi ainda considerada, para efeitos dos cenários de evolução da procura do Mercado Convencional (em particular para o setor residencial e terciário), a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação de Edifícios 2050 (ELPRE 2050), aprovada e publicada através da Resolução de Conselho de Ministros n.º 8-A/2021, de 3 de fevereiro, que estabelece medidas e objetivos para os horizontes de 2030, 2040 e 2050, com vista à renovação do parque nacional de edifícios residenciais e não residenciais, públicos e privados, para o converter num parque imobiliário descarbonizado e de elevada eficiência energética. Em particular, a ELPRE 2050 prevê várias medidas com vista a melhoria do desempenho energético dos edifícios, que apresentam impactos ao nível do consumo de gás.

No caso do **Mercado de Eletricidade** são considerados os cenários que correspondem aos consumos de gás resultantes das análises prospetivas efetuadas no âmbito do RMSA-E 2023, alicerçadas em duas trajetórias:

- Trajetória Conservadora - assumindo o cenário Central Conservador da procura e o cenário Conservador da oferta incluindo, nomeadamente, o descomissionamento da central de ciclo combinado a gás natural da Tapada do Outeiro até final de 2029. São efetuadas, ainda, para esta trajetória, as seguintes análises de sensibilidade:
 - a) à procura em todos os horizontes, assumindo o cenário Inferior Conservador;
 - b) à oferta, em 2025 e 2030, considerando uma evolução da capacidade eólica, solar e da cogeração, mais reduzida do que no cenário Conservador.
- Trajetória Ambição - assumindo o cenário Central Ambição da procura e cenário Ambição da oferta incluindo, nomeadamente, o descomissionamento da central de ciclo combinado a gás natural da Tapada do Outeiro até final de 2029. São efetuadas, ainda, para esta trajetória, as seguintes análises de sensibilidade:
 - a) à procura, em todos os horizontes, assumindo o cenário superior Ambição;
 - b) à procura Superior Ambição, em 2030, com 2GW do consumo adicional de grandes consumidores industriais.

Na definição dos cenários da procura consideraram-se, ainda, as Unidades Autónomas de Gás (UAG) de rede. De acordo com as propostas dos Planos de Desenvolvimento e Investimento das Redes de Distribuição para o período 2023-2027, existem atualmente 61 UAG de rede ativas, uma das quais temporária¹, e está prevista

¹ REN Portgás – Paredes de Coura

a construção de 28 novas UAG nesse horizonte. De referir igualmente a existência de 64 UAG privadas atualmente em serviço e ainda de 29 postos de enchimento de gás veicular em operação².

Foram, então, considerados quatro cenários de evolução da procura de gás:

- Cenário Central Conservador;
- Cenário Central Ambição;
- Cenário Superior Ambição;
- Cenário Inferior Conservador.

4.1 Eficiência energética

No que diz respeito às poupanças no consumo de gás nos edifícios (setores residencial e terciário), estabeleceu-se que o cenário Ambição se encontra alinhado com os objetivos definidos na ELPRE 2050 para os horizontes de 2030 e 2040. Quanto ao cenário Conservador, assumiu-se que a evolução das poupanças de gás corresponde a 80% da execução dos objetivos traçados para o cenário Ambição, evolução alinhada com o assumido para as poupanças de eletricidade no cenário Conservador do RMSA-E 2023.

As estimativas das poupanças no consumo de gás nos edifícios no período em análise, em cada um dos cenários, podem ser consultadas na tabela seguinte:

Tabela 8 - Estimativa das poupanças nos consumos de gás nos edifícios (GWh)

Cenário Ambição		Cenário Conservador	
2023-2030	2031-2040	2023-2030	2031-2040
797	3218	638	2574

Fonte: ADENE (Modelação ELPRE 2050)

Relativamente à divisão dos valores da tabela anterior entre residencial e terciário, de referir que se estima que o sector terciário represente 64% e 42% das poupanças nos consumos de gás nos edifícios, respetivamente nos períodos de 2023-2030 e 2031-2040 (em ambos os cenários).

Com a entrada em vigor do Regulamento (UE) 2022/1369 do Conselho, de 5 de agosto de 2022, Portugal teve de adotar medidas com vista à redução do seu consumo de gás. A Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2022, de 27 de setembro de 2022, aprovou o Plano de Poupança de Energia 2022-2023, que define um conjunto de medidas para a redução do consumo energético nos setores da administração pública e privado. O Plano assume que todo o consumo de eletricidade evitado através das medidas de poupança nele estabelecidas tem origem em centrais termoelétricas a gás natural.

Estabeleceu-se que o cenário Ambição se encontra alinhado com o objetivo definido no Plano de Poupança de Energia 2022-2023, para 2022 e 2023 e, quanto ao cenário Conservador, assumiu-se que a evolução das poupanças corresponde a 80% da execução dos objetivos traçados para o cenário Ambição.

² 17 em regime público (3 GNC+1GNL+13GNL+GNC) e 12 em regime privativo (11GNC+1GNL), encontrando-se em licenciamento mais 5 postos de GNV

Apresenta-se, na tabela seguinte, a estimativa das poupanças de gás resultantes das novas medidas prevista no Plano de Poupança de Energia 2022-2023, para cada um dos cenários considerados.

Tabela 9 - Estimativa das poupanças de gás em 2023 resultantes das novas medidas apresentadas no Plano de Poupança de Energia 2022-2023 (GWh)

	Cenário Ambição	Cenário Conservador
Plano de Poupança de Energia: novas medidas	803	642

NOTA: Assume-se, como aproximação, que as poupanças verificadas se referem apenas ao setor dos serviços.

4.2 Mobilidade a gás

No que diz respeito à mobilidade a gás, no transporte rodoviário foi tida em conta a evolução prevista do número de veículos pesados de passageiros e pesados de mercadorias a gás, tendo por base a evolução tecnológica e a incerteza das tecnologias futuras (H2 e/ou elétrico). Para este efeito não foi considerado o segmento de veículos ligeiros, considerando-se a evolução dos respetivos consumos despicientes quando comparados com o segmento dos veículos pesados.

Tabela 10 – Previsão de evolução do número de veículos pesados de passageiros e de mercadorias a gás natural/biometano em Portugal

Anos	Pesados de passageiros		Pesados de mercadorias	
	Cenário Ambição	Cenário Conservador	Cenário Ambição	Cenário Conservador
2022	736	736	425	425
2025	800	770	450	435
2030	880	800	500	450
2035	765	700	450	415
2040	650	600	400	380

Relativamente ao transporte marítimo a gás foi considerada a evolução da energia consumida prevista no âmbito da modelação associada ao *draft* da revisão do PNEC 2030. Da mesma forma, foram tidos em conta os valores do cenário WEM do *draft* da revisão do PNEC 2030 para o cenário Conservador e os do cenário WAM do *draft* da revisão do PNEC 2030 para o cenário Ambição.

No âmbito do *draft* da revisão do PNEC 2030 foi já tido em consideração o definido nos pontos 7, 8 e 9 da Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2022, relativos à promoção, pelo operador do TGNL de Sines, da instalação das infraestruturas e equipamentos necessários à trasfega de gás entre navios, em Sines, usando para este fim o TGNL e, em articulação com a administração portuária, outras instalações que se mostrem disponíveis, de modo a assegurar disponibilidade para reenvio de GNL até aproximadamente 8 mil milhões de metros cúbicos por ano (considera-se o calendário de execução proposto na proposta final de PDIRG 2023 remetido pela REN Gasodutos, para aprovação por parte do concedente).

Tabela 11 – Previsão de evolução de utilização de energia para navios a gás em Portugal

Anos	Navios (transporte marítimo) (GWh)	
	Cenário Ambição	Cenário Conservador
2022	0,9	0,9
2025	32,3	0,0
2030	70,8	24,3
2035	137,2	69,1
2040	141,7	121,1

4.3 Evolução da procura

Uma parte significativa do consumo de gás destina-se ao Mercado de Eletricidade e este será fortemente influenciado pela evolução de instalação das fontes de energia renovável (FER) previstas no RMSA-E 2023. Por este facto, o cenário Superior Ambição sofre efeitos contrários do ponto de vista do consumo de gás, prevendo-se, por um lado, no Mercado Convencional um incremento de consumo, devido à maior penetração do gás nos transportes e, por outro lado, a redução de consumo no Mercado de Eletricidade, com o forte incremento das FER para produção de eletricidade.

A tabela 12 apresenta a evolução da procura total de gás para o período 2023-2040 para os diferentes cenários.

Tabela 12 – Cenários de evolução da procura total de gás

Cenário	Setor	Unid.	2023	2024	2025	2030	2035	2040
Cenário Central Conservador	Mercado Convencional	TWh	32,1	32,1	32,9	33,1	32,1	31,1
	Residencial	TWh	3,2	3,1	3,1	3,1	2,5	1,8
	Terciário	TWh	3,3	3,2	3,3	3,4	3,2	3,0
	Indústria	TWh	17,8	18,1	18,1	18,1	17,9	17,9
	Cogeração	TWh	7,8	7,7	8,5	8,5	8,5	8,5
	Mercado de Eletricidade	TWh	16,3	18,8	13,5	5,9	5,7	3,5
	Consumo Total de GN	TWh	48,4	50,9	46,4	39,0	37,8	34,6
Cenário Central Ambição	Mercado Convencional	TWh	32,1	31,5	31,2	29,4	26,6	24,1
	Residencial	TWh	3,2	3,1	3,1	3,1	2,2	1,4
	Terciário	TWh	3,3	3,2	3,3	3,4	3,1	2,7
	Indústria	TWh	17,8	18,1	18,1	18,1	17,8	17,5
	Cogeração	TWh	7,8	7,2	6,8	4,9	3,5	2,5
	Mercado de Eletricidade	TWh	16,3	19,2	14,2	4,6	4,3	2,8
	Consumo Total de GN	TWh	48,4	50,7	45,4	34,0	30,9	26,9
Cenário Superior Ambição	Mercado Convencional	TWh	32,1	32,7	33,7	33,8	29,7	23,5
	Residencial	TWh	3,2	3,1	3,2	3,3	2,6	1,9
	Terciário	TWh	3,3	3,4	3,5	3,7	3,5	3,2
	Indústria	TWh	17,8	18,4	18,5	18,7	18,5	18,5
	Cogeração	TWh	7,8	7,8	8,6	8,2	5,1	0,0
	Mercado de Eletricidade	TWh	16,3	19,9	15,0	4,9	4,8	3,2
	Consumo Total de GN	TWh	48,4	52,6	48,6	38,8	34,6	26,8
Cenário Inferior Conservador	Mercado Convencional	TWh	32,1	31,5	31,5	30,3	28,2	26,3
	Residencial	TWh	3,2	3,0	2,9	2,8	2,1	1,3
	Terciário	TWh	3,3	3,2	3,2	3,2	2,9	2,6
	Indústria	TWh	17,8	17,9	17,8	17,6	17,2	17,0
	Cogeração	TWh	7,8	7,4	7,6	6,7	6,0	5,5
	Mercado de Eletricidade	TWh	16,3	18,3	13,0	4,3	4,1	2,4
	Consumo Total de GN	TWh	48,4	49,9	44,6	34,6	32,3	28,7

Notas:

1. O consumo de gás associado à mobilidade está incluído na atividade de transportes que faz parte do sector terciário.
2. A partir de 2030 (inclusive), dada a maior integração de FER e menor produção expectável das centrais termoeletricas a gás (CCGT), o consumo de gás no Mercado de Eletricidade foi determinado através de simulações com o modelo *Power System Model for Operational Reserves Adequacy (PS-MORA)*, na medida em que permite quantificar com maior resolução os consumos de gás pelas CCGT, comparativamente ao modelo VALORAGUA.

Na tabela 13 apresenta-se a evolução da procura de GNL (tipicamente por UAG) para o período 2023-2040 para os diferentes cenários.

Tabela 13 – Cenários de evolução da procura de GNL – Gás Natural Liquefeito³

Cenário	Unid.	2023	2024	2025	2030	2035	2040
Cenário Central Conservador	TWh	2,0	2,0	2,0	2,1	2,0	2,0
Cenário Central Ambição	TWh	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,0
Cenário Superior Ambição	TWh	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2
Cenário Inferior Conservador	TWh	2,0	1,9	1,9	2,0	1,9	1,8

Nas tabelas 14 e 15 apresentam-se os cenários de evolução da ponta anual diária de consumo para os diferentes cenários:

- Mercado Convencional sem GNL;
- Mercado de Eletricidade;
- Mercado de GNL (tipicamente UAG).

Tabela 14 – Cenários de consumo máximo diário⁴ – ponta anual (Mercado Convencional sem GNL+ Mercado de Eletricidade)

Cenário	Setor	Unid.	2023	2024	2025	2030	2035	2040
Cenário Central Conservador	Ponta Provável	GWh/d	213,1	241,2	237,3	211,8	172,7	146,9
	Mercado Convencional sem GNL	GWh/d	110,6	109,9	112,8	113,2	109,6	106,1
	Mercado de Eletricidade	GWh/d	122,4	131,3	124,5	98,6	63,1	40,8
	Ponta Extrema	GWh/d	213,1	258,9	249,9	247,3	213,4	197,0
	Mercado Convencional sem GNL	GWh/d	110,6	115,3	118,4	118,8	115,0	111,4
	Mercado de Eletricidade	GWh/d	122,4	143,6	131,5	128,6	98,4	85,6
Cenário Central Ambição	Ponta Provável	GWh/d	213,1	239,9	233,7	183,0	137,7	108,0
	Mercado Convencional sem GNL	GWh/d	110,6	107,8	106,4	99,6	89,4	80,7
	Mercado de Eletricidade	GWh/d	122,4	132,1	127,3	83,4	48,3	27,3
	Ponta Extrema	GWh/d	213,1	250,0	246,9	227,2	163,6	137,3
	Mercado Convencional sem GNL	GWh/d	110,6	113,1	111,7	104,5	93,8	84,7
	Mercado de Eletricidade	GWh/d	122,4	136,9	135,2	122,6	69,8	52,6
Cenário Superior Ambição	Ponta Provável	GWh/d	213,1	247,4	245,0	203,2	150,5	107,0
	Mercado Convencional sem GNL	GWh/d	110,6	112,0	115,2	115,2	100,4	78,3
	Mercado de Eletricidade	GWh/d	122,4	135,5	129,8	87,9	50,1	28,7
	Ponta Extrema	GWh/d	213,1	266,0	263,4	245,4	192,9	136,3
	Mercado Convencional sem GNL	GWh/d	110,6	117,5	120,8	120,9	105,4	82,1
	Mercado de Eletricidade	GWh/d	122,4	148,5	142,5	124,5	87,6	54,2
Cenário Inferior Conservador	Ponta Provável	GWh/d	213,1	239,1	231,6	176,0	136,1	115,6
	Mercado Convencional sem GNL	GWh/d	110,6	107,9	108,0	103,4	95,9	89,3
	Mercado de Eletricidade	GWh/d	122,4	131,1	123,6	72,7	40,2	26,3
	Ponta Extrema	GWh/d	213,1	256,5	242,8	218,7	179,6	167,8
	Mercado Convencional sem GNL	GWh/d	110,6	113,3	113,3	108,5	100,6	93,7
	Mercado de Eletricidade	GWh/d	122,4	143,3	129,5	110,2	79,0	74,1

³ Estes cenários incluem a UAG da Ilha da Madeira dado que o seu abastecimento é feito a partir do Terminal de GNL de Sines.

⁴ No cálculo das pontas agregadas considerou-se um fator de simultaneidade das pontas de ambos os mercados igual a 1, exceto no ano de 2023 em que se considerou o fator de simultaneidade verificado no dia de maior consumo ocorrido.

Tabela 15 – Cenários de consumo máximo diário – ponta anual do mercado de GNL

Cenário	Setor	Unid.	2023	2024	2025	2030	2035	2040
Cenário Central Conservador	Ponta Provável	GWh/d	9,5	9,4	9,5	9,8	9,6	9,6
	Ponta Extrema	GWh/d	9,5	9,9	9,9	10,3	10,1	10,0
Cenário Central Ambição	Ponta Provável	GWh/d	9,5	9,4	9,7	10,2	10,0	9,5
	Ponta Extrema	GWh/d	9,5	9,9	10,2	10,7	10,5	9,9
Cenário Superior Ambição	Ponta Provável	GWh/d	9,5	9,7	10,0	10,7	10,6	10,3
	Ponta Extrema	GWh/d	9,5	10,2	10,5	11,2	11,2	10,8
Cenário Inferior Conservador	Ponta Provável	GWh/d	9,5	9,2	9,2	9,3	9,0	8,8
	Ponta Extrema	GWh/d	9,5	9,7	9,7	9,8	9,5	9,2

5. Indicadores na análise da garantia de segurança de abastecimento

A análise da garantia de segurança de abastecimento do SNG deverá ser feita sob a perspetiva da evolução da capacidade de oferta e da capacidade de armazenamento, em condições de procura normal e em condições extremas. Adicionalmente deverá ser feita uma análise para determinar os limites da adequação do sistema, na sua atual configuração, para garantir o abastecimento de gás (Teste de Stress).

Ao nível da capacidade de oferta, deverão ser tidas em conta as normas previstas no artigo 5.º do Regulamento (UE) 2017/1938 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro (normas relativas às infraestruturas), que estipulam que devem ser tomadas as medidas necessárias para que, em caso de interrupção da maior infraestrutura nacional de gás, as restantes infraestruturas tenham capacidade para garantir o abastecimento da procura total de gás durante um dia de procura excecionalmente elevada cuja probabilidade estatística de ocorrência seja uma vez em vinte anos.

A avaliação da adequada capacidade de armazenamento para fazer face a situações críticas prolongadas no tempo deverá ser feita à luz das normas definidas no artigo 6.º do Regulamento (UE) 2017/1938 (normas de aprovisionamento de gás), que estabelecem que deve ser salvaguardado o aprovisionamento de gás aos “clientes protegidos” (clientes domésticos, PME e serviços essenciais de carácter social, sendo que as duas últimas categorias não deverão ultrapassar 20% do consumo final anual de gás), nas seguintes condições:

- Interrupção no funcionamento da maior infraestrutura nacional de aprovisionamento de gás em condições inverniais médias, durante um período de, pelo menos, 30 dias;
- Temperaturas extremamente baixas durante um período de pico de, pelo menos, sete dias, cuja probabilidade estatística de ocorrência seja de uma vez em 20 anos;
- Procura excecionalmente elevada de gás durante um período de, pelo menos, 30 dias, cuja probabilidade estatística de ocorrência seja de uma vez em 20 anos.

6. Análises a realizar

Está prevista a análise de três trajetórias, em linha com os estudos desenvolvidos no âmbito do RMSA-E 2023:

- Trajetória Conservadora - assumindo a evolução expetável da capacidade de oferta da RNTIAT e o cenário Central Conservador da procura que, no caso do Mercado de Eletricidade, corresponde à trajetória Conservadora do RMSA-E 2023, que considera o descomissionamento da central de ciclo combinado a gás natural da Tapada do Outeiro até final de 2029; é efetuada ainda para esta trajetória uma análise de sensibilidade à procura do Mercado de Eletricidade, em 2025 e 2030, que considerou uma evolução da capacidade eólica, solar e da cogeração mais reduzida.
- Trajetória Ambição - assumindo a evolução expetável da capacidade de oferta da RNTIAT e o cenário Central Ambição da procura que, no caso do Mercado de Eletricidade, corresponde à trajetória Ambição do RMSA-E 2023, que considera o descomissionamento da central de ciclo combinado a gás natural da Tapada do Outeiro até final de 2029; são efetuadas ainda para esta trajetória duas análises de sensibilidade à procura: (i) assumindo o cenário Superior Ambição e (ii) assumindo para o Mercado de Eletricidade, em 2030, o cenário com 2 GW de grandes consumidores industriais.
- Teste de Stress – assumindo a capacidade de oferta existente da RNTIAT e o cenário Superior Ambição da procura que, a médio prazo, corresponde à situação mais exigente do ponto de vista de segurança de abastecimento.

O RMSA-G 2023 incluirá, ainda, análises de sensibilidade para determinação dos potenciais impactes da injeção de H₂ na RNTG e na RNDG, do ponto de vista de segurança de abastecimento (critério N-1) e da descarbonização do SNG, considerando as seguintes percentagens de mistura (*blending*):

- 5% de incorporação de H₂ em volume do total de gás consumido em 2025;
- 10% de incorporação de H₂ em volume do total de gás consumido em 2030;
- 15% de incorporação de H₂ em volume do total de gás consumido em 2035;
- 20% de incorporação de H₂ em volume do total de gás consumido em 2040.

As análises/trajetórias a realizar estão descritas na seguinte tabela:

Tabela 16 – Análises a realizar no RMSA-G 2023

CENÁRIOS DE OFERTA	CENÁRIOS DA PROCURA		
	Central Conservador ^{a)}	Central Ambição ^{b)}	Superior Ambição
Evolução expectável	Trajetoória Conservadora	Trajetoória Ambição	Sensibilidades ^{c)}
Sistema existente	Sensibilidade		Teste de Stress

- a) A procura do Mercado de Eletricidade resulta da Trajetória Conservadora do RMSA-E 2023, que considera o descomissionamento da central de ciclo combinado a gás natural da Tapada do Outeiro até final de 2029.
- b) A procura do Mercado de Eletricidade resulta da Trajetória Ambição do RMSA-E 2023, que considera o descomissionamento da central de ciclo combinado a gás natural da Tapada do Outeiro até final de 2029;
- c) As análises de sensibilidade considerando o cenário Superior Ambição da procura e assumindo para o Mercado de Eletricidade, em 2030, o cenário com 2 GW de grandes consumidores industriais.

No contexto do RMSA-G 2023 deverão também ser analisadas: (i) as necessidades de evolução da capacidade de armazenamento na RNTIAT e (ii) o cumprimento do critério N-1 de acordo com o artigo 5.º do Regulamento (UE) 2017/1938, para garantir a segurança do aprovisionamento de gás, incluindo o GNL (UAG).

Serão, ainda, efetuadas análises complementares considerando: (i) prioridade à interruptibilidade das centrais térmicas de Lares e da Tapada do Outeiro, (ii) redução da capacidade de extração do Armazenamento Subterrâneo do Carriço e (iii) capacidade de importação de 30 GWh/d na interligação de Valença do Minho.

(Página em branco)



ANEXOS

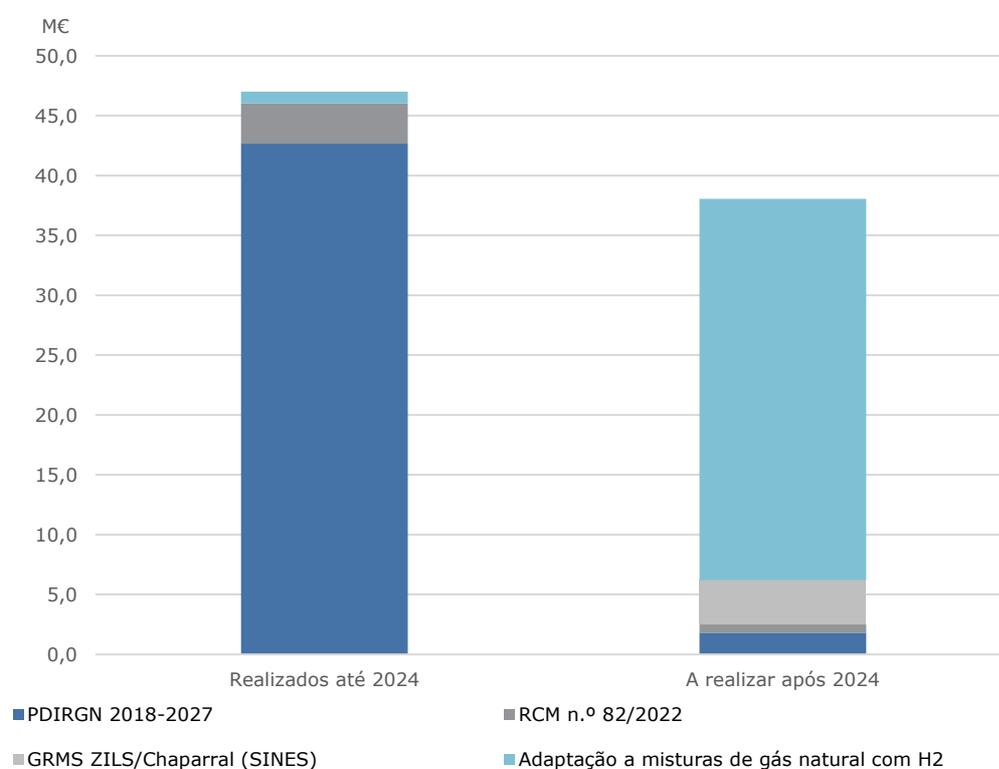
ANEXO 2

Projetos Aprovados em Anteriores
Edições do PDIRG e Aprovações
Autónomas

REN 

PROJETOS APROVADOS EM ANTERIORES EDIÇÕES DO PDIRG E APROVAÇÕES AUTÓNOMAS

Do lote de projetos aprovados estavam realizados até ao final de 2024 um conjunto de projetos com um montante de cerca de 47,0 M€, dos quais 42,6 M€ dizem respeito aos projetos aprovados em sede de PDIRGN 2018-2027, 3,4 M€ à Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2022, de 27 de setembro, e 1,0 M€ relativos aos estudos de adaptação das infraestruturas existentes da RNTG e AS do Carriço a novas misturas de gás que incluem a incorporação de gases de origem renovável, nomeadamente o hidrogénio, aprovados recentemente.



Projetos aprovados realizados até final de 2024 e com realização após 2024 (valores a custos diretos externos)

	Realizados até 2024	A realizar após 2024
Total	47,0	38,1
PDIRGN 2018-2027	42,6	1,8
RCM n.º 82/2022	3,4	0,7
ZILS/Chaparral II (Sines)	0,0	3,7
Adaptação a misturas de gás natural com H ₂	1,0	31,9

O projeto da construção da GRMS de Paredes de Coura, pertencente ao lote de projetos aprovados em sede de PDIRGN 2018-2027, conheceu um atraso substancial devido a diversos fatores, entre outros, atrasos de licenciamento e disponibilidade de capacidade de resposta do mercado. Este projeto tem previsão de transferência para exploração em 2025 com um montante de investimento final previsto de 1,8 M€.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2022, de 27 de setembro, determina que o operador do TGNL de Sines promova, de modo urgente, a instalação das infraestruturas e equipamentos necessários à trasfega de GNL entre navios. Até 2024, foram transferidos para exploração 3,4 M€, prevendo-se transferir em 2025 um montante de investimento de 0,7 M€, correspondente à construção de provisões para acondicionamento e teste deste equipamento de elevada especificidade.

A modificação (aumento de capacidade) da GRMS "ZILS" para uma estação de tipologia 1G+R e a expansão da GRMS Chaparral II tem um valor previsto de 3,7 M€.

O Concedente aprovou ainda os projetos mais urgentes para viabilizar a injeção de hidrogénio na Rede Nacional de Transporte de Gás e no Armazenamento Subterrâneo, num valor, a custos diretos externos, de 32,8 M€, dos quais cerca de 1,0 M€ transferidos até ao final de 2024.

(Página em branco)



ANEXOS

ANEXO 3

Necessidades Decorrentes da RCM n.º 82/2022
e DL n.º 70/2022

REN 

Necessidades Decorrentes da RCM n.º 82/2022 e DL n.º 70/2022

Cavidades novas no AS Carriço

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2022, de 27 de setembro, procede à definição de medidas preventivas que permitam fazer face à atual situação de conflito na Ucrânia e a eventuais disrupções futuras, tendo sempre em vista a garantia da segurança do abastecimento de energia. Assim, de acordo com a referida RCM, determina-se que o operador de armazenamento subterrâneo de gás das infraestruturas em exploração promova, no âmbito das suas atividades reguladas, as diligências necessárias para assegurar o reforço da capacidade de armazenamento instalada em Portugal em, pelo menos, duas cavidades adicionais, nomeadamente através do uso das suas infraestruturas, a fim de:

- Obter um montante complementar de capacidade de armazenamento subterrâneo nas infraestruturas do Carriço superior a 1,2 TWh; e
- Permitir acomodar nesse armazenamento subterrâneo a totalidade das reservas de segurança ou outras que venham a ser definidas.

O Decreto-Lei n.º 70/2022, de 14 de outubro, cria uma reserva estratégica de gás natural, pertencente ao Estado Português, e estabelece as medidas extraordinárias e temporárias de reporte de informação e de garantia da segurança de abastecimento de gás. De acordo com o referido Decreto-Lei, no domínio da segurança de abastecimento de gás, importa reforçar as reservas do SNG fazendo acrescer às reservas de segurança existentes uma reserva estratégica da titularidade do Estado.

Assim, no âmbito do contexto legislativo e regulamentar supramencionado, associado à criação de uma nova reserva estratégica de gás natural, o presente Plano contempla uma proposta de investimento associado a duas novas cavidades, desenvolvidas também numa perspetiva de armazenamento de 100% de hidrogénio, cumulativamente à possibilidade da sua utilização com gás natural, a desenvolver no parque de cavidades do armazenamento subterrâneo do Carriço.



ANEXOS

ANEXO 4

Projetos Base Não Aprovados com Previsão
de Transferência para Exploração em 2025

REN 

PROJETOS BASE NÃO APROVADOS COM PREVISÃO DE TRANSFERÊNCIA PARA EXPLORAÇÃO EM 2025

1. Investimento em Projetos de Modernização e Digitalização de Ativos

Os projetos de modernização e digitalização de ativos resultam da avaliação técnica efetuada sobre os ativos em serviço. Estes projetos estão alinhados com a política de Gestão de Ativos e têm como principais objetivos o bom funcionamento e otimização de sistemas e equipamentos, o controlo e minimização do incremento dos custos de operação, a sustentabilidade e minimização de impactos ambientais, a exploração segura das infraestruturas bem como os decorrentes da necessidade de remodelação e conservação de sistemas e equipamentos em fim de vida útil ou obsoletos tecnologicamente.

Os projetos de modernização e digitalização de ativos estão agrupados em três categorias distintas: Melhoria operacional, Adequação Regulamentar e Gestão de Ativos em Fim de Vida útil.

Estes projetos baseiam-se em avaliações que consideram, entre outros indutores, o Índice de Estado (IE) e o Índice de Criticidade (IC) de cada Ativo. Parte destes projetos correspondem a programas plurianuais de Gestão de Ativos enquanto outros resultam em intervenções em ativos específicos com o objetivo de prolongar a vida útil dos mesmos bem como repor as suas condições de operacionalidade, fiabilidade e segurança.

Os programas plurianuais de Gestão de Ativos foram aprovados, em sede de PDIRGN 2018-2027, até ao ano de 2022. Estes programas têm como objetivos a preservação e reposição de ativos de elevado desgaste, o cumprimento de programas de avaliação de estado e a conformidade com requisitos legais e normativos. A sua continuidade nos anos subsequentes é fundamental à manutenção das condições de segurança e operacionalidade da infraestrutura.

As intervenções em equipamentos definidos baseadas no Indicador de Estado (IE), revestem-se de especial importância e foram também previamente apresentadas em anteriores planos.

As dificuldades de aprovisionamento de materiais e equipamentos, resultantes do atual contexto global, com prazos de entrega superiores a um ano na maioria dos casos, elevam o risco de não colocação de encomendas para um valor inaceitável face à criticidade dos equipamentos a intervir.

2. Investimento em Projetos de Ambiente & Sustentabilidade (ESG)

A transferência para exploração dos projetos de ambiente e sustentabilidade ("ESG") traduz-se em importantes benefícios seja na redução de energia elétrica consumida do exterior, no autoconsumo de gás e consequentemente na emissão de CO₂ ou na minimização da libertação de metano.

A previsão de investimento a transferir para exploração no ano de 2025 materializa-se em pequenos projetos de mitigação das alterações climáticas e emissão de CH₄.

3. Investimento em Projetos de Gestão Integrada da Vegetação

O investimento contínuo na estabilização das faixas de proteção permite que a gestão das redes e a respetiva qualidade de serviço, beneficie da baixa carga combustível existente (exemplo disso é o ano de 2017, onde os incêndios extremos então ocorridos praticamente não tiveram impacto na operação do sistema).

4. Investimento em Projetos na Gestão Técnica Global do SNG

No Plano anterior considerou-se um conjunto de investimentos necessários à sustentabilidade, garantia de funcionamento e também à modernização da atividade de Gestão Técnica Global do SNG ("GTG") e infraestruturas de gás, com especial enfoque nas atividades do Centro de Despacho e Operação de Mercado, bem como na Rede de Telecomunicações de Segurança ("RTS").

A execução destes investimentos reveste-se de especial criticidade, uma vez que estes incidem na evolução das infraestruturas físicas e lógicas que suportam a atividade de GTG, nomeadamente nos sistemas de informação industriais críticos e que são a base da atividade de gestão do sistema localizados nos espaços do Centro de Despacho principal ("CD"), em Bucelas, e no Centro de Despacho de Emergência ("CdEm"), em Pombal. Para o efeito foram iniciados os desenvolvimentos apresentados em anteriores planos.

5. Projetos de Cibersegurança e IT

A rubrica de Tecnologias de Informação ("IT") inclui projetos específicos de sistemas informáticos e de cibersegurança e contempla, entre outros, investimentos de carácter específico fundamentais aos processos de suporte às atividades das concessões. Assim foram iniciados os projetos de carácter essencial.

6. Investimento corrente urgente

O investimento corrente urgente tem por objetivo fazer face a solicitações presentemente não previstas, mas que poderão vir a ocorrer entre a data de submissão da presente proposta de PDIRG e a data de aprovação da próxima edição do PDIRG. Estas podem resultar de uma avaliação de estado dos ativos que possa colocar em causa a segurança de pessoas e bens, a fiabilidade da rede e a qualidade de serviço ou de solicitações de ligação de novos pontos de entrega à RNDG, adequação das capacidades de entrega em pontos de ligação à RNDG já existentes (redimensionamentos) ou ligação de novos clientes industriais em alta pressão (AP).

Dada a natureza desta rubrica, não existem verbas com transferência para exploração previstas, no entanto esta foi incluída no presente Anexo, considerando a possibilidade de tais transferências ocorrerem no ano de 2025.

7. Projetos de Inovação

Em anteriores Planos estão contemplados investimentos que permitem viabilizar provas de conceito, pilotos e estudos decorrentes das atividades e iniciativas de inovação fundamentadas em necessidades concretas das áreas operacionais.

8. Edifícios

O investimento na reabilitação e adequação regulamentar dos edifícios técnico-administrativos e de apoio às concessões torna-se inadiável em função da idade e criticidade destes. A sua não realização colocaria em causa o normal funcionamento das atividades que neles são desenvolvidas, assim como dos seus ocupantes.

9. Outro investimento Não Básico

O investimento não básico inclui também despesas realizadas com outros ativos fixos tangíveis afetos às funções de suporte dos operadores da RNTIAT, tais como equipamentos de transporte e apoio às operações, renovação de mobiliário, material de escritório, equipamento informático e

outros equipamentos diversos. Dado o carácter inadiável destes investimentos, tendo em conta a continuidade da operação da RNTIAT foram iniciados os respetivos aprovisionamentos de bens e serviços, estando prevista a entrada em exploração, em 2025, de um investimento de 1,4 M€.

10. Síntese dos Projetos

No quadro seguinte resumem-se os projetos com transferência para exploração prevista para 2025.

Bloco de Projetos	Identificação do investimento no PDIRG 2024-2033	Investimento a transferir para exploração em 2025	Notas
TOTAL PROJETOS		21 898	
Rede Nacional de Transporte de Gás		10 452	
Projetos de gestão integrada da vegetação	QUADRO 4 -8	640	Estabilização da faixa de proteção
Melhoria operacional	QUADRO 4 -4	1 330	Projeto 'Security' Fase 2, transformação digital, equipamentos e ferramentas especiais
Adequação regulamentar	QUADRO 4 -5	1 395	Inspeção em linha (ILI), estudo do revestimento, caracterização de indicações, unidades de medida
Gestão de fim de vida útil	QUADRO 4 -6	5 165	Programas de fim de vida útil
Projetos de ambiente e sustentabilidade	QUADRO 4 -7	117	Mitigação de emissões de CH ₄
Investimento Corrente Urgente/Inovação	QUADRO 4-2	121	Pilotos de inovação
Projetos IT e investimento não básico	QUADRO 4-2	1 684	Atualização e upgrade de plataformas. Melhorias nos edifícios de Bucelas e Pombal. Equipamento administrativo
Terminal GNL de Sines		6 195	
Melhoria operacional	QUADRO 4 -9	1 004	Upgrade do sistema de combate a incêndios
Gestão de fim de vida útil	QUADRO 4-11	4 528	Programas de fim de vida útil. Intervenção em ativos específicos (bombas de GNL, sistema de interface I/O)
Projetos de ambiente e sustentabilidade	QUADRO 4 -12	20	Mitigação de emissões de CH ₄
Investimento Corrente Urgente/Inovação	QUADRO 4-2	45	Pilotos de inovação
Projetos IT e investimento não básico	QUADRO 4-2	599	Melhorias no edifício de Sines
AS do Carricho		3 450	
Melhoria operacional	QUADRO 4 -13	585	Alteração unidade de aquecimento, software de gestão das cavidades
Adequação regulamentar	QUADRO 4-14	50	Estudo geomecânico, unidades de medida
Gestão de fim de vida útil	QUADRO 4 -15	2 708	Programas de fim de vida útil. Intervenção em ativos específicos (sistema de desidratação)
Projetos de ambiente e sustentabilidade	QUADRO 4 -16	10	Mitigação de emissões de CH ₄
Investimento Corrente Urgente/Inovação	QUADRO 4-2	55	Pilotos de inovação
Projetos IT e investimento não básico	QUADRO 4-2	42	Equipamento administrativo
Gestão Técnica Global do SNG		1 801	
Projetos na Gestão Técnica Global	QUADRO 4-18	1 801	Gestão do Sistema Rede de telecomunicações de segurança (RTS)

Unidade: k€ (valores estimados a CDE)



ANEXOS

ANEXO 5

Metodologia de análise Multicritério / Custo-
Benefício

REN 

METODOLOGIA DE ANÁLISE MULTICRITÉRIO / CUSTO-BENEFÍCIO

1. Enquadramento

1.1. Metodologias multicritério

A atividade de apoio à decisão visa suportar a obtenção de elementos para responder às questões dos *stakeholders*, no âmbito de um processo de decisão¹. As metodologias de apoio à decisão multicritério são utilizadas no planeamento de sistemas de redes e infraestruturas de transporte de energia, suportando agentes de decisão na resolução de problemas de expansão do sistema, de desenvolvimento das redes de transporte, da capacidade do armazenamento estratégico, de gestão da procura (*demand side response*), entre outros.

Uma decisão incorpora o processo de comparação de diferentes pontos de vista (uns a favor e outros contra uma determinada opção), os quais podem ser materializados através de indutores. Se durante muitos anos a tomada de decisão poderia estar focada num único objetivo (i.e. financeiro), nas últimas décadas — com a assunção da necessidade de mitigar impactos ambientais com origens antropogénicas e promover o bem-estar social — os problemas de decisão passaram a incluir múltiplos objetivos. Esta metodologia é normalmente designada por Apoio à Decisão Multicritério, sendo caracterizada pelos seguintes princípios básicos: um número finito ou infinito de alternativas; pelo menos dois indutores; pelo menos um agente de decisão^{2, 3}.

A área científica do apoio à decisão é rica em classificações distintas para os problemas a analisar. Neste documento será seguida a taxonomia apresentada por Hwang e Masud⁴, Clímaco⁵, e Matos⁶, para a classificação dos problemas de decisão. Os referidos autores defendem que os problemas de apoio à decisão multicritério sejam divididos em duas categorias:

- ✓ Problemas multiatributo;
- ✓ Problemas multiobjetivo.

Os problemas multiatributo normalmente abordam um número predefinido de alternativas, as quais são aferidas através de atributos. A decisão final, neste tipo de problema, é tomada pela via da comparação dos valores dos atributos, das diferentes alternativas.

No que diz respeito aos problemas multiobjetivo, a metodologia de apoio à decisão ambiciona identificar a “melhor” alternativa, considerando, para o efeito, mais do que uma função objetivo e um conjunto de restrições⁷.

A figura que se segue, resume a classificação de metodologias de apoio à decisão multicritério.

¹ Roy, B. Multicriteria Methodology for Decision Aiding, Nonconvex optimization and its applications, 1996

² Figueira, J., Grecco, S., Ehrgott, M., Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, 2005

³ Catrinu, M., Decision Aid for Planning Local Energy Systems - Application of Multi-criteria Decision Analysis, Norwegian University of Science and Technology, 2006

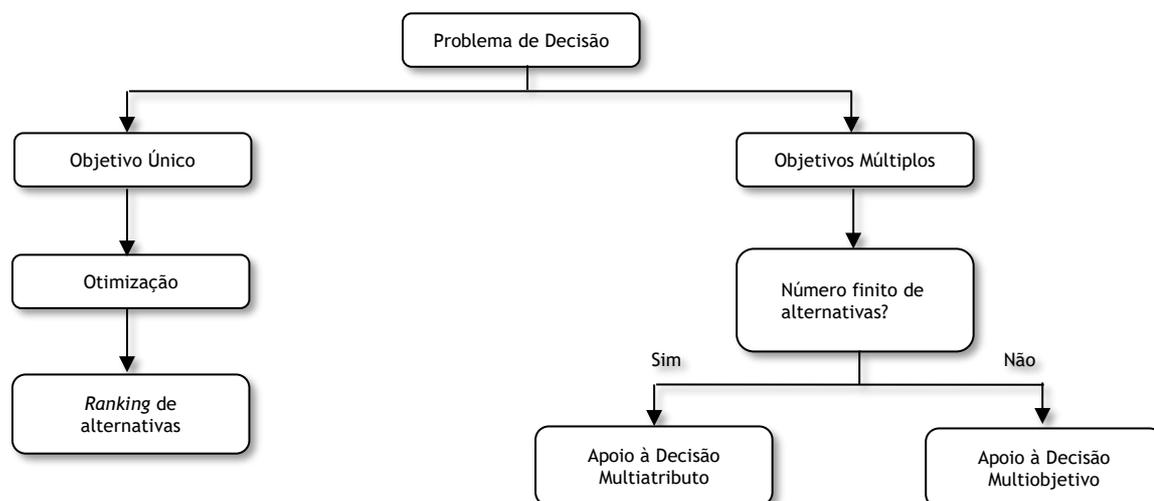
⁴ Hwang, C.L., Masud, A.S., Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, 1979

⁵ Clímaco, J. Programação Matemática com Objetivos Múltiplos, Dissertação de Doutoramento, 1981

⁶ Matos, M.A., Ajuda à Decisão Multicritério - Novas Contribuições, 1981

⁷ Hwang, C.L., Masud, A.S., Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, 1979

Classificação de metodologias de apoio à decisão



Convirá, nesta secção introdutória, elaborar brevemente sobre conceitos base para o apoio à decisão, tal como se segue^{8,9,10}:

- ✓ Alternativa dominada: uma solução é dominada se e apenas se existir outra alternativa que seja melhor em pelo menos um indutor/atributo, e que não seja pior nos restantes indutores/atributos;
- ✓ Alternativa eficiente (ou não dominada): uma solução é eficiente se e apenas se não for dominada por outra alternativa.

1.2. Análise Custo-benefício

A metodologia combinada multicritério/custo-benefício (MCB) para abordagem aos projetos da RNTIAT foi desenvolvida de acordo com as boas práticas internacionais do sector do gás (CE e ENTSOG).

Importa referir o Regulamento N.º 347/2013, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de abril de 2013 que serviu de base à metodologia concebida pelo ENTSOG ('Energy System Wide Cost-Benefit Analysis Methodology') que, em fevereiro de 2015, foi aprovada pela Comissão Europeia. O ENTSOG efetuou uma melhoria à sua metodologia, desenvolvendo e implementando a 'CBA Methodology 2.0' para projetos de gás, que foi aprovada em fevereiro de 2019 pela Comissão Europeia.

Esta metodologia tem como principal objetivo apoiar a seleção de projetos de interesse comum (PIC) e do TYNDP, sendo impulsionada pelas seguintes considerações:

⁸ Chankong, V.; Haimes, Y., Multiobjective Decision Making - Theory and Methodology, 2008

⁹ Matos, M.A., Multicriteria Decision-Aid, basic concepts and definitions, 2010

¹⁰ Mousseau, V., Elicitation des préférences pour l'aide multicritère à la décision, Mémoire présenté en vue de l'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches, 2003

- ✓ Uma abordagem baseada em cenários acompanhada de uma análise de sensibilidade de modo a refletir a incerteza de um horizonte de tempo superior a vinte anos;
- ✓ Uma avaliação abrangente de todo o sistema que permita identificar as necessidades de infraestruturas e o impacto dos benefícios diretos e indiretos de um projeto integrado na rede europeia no bem-estar social;
- ✓ Uma abordagem incremental e análise de custo-benefício que considere o prazo de implementação do projeto e a disponibilidade de dados de análise.

Não obstante a metodologia da ENTSOG se designar habitualmente por análise custo-benefício (CBA), na verdade a abordagem proposta (e aprovada pela Comissão Europeia) consiste num modelo que combina as filosofias multicritério e custo-benefício. Deve ser esclarecido que uma análise custo-benefício apenas aborda o projeto de investimento na perspetiva de um único indutor, pelo que se torna uma avaliação pouco apropriada para processos de decisão *multi-stakeholder*¹¹. Com efeito, as metodologias multicritério oferecem um espectro de atributos mais alargado, na perspetiva de mais do que um *stakeholder*. Por conseguinte, a filosofia multicritério personifica uma metodologia mais ampla de apoio à decisão de planos de investimento em redes energéticas, particularmente quando se torna complexa e sujeita a subjetividade, por exemplo, a monetização de diversos atributos.

2. Metodologia de Apoio à Decisão para o PDIRG

2.1. Contexto do Problema de Decisão

O PDIRG materializa um exercício de planeamento da RNTIAT, no sentido de concretizar um conjunto de objetivos estratégicos, em particular o de assegurar o estrito cumprimento do contrato de concessão da RNTIAT, quer por via da Remodelação e Modernização seletiva de Ativos em fim de vida útil e de projetos pontuais que aportem vantagens operacionais na sua implementação, seja ao nível da eficiência, segurança ou qualidade ou ainda do acompanhamento da evolução tecnológica, quer por via dos compromissos já acordados com os Operadores da Rede de Distribuição (ORD) relativamente a novos pontos de ligação ou à ampliação de pontos de entrega de gás já existentes. Neste exercício, os projetos decorrentes destes objetivos estratégicos assumem um caráter crítico para que o Operador da Rede de Transporte, o Operador do Terminal de GNL e o Operador do Armazenamento Subterrâneo de Gás possam continuar a garantir a segurança e a operacionalidade das instalações da RNTIAT. Nesta proposta de PDIRG, estes projetos estão agrupados no âmbito dos Projetos Base.

As alterações climáticas são outra das componentes dos Projetos Base, considerando que o setor do gás é vulnerável a mudanças projetadas nas diversas variáveis climáticas, reconhecendo a REN a existência de riscos decorrentes para as suas atividades, incluindo os previsíveis aumentos na frequência e intensidade de eventos meteorológicos extremos, que podem afetar a operação e a integridade das infraestruturas que integram a RNTIAT.

¹¹ European Parliament and the Council, Regulation (EU) No 347/2013, 2013

O PDIRG agrupa ainda um conjunto de Projetos Complementares, cujos objetivos se encontram condicionados a fatores externos e visam dar resposta a objetivos estratégicos de política energética, competitividade, gestão do SNG em ambiente de mercado e sustentabilidade.

Após a participação ativa das diversas partes interessadas, designadamente a DGEG, ERSE e outros *stakeholders*, o processo prevê no final a decisão por parte do membro do Governo responsável pela área da Energia.

2.2. Arquitetura da Metodologia Multicritério/Custo-benefício

Após ter sido feito um enquadramento às metodologias multicritério e custo-benefício, nesta secção é apresentada a arquitetura da abordagem de apoio à decisão adotada para o PDIRG.

Esta abordagem visa, por um lado, integrar as boas práticas internacionais para projetos de investimento em redes energéticas, mas pretende sobretudo dar resposta aos desafios lançados pelos *stakeholders* durante a discussão dos Planos anteriores. Isto é, foi feito o exercício de utilizar e desenvolver uma metodologia multicritério/custo-benefício (especificamente, multiatributo) para avaliar projetos de investimento.

Embora não exista um guião formal para construir uma metodologia multicritério/custo-benefício, é possível identificar uma estrutura base para este tipo de abordagem:

- ✓ Um conjunto de alternativas e variáveis de decisão;
- ✓ Um conjunto de critérios ou indutores de investimento;
- ✓ Um conjunto de atributos.

O exercício de definir um problema de decisão requer uma compreensão holística do significado, estrutura e propriedades das alternativas e dos atributos. As alternativas são opções, planos ou estratégias que representam possíveis soluções para o problema. Ou seja, a identificação das alternativas reproduz um conjunto de potenciais hipóteses para o planeamento da RNTIAT.

Uma alternativa é qualificada como potencial, quando a sua implementação é considerada exequível¹². Como tal, atendendo à natureza do planeamento do desenvolvimento da RNTIAT, o espaço de alternativas potenciais reduz-se a um conjunto limitado de opções exequíveis. Na verdade, para um conjunto de projetos do PDIRG, a metodologia seguida consiste na otimização (técnico-económica), em vez da comparação dos atributos de diferentes alternativas.

A presente metodologia multicritério/custo-benefício (MCB) apresenta, ao agente de decisão, quando aplicável, alternativas para o planeamento da RNTIAT, sempre que o problema de decisão possibilite identificar mais do que uma opção para o investimento nas infraestruturas. Concomitantemente, determinados projetos inscritos no PDIRG não oferecem, ao Operador da Rede de Transporte, do Terminal de GNL ou do Armazenamento Subterrâneo de Gás, flexibilidade para construir alternativas de planeamento. Com efeito, esses projetos são classificados como problemas de otimização, materializando uma única opção para o desenvolvimento da rede, rejeitando *ab initio* a alternativa "zero" (que corresponde a "não fazer") o que neste caso assumiria

¹² Roy, B. Multiple Criteria Decision Analysis: State Of The Art Surveys, Chp 1 - Paradigms and Challenges, 2005

o estatuto de um incumprimento formal de um ato de planeamento a que o operador está obrigado, ao abrigo do quadro regulamentar em vigor e do próprio contrato de concessão.

Assim, sempre que possível, a metodologia de apoio à decisão MCB constrói alternativas de planeamento, através da consideração de variáveis de decisão.

2.3. Blocos de Investimento e Atributos

Os projetos deste Plano serão avaliados, quer ao nível dos Projetos Base, quer ao nível dos Projetos Complementares, através do cálculo de um conjunto de atributos que permitem evidenciar os diferentes impactos destes projetos. Atendendo a que os vários projetos podem contemplar diferentes objetivos, cada um deste grupo de projetos contempla vários atributos. No caso dos Projetos Complementares, os projetos encontram-se agrupados por indutores de investimento, os quais também consideram diferentes atributos consoante o objetivo para que concorrem. Esta abordagem materializa, por conseguinte, uma análise multiatributo, a qual consiste num dos tipos de problemas multicritério. Os atributos são uma forma de medir os custos e benefícios de um projeto ou bloco de projetos de investimento. Os atributos podem ser definidos como características, qualidades ou indicadores de desempenho de um determinado projeto¹³.

Atendendo ao exposto, é possível apresentar o modelo da matriz multicritério/custo-benefício, em que cada bloco de projetos é avaliado através do cálculo de um conjunto de atributos.

Matriz Multicritério/Custo-Benefício

		Matriz Multicritério/Custo-Benefício					
		Projetos Base			Avaliação Sistémica de Planeamento		
		<i>Remodelação e modernização de ativos</i>			<i>Integ. de mercados e interoperabilidade Concorrência Novos pólos de consumo Segurança do Abastecimento Sustentabilidade</i>		
Blocos de Projetos (BP)		Atributos			Atributos		
BP A		a1,1	...	a1,n	a2,1	...	a2,n
...		a1,1	...	a1,n	a2,1	...	a2,n
BP N		a1,1	...	a1,n	a2,1	...	a2,n

Os atributos são agora desagregados, pelas seguintes classes de projetos de investimento.

Projetos Base:

- Remodelação e modernização de ativos:
 - $a_{1,1}$ – Melhoria do Indicador do Estado do Ativo;
 - $a_{1,2}$ – Indicador de Criticidade;

¹³ Hwang, C.L., Masud, A.S., Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, 1979.

- *a1,3* – Capacidade em Risco de Interrupção;
- *a1,4* - Redução da Probabilidade de Falha;
- *a1,5* – Melhoria para a Segurança de Pessoas e Bens;
- *a1,6* – Redução de Emissões (GEE)/Impactos Ambientais;
- *a1,7* – Melhoria da Eficiência do SNG
- *a1,8* – Adaptabilidade à introdução de gases renováveis
- *a1,9* – Índice de Risco Social.
- *a1,10* – Resiliência e Adaptação às Alterações Climáticas;
- *a1,11* – Manutenção ou Criação de Emprego Externo.

Projetos Complementares:

- Integração de mercados e interoperabilidade; Concorrência; novos polos de consumo; Segurança do Abastecimento
 - *a2,1* - Reserva de Capacidade;
 - *a2,2* - Capacidade Bidireccional;
 - *a2,3* - Índice de Herfindahl Hirschman de Capacidade;
 - *a2,4* - Índice de Herfindahl Hirschman do Aprovisionamento;
 - *a2,5* - Dependência dos Fornecedores;
 - *a2,6* - Critério N-1;
 - *a2,7* - Capacidade de Armazenamento;
 - *a2,8* - Diminuição das Emissões (GEE)
 - *a2,9* – Backup às Fontes de Energia Renovável (FER)
 - *a2,10* – Critérios Técnicos de Dimensionamento das Infraestruturas
 - *a2,11* – Manutenção ou Criação de Emprego Externo.

Em seguida, procede-se à descrição de cada um dos indicadores da análise multicritério, quer os aplicáveis aos Projetos Base, quer os aplicáveis aos Projetos Complementares, explicando-se o seu significado e de como devem ser interpretados.

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA AOS PROJETOS DE REMODELAÇÃO & MODERNIZAÇÃO (PROJETOS BASE)

Os Projetos de remodelação e modernização de ativos não impactam em nova capacidade das infraestruturas, da oferta ou do armazenamento, resultando em análises multicritério/custo-benefício necessariamente diferentes das realizadas para os Projetos Complementares, sendo que o campo de ação das metodologias utilizadas a nível europeu, nomeadamente a metodologia concebida pelo ENTSOG, se torna mais limitado e a valorização mais complexa. Estas limitações, face à especificidade de cada projeto e às obrigações decorrentes da concessão, derivam do facto de que nem sempre é possível quantificar de modo sistemático o balanço entre os benefícios gerados e o custo da não realização do projeto ou por não existir alternativa à realização do projeto (como exemplo poder-se-ão referir projetos que minimizem riscos para a segurança de pessoas e bens ou upgrades tecnológicos por descontinuação de produto).

O objetivo do processo de decisão é determinar a viabilidade do projeto e comparar as vantagens e desvantagens das várias alternativas técnicas existentes com o conhecimento atual. A análise dos investimentos de remodelação e modernização envolve benefícios tais como a segurança de pessoas e bens, o balizamento de condições de operação, a adoção de regimes de funcionamento mais favoráveis, a criação de redundâncias, a mitigação de fatores externos de desgaste, o retardamento da deterioração, entre outros. Os custos do projeto ao longo do período são, tanto quanto possível, comparados com os benefícios gerados ao longo deste mesmo período. Os custos resultantes da

opção de não fazer o projeto e que possam ser evitados com a sua execução são considerados como benefícios.

De facto, a quantificação dos atributos que compõem este tipo de análise, seja em termos monetários ou não, implica a atribuição de um conjunto de valores para uma série de variáveis sejam elas de ordem técnica como, por exemplo, a taxa de corrosão antes e depois da intervenção ou da ordem da gestão do sistema tal como a taxa de utilização futura de determinado equipamento ou sistema.

Outro aspeto a ter em consideração relaciona-se com a ponderação a conferir a cada atributo. De facto, as várias metodologias de apoio à decisão, análises multiatributos ou multicritério, foram desenhadas para comparar alternativas semelhantes, como por exemplo para um processo simples de aprovisionamento, em que se comparam, para cada alternativa, as somas das pontuações em cada critério ponderadas pelo seu peso específico. Este tipo de abordagem sistemática enfrenta limitações quando se comparam projetos dissemelhantes em que as alternativas em estudo não respondem a todos os atributos, quando o peso específico de cada atributo varia consoante a especificidade e objetivos do projeto ou, quando os atributos não são integralmente monetizados, como é o caso da metodologia proposta.

O presente exercício de PDIRG continua o processo de melhoria contínua a metodologia da análise multicritério efetuada aos projetos de remodelação e modernização de ativos procurando ir ao encontro das recomendações e pareceres recebidos.

As profundas mudanças esperadas para o sector do gás apresentam um novo desafio para a Análise Custo-Benefício dos projetos de remodelação e modernização.

Se por um lado a perspetiva de longo prazo de uma transição energética gradual para uma sociedade neutra em carbono terá um impacto reduzido na maioria dos atributos, uma vez que mesmo a eventual redução progressiva da utilização das infraestruturas não liberta o operador das suas obrigações para com a qualidade, fiabilidade e segurança das mesmas, já a adequação dos novos investimentos em remodelação e modernização de ativos à introdução de gases de origem renovável constitui uma questão-chave no sentido de eliminar situações de reinvestimentos em ativos não conformes com as metas definidas na Estratégia Nacional para o Hidrogénio, nomeadamente a injeção de percentagens de 10% de hidrogénio na rede nacional de transporte até ao ano de 2030.

Foi criado um novo atributo “adaptabilidade do ativo à introdução de gases renováveis” com o objetivo de valorizar as alternativas compatíveis com a introdução de gases renováveis e evitar custos ineficientes para o sistema.

Refere-se ainda, a título de esclarecimento, que os projetos de remodelação e modernização de ativos contemplam intervenções em ativos em serviço cuja motivação não é a adaptação da rede de transporte à introdução de gases renováveis, mas sim o conjunto de motivações elencadas no âmbito da Melhoria Operacional, Adequação Regulamentar e Gestão de Ativos em Fim de Vida Útil. Pretende-se com a introdução deste novo atributo que estes projetos não venham a gerar novos custos face à introdução de gases renováveis na rede de transporte.

Assim, os projetos de preparação da infraestrutura para a introdução crescente de hidrogénio, embora pertencentes ao conjunto dos Projetos Base, não fazem parte dos projetos de remodelação e modernização de ativos. As infraestruturas construídas de raiz para transporte de volumes com uma concentração de 100% de hidrogénio entram na categoria dos projetos complementares.

3. Atributos Aplicáveis aos Projetos Base

3.1. Melhoria do Indicador do Estado do Ativo

Este atributo quantifica a melhoria no Indicador de Estado do Ativo induzida pelo projeto em análise, i.e., a diferença entre o valor do Indicador de Estado antes e depois da intervenção em determinado Ativo ou sistema de Ativos.

Não obstante existirem diferentes possíveis metodologias para determinar o Indicador de Estado (IE), o objetivo é o de classificar o estado dos Ativos da infraestrutura e ordená-los em função do risco que a sua operação apresenta para a qualidade e segurança do serviço de transporte de energia, segurança de pessoas e bens e preservação do ambiente. O IE representa a condição técnica de um equipamento, tratando-se, por conseguinte, de uma representação indireta da sua probabilidade de falha.

Para cada categoria de ativo a avaliar, foi desenvolvida a seguinte metodologia:

- A. O IE é calculado através da avaliação de seis critérios (classificação: 0-10, escala = 1, em que "0" é a pior classificação e "10" é a melhor), ponderados para cada tipo de ativo (i.e. a importância que cada critério tem no processo de decisão):
 - a) Idade;
 - b) Estado, com base em inspeções e análises periódicas;
 - c) Disponibilidade tecnológica, grau de obsolescência;
 - d) *Know-how* interno e externo;
 - e) Disponibilidade de peças de reserva;
 - f) Desempenho.
- B. Os Ativos mais críticos são identificados (i.e. IE reduzido) e é construída uma lista de prioridades de investimento.
- C. É realizada uma calendarização dos investimentos para os próximos 5 anos (incluindo a sua orçamentação), tendo em conta restrições técnicas, operacionais e económicas.

Deste modo, propõe-se intervir nos ativos cujo Índice de Estado seja inferior a 5.

3.2. Indicador de Criticidade

O Indicador de Criticidade (IC) pretende avaliar as consequências de uma falha em cada um dos Ativos da infraestrutura, e ordená-los em função das repercussões causadas por essa falha sobre a qualidade e fiabilidade do serviço de transporte de energia, segurança de pessoas e bens e preservação do ambiente. O IC avalia o impacto da falha de um determinado equipamento ou

sistema, tratando-se, por conseguinte, de uma representação indireta da severidade de um incidente cuja causa seja a falha de um determinado ativo.

O IC é calculado através da avaliação de dois fatores principais (classificação: 0-10, escala = 1, em que "0" é a classificação com menor severidade e "10" é a classificação com maior severidade):

- A. Consequências da Falha ao Nível do Sistema:
 - a) Interrupção do fornecimento de gás;
 - b) Afetação da receção de navios metaneiros;
 - c) Condicionamento de serviços;
 - d) Inibição de redundâncias.

- B. Consequências da Falha ao Nível da Segurança de Pessoas e Bens:
 - a) Existência de feridos ou fatalidades;
 - b) Libertação de gás e/ou possibilidade de ignição da massa libertada;
 - c) Impactos ambientais.

Os Ativos mais críticos são identificados (i.e. IC elevado) e são objeto de uma priorização delineada tanto nos planos de manutenção e inspeção como na lista de prioridades de investimento.

3.3. Capacidade em Risco de Interrupção

Este atributo identifica a capacidade total de transporte ou envio de Gás associada ao ativo ou conjunto de ativos em análise. Pretende-se com este atributo quantificar a perda de disponibilidade resultante de uma falha do Ativo ou conjunto de Ativos. A quantificação deste atributo é efetuada em MW.

Quando o projeto em análise abrange mais do que um Ativo e estes são equivalentes (como por exemplo os projetos de beneficiação nos vaporizadores ou nas bombas do Terminal de GNL) apenas se considera a capacidade associada a um único Ativo.

Por outro lado, existem projetos associados a famílias de Ativos (como por exemplo sistemas de instrumentação ou auxiliares) que não sendo menos críticos não permitem que lhes seja diretamente associada uma capacidade em risco de interrupção. A associação de capacidade em risco de interrupção também não é aplicável a determinados projetos de remodelação que são comuns à totalidade da Rede de Transporte de Gás ou que respondem a determinadas necessidades operacionais ou de segurança.

3.4. Redução da Probabilidade de Falha

Este atributo pretende traduzir a proficiência do investimento proposto na redução da probabilidade de falha de determinado equipamento ou sistema, avaliando a capacidade de cada projeto em contribuir para a redução do risco de situações de interrupção ou paragem intempestiva, seja através da criação de redundâncias, da melhoria dos meios de monitorização, comunicação e atuação, da proteção de equipamentos ou da capacidade para interromper o chamado "Efeito Dominó" (propagação de falha). A qualificação deste atributo é obtida estimando a probabilidade de falha resultante de cada um dos possíveis cenários após a realização do investimento comparativamente à probabilidade de falha atual (i.e., a opção de não realização do investimento).

A valorização atribuída a este atributo é a que se apresenta em seguida:

- 1 Projeto não tem impacto ao nível do risco de falha do equipamento.
- 3 Projeto tem impacto positivo nas condições de higiene, salubridade e conservação dos equipamentos.
- 5 Projeto melhora as condições de operação do equipamento e/ou reduz o nível de desgaste (impacto positivo na função probabilidade de falha).
- 7 Projeto reduz a probabilidade de falha atuando sobre causas conhecidas e/ou permite uma atuação precoce no equipamento antes da falha.
- 10 Projeto elimina pelo menos uma das causas de falha conhecidas.

3.5. Melhoria para a Segurança de Pessoas e Bens

Este atributo pretende expressar o impacto do investimento efetuado na melhoria da segurança de pessoas e bens. A valorização deste atributo é determinada de acordo com cada tipo de investimento, esteja este relacionado com a implementação de sistemas de proteção ativa, proteção passiva ou de segurança de processo.

A valorização atribuída a este atributo é a que se apresenta em seguida:

- 1 Projeto não tem impacto ao nível da segurança das instalações.
- 3 Projeto contribui para uma melhoria nas condições de organização, higiene e segurança dentro das instalações.
- 5 Projeto tem um impacto indireto na redução de probabilidades de incidentes.
- 7 Projeto contribui para a redução de probabilidade de fugas de gás/GNL inferiores a 0,5 tons. e/ou aumenta as condições de segurança ocupacional nas instalações.
- 10 Projeto contribui diretamente para reduzir a probabilidade ou consequências de um cenário de incidente suscetível de envolver perdas de vidas, ferimentos graves ou libertação de grandes quantidades de gás/GNL.

3.6. Redução de Impactos Ambientais

Este atributo pretende qualificar a importância do investimento a realizar na redução de impactos ambientais, seja através da redução de emissões, da diminuição do consumo de energia ou da prevenção e mitigação de acidentes ambientais.

A valorização atribuída a este atributo é a que se apresenta em seguida:

- | | |
|----|---|
| 1 | Projeto não apresenta benefícios ao nível ambiental. |
| 3 | Projeto contribui para uma melhoria nas condições de organização, higiene e/ou de reciclagem dentro das instalações. |
| 5 | Projeto permite reduzir o consumo de energia e/ou aumentar a taxa de consumo de energia renovável. |
| 7 | Projeto permite reduzir a emissão de gases poluentes, a libertação de contaminantes ou a libertação não accidental de metano. |
| 10 | Projeto contribui diretamente para reduzir a probabilidade ou consequências de um cenário de incidente ambiental grave. |

3.7. Melhoria da Eficiência do SNG

Este atributo qualifica o impacto do investimento realizado na atenuação da curva de aumento de custos de operação inerente ao envelhecimento da infraestrutura. A valorização deste atributo resulta da avaliação dos benefícios causados pela intervenção/investimento a efetuar na otimização do processo de operação ou na capacidade deste de evitar gastos futuros quer pela prevenção de situações de colapso ou de intervenções mais onerosas.

A valorização atribuída a este atributo é a que se apresenta em seguida:

- | | |
|----|--|
| 1 | Projeto não tem impactos ao nível da eficiência ou redução de custos operacionais. |
| 3 | Projeto contribui para a implementação de boas práticas ao nível operacional. |
| 5 | Projeto tem impacto indireto ao nível da eficiência ou redução de custos operacionais. |
| 7 | Projeto tem impactos direto a médio prazo ao nível da eficiência. |
| 10 | Projeto promove uma eficiência direta e imediata. |

3.8. Adaptabilidade do ativo à introdução de gases renováveis

Este atributo tem o objetivo de valorizar a compatibilidade das alternativas propostas nos projetos de remodelação e modernização de ativos com a introdução de gases renováveis, evitando custos futuros causados pela implementação de alternativas que requeiram nova intervenção ou se tornem ineficientes com a introdução de gases com origem renovável na rede de transporte. Os projetos de remodelação e modernização de ativos são intervenções em ativos em serviço cujas motivações são as elencadas nos âmbitos da Melhoria Operacional, Adequação Regulamentar e Gestão de Ativos em Fim de Vida Útil. Importa referir que os projetos de adaptação da rede de transporte à introdução de

gases renováveis, embora pertencentes aos projetos base, não fazem parte dos projetos de remodelação e modernização de ativos e não são objeto deste atributo.

As alternativas cujo indicador expresso neste atributo seja inferior a 5 não serão consideradas nos projetos de remodelação e modernização de ativos do presente PDIRG.

A valorização atribuída a este atributo é a que se apresenta em seguida:

- | | |
|----|---|
| 1 | Projeto perde o valor acrescentado que introduz no sistema no momento de introdução de gases com origem renovável na rede de transporte. |
| 3 | Projeto necessita de nova intervenção (novo investimento) no momento de introdução de gases com origem renovável na rede de transporte. |
| 5 | Projeto mantém o valor criado para o sistema no momento de introdução de gases com origem renovável na rede de transporte. |
| 7 | Projeto aumenta o valor criado para o sistema no momento de introdução de gases com origem renovável na rede de transporte. |
| 10 | Projeto aumenta o valor criado para o sistema no momento de introdução de gases com origem renovável na rede de transporte e atua como facilitador na adaptação da rede de transporte à introdução de gases renováveis. |

3.9. Índice de Risco Social

O Índice de Risco Social relaciona a probabilidade de um determinado acidente ocorrer com as suas potenciais consequências para a população. A falha de segurança que resulta no cenário de acidente possível (tipicamente um acidente catastrófico) é valorizada utilizando referências relacionadas com "morte ou ferimentos graves", baseadas numa avaliação da indústria do Reino Unido, a qual apresenta valores consolidados para este tipo de modelos e que foram atualizados com base nas taxas de variação do índice de preços no consumidor. Estes representam uma quantificação do valor social de prevenir uma fatalidade.

A metodologia estima os números esperados de mortes com base em avaliações de risco no cenário mais grave. Considera-se o Risco Social, com base na quantificação associada a uma possível fatalidade, o referido valor é então multiplicado pelo número esperado de ocorrências, totalizando o valor global a partir do qual se determina a base do Índice de Risco Social (para maior detalhe, sugere-se a consulta da referência mencionada *supra*, v. nota de rodapé respetiva).

A metodologia que efetivamente aqui se utiliza é uma metodologia ajustada à da referida no parágrafo anterior, em que o Índice de Risco Social é descrito em valores por unidade, em escala de 1 a 10 em que o valor máximo representa o cenário com as consequências mais gravosas. Para a quantificação dos parâmetros, quando o projeto se realiza em diferentes localizações é efetuada a soma aritmética das ocorrências esperadas pelo modelo nas diferentes localizações.

- Os dados de população na vizinhança do gasoduto foram obtidos a partir dos Censos de 2011;

cálculo para as ocorrências do tipo A decorre da radiação térmica provocada por um incêndio com origem numa fuga com a níveis de radiação igual ou superior a 35 kW/m².

3.10. Resiliência e Adaptação às Alterações Climáticas

Este atributo qualifica o impacto do investimento realizado na implementação de medidas que visem a redução dos principais impactos nas infraestruturas dos fenómenos decorrentes das alterações climáticas (medidas de adaptação).

A valorização atribuída a este atributo é a que se apresenta em seguida:

- | | |
|----|--|
| 1 | Projeto não tem impactos ao nível da implementação de medidas de adaptação às alterações climáticas. |
| 3 | Projeto contribui para a implementação de boas práticas de resposta a eventos extremos. |
| 5 | Projeto tem impacto indireto nas medidas de adaptação atuando sobre o dimensionamento de equipamentos. |
| 7 | Projeto reforça a resiliência da infraestrutura para lidar com fenómenos decorrentes das alterações climáticas. |
| 10 | Projeto atua diretamente sobre uma vulnerabilidade da infraestrutura face a fenómenos decorrentes das alterações climáticas. |

3.11. Manutenção ou Criação de Emprego Externo

Este atributo pretende quantificar o benefício social dos projetos e consiste no número de empregos mantidos ou criados, calculados a partir do valor médio de “full-time equivalent” associado ao investimento e sua tipologia.

Dada a dispersão de projetos o cálculo deste atributo não foi efetuado discriminadamente para cada projeto, mas sim para o conjunto de todos os projetos de remodelação e modernização de ativos.

Para além dos atributos enunciados anteriormente, existem outros princípios e indutores de planeamento que, embora parecendo mais genéricos, quer quantitativa, quer qualitativa, não são menos importantes e essenciais para o acesso de terceiros às infraestruturas em respeito pela legislação e pela regulamentação em vigor.

4. Atributos Aplicáveis aos Projetos Complementares

4.1. Reserva de Capacidade

O balanço de capacidade (oferta vs. procura) permite determinar a reserva de capacidade por diferença entre a capacidade de oferta dos pontos de entrada da RNTG e a ponta de consumos verificada em cada ano e para cada cenário de evolução da procura de gás.

A seguinte expressão traduz o cálculo do indicador:

$$RC = \sum_i EP_i - \sum_i PC_i$$

Onde:

EPI – Capacidade técnica de cada ponto de entrada (interface com TGNL e interligações)

PCi – Ponta de consumos de cada tipo de mercado (convencional e eléctrico)

Reserva de capacidade



Para a determinação deste atributo, não é considerada a capacidade de extração do AS do Carrigo já que esta infraestrutura tem apresentado um funcionamento essencialmente intermitente, se destina preferencialmente para fazer face a situações de contingência, ter associada uma quantidade de gás finita e uma parte considerável da capacidade de armazenamento se destinar preferencialmente à constituição de reservas de segurança e de reservas operacionais para a atividade de Gestão Técnica Global do SNG.

A reserva de capacidade disponível na RNTG em base diária é um atributo que mede até que ponto as infraestruturas disponibilizam oferta de capacidade excedentária ao mercado, evitando o aparecimento de congestionamentos nos pontos de entrada da rede, contribuindo para a flexibilidade do sistema, e por conseguinte, para a integração do mercado e para a segurança do abastecimento.

A existência de reserva de capacidade é fundamental para o desenvolvimento do mercado liberalizado em Portugal e para a integração dos mercados da Península Ibérica.

4.2. Capacidade Bidirecional

Este atributo pretende refletir o incremento de capacidade bidirecional associada aos projetos do Plano, medindo o incremento de capacidade de exportação de gás associado. Para o caso das interligações com dupla direccionalidade, como é o caso das interligações entre Portugal e Espanha, a fórmula a aplicar é a seguinte:

$$\text{Min}(1; \frac{\text{Capacidade adicional na zona de interligação}}{\text{Soma das capacidades existentes na direcção prevalecte da zona de interligação}})$$

Onde:

Capacidade adicional de interligação - Capacidade adicional de interligação no sentido contrário ao sentido prevalecente, isto é, no sentido de Portugal para Espanha (exportação);

Soma das capacidades de interligação existentes na direção prevalecente – capacidade atualmente existente na direção prevalecente, isto é, no sentido de Espanha para Portugal (importação).

4.3. Índice de Herfindahl Hirschman de Capacidade

O índice de Herfindahl Hirschman aplicado à capacidade (IHHc) permite medir o grau de diversificação dos pontos de oferta, disponíveis para o abastecimento dos consumos do SNG. Este índice resulta do somatório das frações da capacidade de cada um dos pontos de oferta elevadas ao quadrado e o seu valor varia entre zero e um. Quanto menor for o seu valor, maior será o grau de diversificação da capacidade dos pontos de oferta.

A seguinte expressão traduz o cálculo do atributo:

$$IHHc = \sum_i \left[\left(\frac{EPi}{Cap. total} \right)^2 + \left(\frac{LNGi}{Cap. total} \right)^2 \right]$$

Onde:

EPi - Capacidade técnica de cada ponto de entrada das interligações

LNGi - Capacidade técnica de entrada na RNTG a partir do TGNL de Sines

Cap. Total - Total da capacidade técnica de entrada na RNTG

Para a determinação deste atributo, não é considerada a capacidade de extração do AS do Carrigo já que esta infraestrutura tem apresentado um funcionamento essencialmente intermitente, se destina preferencialmente para fazer face a situações de contingência, ter associada uma quantidade de gás finita e uma parte considerável da capacidade de armazenamento se destinar preferencialmente à constituição de reservas de segurança e de reservas operacionais para a atividade de Gestão Técnica Global do SNG.

4.4. Índice de Herfindahl Hirschman do Aprovisionamento

O índice de Herfindahl Hirschman aplicado às fontes de aprovisionamento (IHHa) permite medir a sua maior ou menor concentração, e portanto, o seu grau de diversificação. Este índice resulta do somatório das frações de cada uma das fontes de aprovisionamento elevadas ao quadrado e o seu

valor varia entre zero e um. Quanto menor for o seu valor, menor será o grau de concentração, e portanto, maior será o grau de diversificação das fontes de aprovisionamento.

A seguinte expressão traduz o cálculo do atributo:

$$IHHa = \sum_i \left(\frac{AP_i}{AP_{total}} \right)^2$$

Onde:

AP_i - Quantidade aprovisionada com origem no fornecedor i

AP total - Quantidade total aprovisionada

4.5. Dependência dos Fornecedores

A dependência dos fornecedores é determinada pelo peso do maior fornecedor de gás aprovisionado para abastecimento do SNG. Atendendo ao atual portfólio de aprovisionamento à Península Ibérica é determinado, adicionalmente, o peso dos dois principais fornecedores de gás.

A seguinte expressão traduz o cálculo do atributo:

$$DF = \frac{C_{MFA}}{\sum_i CFA_i} \times 100$$

Onde:

C_{MFA} - Capacidade do maior fornecedor de gás

CFA_i - Capacidade do fornecedor de gás A_i

4.6. Critério N-1

Este atributo resulta da aplicação da norma relativa às infraestruturas do Artigo 5º do Regulamento UE 2017/1938 (critério N-1). De acordo com o Regulamento, caso se verifique uma interrupção da maior infraestrutura individual de gás (TGNL de Sines), a capacidade das restantes infraestruturas deverá satisfazer a procura total de gás durante um dia de procura de gás excepcionalmente elevada cuja probabilidade estatística de ocorrência seja uma vez em vinte anos. A expressão apresentada em baixo traduz a aplicação do indicador "critério N-1":

$$N - 1[\%] = \frac{EP_m + P_m + S_m + LNG_m - I_m}{D_{\max}} \times 100, N - 1 \geq 100 \%$$

Onde:

D_{\max} - Procura diária total durante um dia de procura de gás excepcionalmente elevada cuja probabilidade estatística de ocorrência seja uma vez em vinte anos;

EP_m - Soma da capacidade técnica de todos os pontos de entrada fronteiriços;

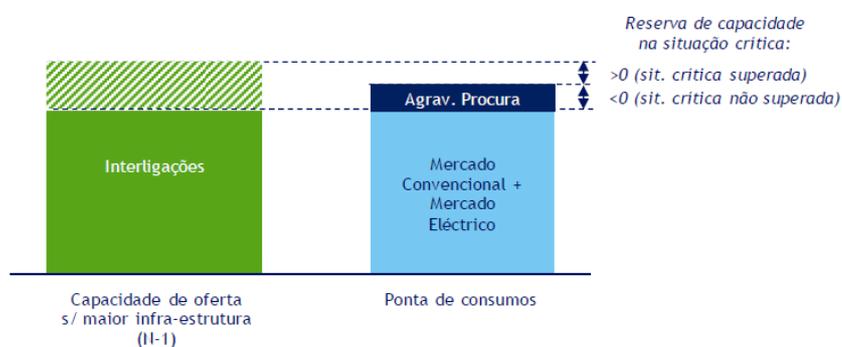
P_m - Soma da capacidade técnica de produção diária máxima de todas as instalações de produção de gás;

S_m - Capacidade técnica de extração diária máxima de todas as instalações de armazenamento;

LNG_m - Capacidade técnica de expedição para a rede;

I_m - Capacidade técnica da maior infraestrutura individual de gás, isto é, o TGNL de Sines.

Reserva de capacidade na situação crítica (falha da maior infraestrutura de oferta e ocorrência da ponta extrema)



4.7. Capacidade de Armazenamento

A capacidade de armazenamento da RNTIAT é necessária para assegurar a constituição de volumes de gás suficientes para garantir o abastecimento dos consumos em situações críticas que se prolonguem no tempo. Relativamente às infraestruturas da RNTIAT elegíveis para a constituição e manutenção de reservas, o complexo de armazenamento subterrâneo no Carriço é, pela sua natureza, a que melhor se adequa para esse efeito. Os tanques de armazenamento de GNL do Terminal GNL de Sines têm como objetivo atenuar as flutuações de injeção de gás na RNTG, que resultam da entrega intermitente dos navios metaneiros, pelo que não é desejável a sua utilização para a constituição de reservas em quantitativos que possam comprometer a atividade desta infraestrutura.

Face ao exposto, a capacidade de armazenamento da RNTIAT será avaliada em duas etapas:

- i. Avaliação da existência de capacidade para armazenar o gás referente às reservas de segurança;
- ii. Determinação do saldo efetivo de armazenamento da RNTIAT.

4.8. Reservas de Segurança

Este atributo avalia a existência de capacidade para armazenar o gás referente às reservas de segurança nas instalações do armazenamento subterrâneo do Carrigo e nas instalações de armazenamento do Terminal de GNL de Sines. As normas relativas ao aprovisionamento, especificadas no artigo 6.º do Regulamento UE 2017/1938, descrevem um conjunto de casos extremos de referência, em que deverá ser salvaguardado o aprovisionamento de gás aos clientes protegidos, de acordo com as condições definidas no Regulamento:

- Temperaturas extremas durante um período de pico de sete dias, cuja probabilidade estatística de ocorrência seja uma vez em 20 anos;
- Um período de pelo menos 30 dias de procura de gás excecionalmente elevada, cuja probabilidade estatística de ocorrência seja de uma vez em 20 anos; e
- Um período de pelo menos 30 dias em caso de perturbação da maior infraestrutura de aprovisionamento de gás em condições inverniais médias.

Não obstante os casos genéricos indicados no Regulamento, os Estados-Membros podem adotar normas adicionais de reforço do aprovisionamento, bem como outras obrigações adicionais baseadas na avaliação dos riscos. Tendo em vista a utilização das reservas de segurança, de acordo com o definido no artigo 101.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de Agosto, que estabelece a organização e o funcionamento do SNG e o respetivo regime jurídico, considerou-se ainda que para proteção do sistema electroprodutor nacional, face às necessidades efetivas de consumo, devem ser constituídas reservas de 30 dias de consumo em condições extremas das centrais electroprodutoras do regime ordinário alimentadas a gás já descontados dos consumos interruptíveis assentes em contratos de aprovisionamento garantido de combustível alternativo.

Tendo em conta a Portaria n.º 59/2022, de 28 de janeiro, que fixa a quantidade global mínima de reservas de segurança de gás e determina a constituição de uma reserva adicional no SNG, efetuou-se também a avaliação das normas relativas ao aprovisionamento considerando que no período de 1 de outubro a 31 de março do ano seguinte os comercializadores com carteira de consumo de gás constituem e mantêm uma reserva adicional de até 700 GWh no AS do Carrigo.

4.9. Saldo Efetivo de Armazenamento da RNTIAT

O saldo efetivo de armazenamento da RNTIAT representa a capacidade comercial adicional que poderá ser utilizada na otimização da gestão das infraestruturas, contribuindo para a racionalização

dos custos de acesso dos utilizadores, fomentando a concorrência do mercado que conduzirá a preços finais de energia mais competitivos. Por outro lado, a existência desta capacidade, desde que acompanhada da existência de capacidade de interligação bidirecional entre as redes de Portugal e Espanha, é também um fator importante que fomentará a integração dos mercados de gás na Península Ibérica.

Atendendo à necessidade de existência permanente de uma capacidade de armazenamento de 900 GWh (sensivelmente um navio metaneiro) associada ao processo de descarga de navios (*slot* de descarga), determina-se:

- i. O saldo efetivo de armazenamento na RNTIAT, obtido pela subtração do valor equivalente a um navio metaneiro (900 GWh) ao saldo de armazenamento da RNTIAT;
- ii. O valor equivalente em navios metaneiros do saldo efetivo de armazenamento na RNTIAT, obtido pela divisão do valor de 900 GWh (quantidade equivalente a um navio metaneiro);
- iii. O valor equivalente em cavidades do AS do Carrigo do saldo efetivo de armazenamento na RNTIAT, obtido pela divisão do valor de 690 GWh (capacidade equivalente a uma cavidade de média dimensão).

4.10. Diminuição das Emissões (GEE)

Para a determinação do impacto na diminuição das emissões de gases com efeito de estufa (GEE – Gases com Efeito de Estufa) são determinados os valores de toneladas emitidas de dióxido de carbono (CO₂) em cada um dos cenários de evolução de procura analisados no PDIRG.

Para além do impacto ambiental associado a esta emissão de CO₂, efetua-se também a respetiva valorização económica, através do produto das toneladas emitidas CO₂ e o preço médio em euros por tonelada de CO₂ emitido (€/ton CO₂).

Efetua-se também um exercício associado à determinação das emissões de CO₂ evitadas pela incorporação de misturas de hidrogénio no gás transportado na RNTG (% vol. da mistura acordada com a DGEG nos pressupostos do RMSA-G 2023)

4.11. Backup às Fontes de Energia Renovável (FER)

A importância do gás na produção térmica através da utilização de grupos de ciclo combinado, designadamente o seu contributo no backup às fontes de energia renovável (FER), tem sido habitualmente referida como a melhor opção quando comparada com outras fontes de produção térmica como as centrais a carvão.

Duas abordagens são efetuadas para avaliar a importância e o peso relativo da produção térmica no cabaz de produção de energia elétrica:

- i. Uma análise anual para o horizonte do PDIRG, período de análise de 2024 a 2033, para cada um dos cenários de evolução de procura analisados no PDIRG;
- ii. Uma análise ao dia de maior consumo em cada mês do ano de 2027, apurando as necessidades de produção térmica respetivas.

4.12. Critérios Técnicos de Dimensionamento das Infraestruturas

Neste ponto são identificados os indutores de dimensionamento físico das infraestruturas que compõem a RNTIAT de acordo com os níveis de segurança e de qualidade de serviço adequados.

TGNL – Terminal de gás natural liquefeito

O TGNL de Sines deverá permitir a receção, o armazenamento, o tratamento e a regaseificação de GNL para a RNTG, bem como o carregamento de GNL em camiões cisterna ou navios metaneiros. Para o dimensionamento da capacidade do TGNL de Sines é considerada a existência de três capacidades distintas, mas que devem estar corretamente dimensionadas entre si:

- A capacidade de acostagem e de receção de navios metaneiros;
- A capacidade de armazenamento nos tanques de GNL;
- A capacidade de regaseificação para a RNTG.

Estas três capacidades devem estar dimensionadas de modo a garantir que cada uma delas contribui para o funcionamento correto da infraestrutura, isto é, nenhuma delas deverá limitar individualmente a capacidade da infraestrutura no seu conjunto.

Este dimensionamento é efetuado de acordo com o documento “Metodologia de determinação da capacidade no TGNL de Sines”. A capacidade de regaseificação do TGNL para a RNTG deverá garantir a capacidade média de descarga de navios metaneiros da infraestrutura (número de *slots* anuais). A capacidade de armazenamento nos tanques de GNL deverá garantir o armazenamento necessário aos processos de descarga e regaseificação, respetivamente a montante e a jusante, e deverá permitir a operação integrada e eficiente do TGNL de Sines.

RNTG – Rede nacional de transporte de gás

A RNTG deverá permitir a receção, o transporte e a entrega de gás, assim como os serviços de sistema decorrentes da atividade de gestão técnica global do SNG.

Os gasodutos de primeiro escalão que compõem a RNTG (alta pressão, acima de 20 barg) devem ser dimensionados para possibilitarem o transporte dos caudais previstos a pressões médias da ordem dos 70 barg, de modo a minimizar o efeito de perda de carga, e garantir as condições de abastecimento/ligação (pressão e caudal) a todos os pontos de entrega, designadamente a todas as estações de regulação e medida que abastecem as redes de distribuição regionais e ainda aos pontos de interligação com as redes internacionais e com as restantes infraestruturas da RNTIAT. A pressão máxima de operação é de 84barg.

O aumento da capacidade de transporte de um gasoduto pode fazer-se através da duplicação das linhas existentes, da construção de estações de compressão ou de soluções mistas destas duas componentes, devendo a solução escolhida ser a mais adequada do ponto de vista técnico-económico.

Os critérios enunciados são também aplicados nas estações de entrega de gás da RNTG aos clientes diretos (clientes AP) e da RNTG à RNDG, que deverão respeitar a legislação e a regulamentação específica em vigor. Estas infraestruturas podem resultar da necessidade de:

- Ligação de novos pontos de entrega à RNDG;
- Adequação das capacidades de entrega em pontos de ligação à RNDG já existentes;
- Ligação e reforço de novos projetos industriais e de novas centrais de ciclo combinado (clientes AP);
- Garantia da capacidade de receção na RNTG, resultante das ligações ao AS do Carrigo e ao TGNL de Sines.

O Decreto-Lei n.º 62/2020 procede à transposição da Diretiva (UE) 2019/692 e dá resposta à EN-H2, renomeando o SNGN como Sistema Nacional de Gás (SNG) e redefinindo a sua organização e funcionamento, bem como o respectivo regime jurídico. A publicação, para além de incorporar a figura do produtor de gases renováveis e a implementação de sistemas inteligentes na Rede Pública de Gás (RPG), promove a progressiva integração do SNG e do SEN.

Como principais alterações na responsabilidade no segmento do transporte de gás, destaca-se o seguinte:

- Gestão da interligação de instalações de produção de outros gases e projeto/construção das instalações de monitorização e controlo;
- Garantir a acomodação de outros gases na infraestrutura, assegurando a qualidade de operação do SNG e os seus limites técnicos;
- Assegurar que o gás a transportar na RPG cumpre as características e especificações técnicas.

AS – Armazenamento subterrâneo

O AS deverá permitir a receção, a injeção, o armazenamento subterrâneo, a extração, o tratamento e a entrega de gás à RNTG. A capacidade de armazenamento subterrâneo deve ser dimensionada de modo a:

- Garantir a capacidade necessária ao armazenamento das reservas de segurança e reserva adicional;

- Garantir a disponibilidade de capacidade de armazenamento comercial requerida pelo mercado;
- Permitir o livre acesso de terceiros e a exploração comercial das infraestruturas;
- Permitir a constituição de reservas operacionais destinadas à atividade de gestão técnica global do SNG.

Os reforços de capacidade dos processos de injeção e de extração da estação de gás devem estar alinhados com o desenvolvimento do parque de cavidades do AS do Carriço, de modo a permitirem uma operação eficiente, fiável e segura na interligação do AS com a RNTG.

(Página em branco)



ANEXOS

ANEXO 6

Fichas dos Projetos Base de Remodelação,
Modernização e Digitalização de Ativos,
Sustentabilidade e Gestão Técnica Global

REN 

Fichas dos Projetos Base de Remodelação, Modernização e Digitalização de Ativos e Gestão Técnica Global

Data objetivo: 2026-2030

LISTA DAS FICHAS DE PROJETO APRESENTADAS (*):

Produção fotovoltaica no Terminal GNL	3,9 M€	Projeto Sustentabilidade	Pág. 2
Eficiência energética na RNTG	1,5 M€	Projeto Sustentabilidade	Pág. 3
Atualização Tecnológica no DCS	3,5 M€	Melhoria Operacional	Pág. 4
Projeto de monitorização remota ('security') – FASE 3	3,0 M€	Melhoria Operacional	Pág. 5
Ampliação do cais de acostagem	2,5 M€	Melhoria Operacional	Pág. 6
Projeto de alteração da LN 10001	2,0 M€	Melhoria Operacional	Pág. 7
Projeto de monitorização e sensorização do Gasoduto	2,0 M€	Melhoria Operacional	Pág. 8
Projeto de odorização centralizada	1,9 M€	Melhoria Operacional	Pág. 9
Novo posto de enchimento de camiões cisterna	5,0 M€	Adequação Regulamentar	Pág. 10
Adequação da RNTG a novas classes de localização	4,0 M€	Adequação Regulamentar	Pág. 11
Programa de Gestão de Integridade da RNTG	4,0 M€	Adequação Regulamentar	Pág. 12
Compressores de gás de retorno ao Navio	2,5 M€	Intervenção Específica	Pág. 13
Bombas de GNL	1,8 M€	Intervenção Específica	Pág. 14
Recondicionamento do sistema de desidratação de gás	1,5 M€	Intervenção Específica	Pág. 15
Gruas instaladas nos tanques	1,5 M€	Intervenção Específica	Pág. 16
Intervenção no sistema de proteção das subestações	1,5 M€	Intervenção Específica	Pág. 17
Recondicionamento de coberturas nas estações da RNTG	1,4 M€	Intervenção Específica	Pág. 18
Equipamentos sistemas auxiliares (RNTG)	3,8 M€	Programa FVU	Pág. 19
Equipamentos sistemas auxiliares (TGNL)	3,0 M€	Programa FVU	Pág. 20
Equipamentos sistemas auxiliares (TGNL)	2,3 M€	Programa FVU	Pág. 21
Sistemas de comando e controlo (RNTG)	2,5 M€	Programa FVU	Pág. 22
Sistemas de aquecimento	1,5 M€	Programa FVU	Pág. 23

(*) Apenas são apresentadas as fichas relativas a projetos específicos (i.e., não são apresentados projetos que correspondem a blocos agregados de iniciativas) com um valor individual superior a 1.000 k€. Os montantes de investimento tal como as descrições apresentadas dizem apenas respeito a atividades previstas para o primeiro quinquénio.

Ficha de Projeto

Designação:	Produção fotovoltaica no Terminal GNL		
Instalação:	Terminal GNL de Sines		
Tipologia	Projeto Sustentabilidade		
Execução:	2026 - 2027		
CAPEX:	3,6 M€	Cód. Proj.: PRB-ESG-2602	

Descrição do Projeto:

Instalação de uma unidade de produção de energia fotovoltaica de 2,9 MW de potência no Terminal GNL de Sines.

Projeto dividido em duas fases.

Produção de energia em baixa tensão (400 V) e transformação para média tensão (6 kV). Injeção em média tensão na subestação 2 do Terminal de GNL.

- 2,9 MW de potência de pico
- 4,3 GWh de Energia Anual Produzida
- 3 hectares de área ocupada



			FASE I 2026	FASE II 2027
Posto de transformação	0,2 M€	400V/6KV	X	
Painéis solares	1,4 M€	1,3 MW	X	
Trabalhos comuns	0,1 M€	-	X	
Painéis solares	1,8 M€	1,6 MW		X
Trabalhos comuns	0,1 M€	-		X

Perfil de consumo de eletricidade do Terminal de GNL (dados de 2024):

- 52,9 GWh de eletricidade consumida (72% do consumo total de eletricidade da REN)
- 6,0 MW de potência média
- 9,8 MW de potência pico (12 de dez)
- Potência em regime de emissão mínima: 3,0 MW

Benefícios Esperados:

Poupança Média Anual na aquisição de eletricidade de 430 k€⁽¹⁾.

Redução de emissões e descarbonização do SNG.

(1) – considerando um preço de referência de eletricidade de 100 €/MWh

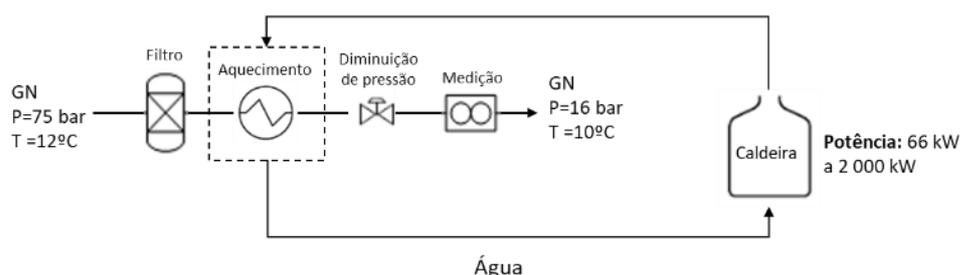
Ficha de Projeto

Designação:	Eficiência Energética na RNTG		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Projeto Sustentabilidade		
Execução:	2026 - 2030		
CAPEX:	1,5 M€	Cód. Proj.: PRB-ESG-2601	

Descrição do Projeto:

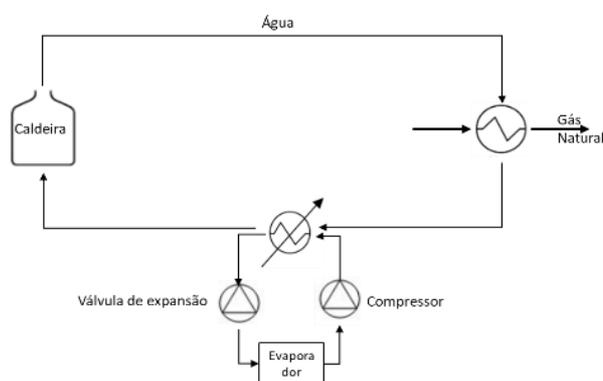
Serão instalados painéis solares fotovoltaicos nas estações GRMS de médio e baixo caudal tornando-as praticamente autossuficientes em termos de energia elétrica, e será criado um piloto na GRMS01369 – Torres Vedras, extensível às restantes estações, por forma a avaliar a exequibilidade da incorporação de bombas de calor para complemento de potência térmica dos circuitos de aquecimento e consequente redução do gás de autoconsumo (note-se que em estações de elevado caudal este propósito foi atingido com recurso a painéis solares térmicos).

A Figura em baixo representa o esquema simplificado do processo da GRMS, colocando em destaque o circuito de aquecimento de gás:



O projeto piloto prevê a integração de bombas de calor nos circuitos de calor conforme representado na figura ao lado.

As bombas de calor serão alimentadas a partir de painéis fotovoltaicos (incluídos no âmbito do projeto) para que, durante as horas de produção de energia solar, assumam o aquecimento da água do circuito de aquecimento do gás. As caldeiras de gás passarão a atuar como back-up às bombas de calor, assumindo a função de aquecimento da água do circuito de aquecimento durante os períodos de produção solar insuficiente.



Benefícios Esperados:

Produção de energia elétrica a partir de FER para autoconsumo dos sistemas elétricos da estação e aumento da sustentabilidade e eficiência do processo de aquecimento de gás, com consequente redução do autoconsumo de gás nas caldeiras.

Alinhamento com as metas de descarbonização assumidas com significativa redução das emissões de GEE.

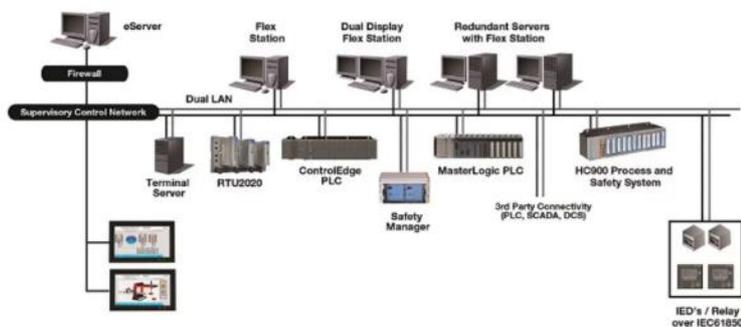
Ficha de Projeto

Designação:	Projeto de Atualização Tecnológica		
Instalação:	Terminal GNL de Sines		
Tipologia	Projeto de Melhoria Operacional		
Execução:	2026 - 2029		
CAPEX:	3,5 M€	Cód. Proj.: PRB-TA-2601	

Descrição do Projeto:

Projeto consiste na atualização do DCS (Distributed Control System), rede de comunicações e componentes associados, em resultado da desatualização dos mesmos e respetivo fim de suporte.

Em paralelo a esta atualização, serão implementados controlos de cibersegurança, que não são passíveis de serem implementados no estado atual do DCS, tendo em conta os requisitos da diretiva NIS2.



Principais atividades:

- 1 - Atualização ou substituição de ativos que sejam incompatíveis com a nova versão do DCS;
- 2 - Aquisição, instalação e configuração de equipamentos de comunicação;
- 3 - Aquisição, instalação e configuração do novo DCS;
- 4 - Aquisição, instalação e configuração de sistemas associados ao controlo e cibersegurança.

Benefícios Esperados:

Atualização do sistema de controlo do Terminal GNL de Sines.

Cumprimento da legislação e boas práticas em vigor relativamente a cibersegurança.

Ficha de Projeto

Designação:	Projeto de Monitorização Remota (FASE 3)		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Projeto de Melhoria Operacional		
Execução:	2026 - 2030		
CAPEX:	3,0 M€	Cód. Proj.: PRB-GD-2601	

Descrição do Projeto:

Projeto pretende dar continuidade à implementação de um Sistema Integrado de Segurança nas Estações da RNTG (SISGÁS) complementando as funções de segurança e proteção e incrementando a operacionalidade dos serviços através da informatização e automação de processos de controlo em toda a RNTG.



Na FASE I do projeto foram elaborados os estudos e projetos de detalhe e implementada uma solução unificada de segurança na sala de controlo/despacho e em quatro estações piloto (quatro tipologias, que representam as restantes estações da RNTG). Na FASE II o projeto foi implementado nas 9 estações consideradas mais críticas do gasoduto. A FASE III propõe a implementação deste sistema em 24 novas estações, tendo como objetivo a médio prazo a cobertura total das estações da RNTG.

FASE 1	Projeto-Piloto	Concluída	Sistema de Controlo e 4 estações (Arruda dos Vinhos, Cartaxo, Frielas e Valongo)
FASE 2	Estações críticas	Concluída	9 estações (Carregado, C. T. Carregado, Campo Maior, Monforte, Sines, C.C.C. Pego, Bidoeira, Carrigo e Valença do Minho)
FASE 3	Extensão à RNTG	Apresentada em PDIRG 2026-35	Extensão do projeto a 24 novas estações

Benefícios Esperados:

- Cumprimento da legislação em vigor;
- Redução do risco de vandalismo e de eventuais falhas associadas no abastecimento de gás em Portugal;
- Redução de prejuízos causados por roubo de equipamentos;
- Redução do custo com a segurança humana;
- Aumento da segurança das infraestruturas da RNTG.

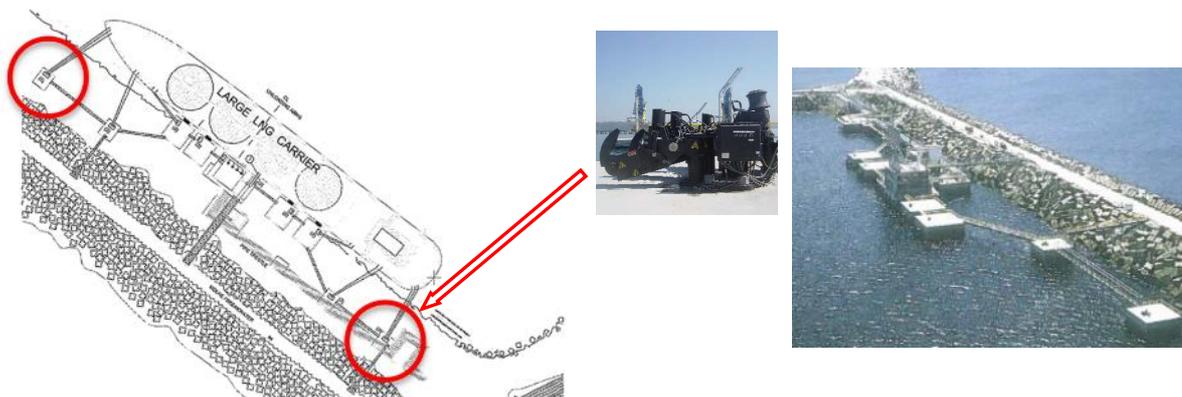
Ficha de Projeto

Designação:	Cais de Acostagem – Melhoria das Condições de amarração		
Instalação:	Terminal GNL de Sines		
Tipologia	Projeto de Melhoria Operacional		
Execução:	2028 - 2030		
CAPEX:	2,5 M€	Cód. Proj.: PRB-TA-2201	

Descrição do Projeto:

Projeto tem como objetivo a construção de dois novos pontos de amarração (com obra marítima incluída) que permitam evitar futuras restrições à receção de navios no Terminal.

O sistema de amarração destina-se a evitar que o navio se afaste do cais durante sua estadia, resistindo às forças do vento, corrente, ondulação, marés e diferenças de calado. O cais de acostagem existente pode receber navios até 300 metros de comprimento e contém, para além da plataforma principal e defensas, quatro duques d'alba com cabeços de amarração de 1 000 kN de tensão nominal.



Os novos pontos de amarração serão um contributo fundamental para assegurar a estabilidade dos navios quando estes se encontrem ao cais, incrementando a segurança das operações.

Benefícios Esperados:

Condições de Mar - O Terminal de GNL é responsável pela importação, durante longos períodos, de 100% do gás consumido em Portugal o que resulta num elevado nível de utilização do cais de acostagem e acentua a exigência da sua disponibilidade, em particular no que se refere à capacidade para receber navios com condições de mar difíceis, verificando-se por vezes a necessidade de os navios interromperem as suas operações de descarga.

Este projeto permitirá receber ou manter navios ao cais em condições de mar mais exigentes contribuindo para uma adicional disponibilidade do cais de acostagem e do Terminal de GNL.

Dimensões de Navios - Para determinadas geometrias de navios, a distância e ângulo relativo dos cabos lançantes não são ideais para uma amarração eficiente. Este projeto permitirá fechar o ângulo dos cabos lançantes.

Este projeto permitirá ao terminal estar melhor preparado para receber os navios de GNL de nova geração Q-Flex.

Ficha de Projeto

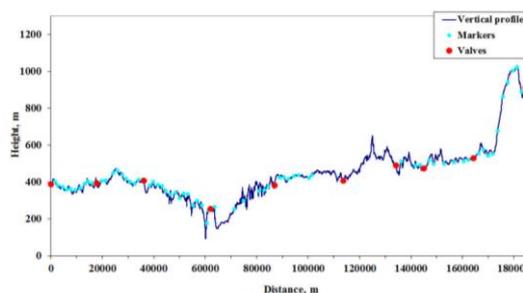
Designação:	Instalação de unidades recetoras/lançadoras na linha 10001		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Projeto de Melhoria Operacional		
Execução:	2026 – 2027		
CAPEX:	2,0 M€		Cód. Proj.: PRB-GD-2201

Descrição do Projeto:

Este projeto consiste na alteração da estação BV10250 – Atalaia para uma estação tipo JCT com equipamento de receção e lançamento de ferramentas de inspeção dividindo a linha 10001 em duas linhas (10001A e 10001B).

As ferramentas de inspeção interna deslocam-se com recurso ao diferencial de pressão a montante e jusante destas.

A linha 10001 tem cerca 184 km de extensão e um desnível de aproximadamente mil metros. É uma linha de baixa velocidade de escoamento que liga o gasoduto de ligação à fronteira com a estação da Guarda que por sua vez liga a Mangualde e posteriormente a Cantanhede que se localiza no gasoduto principal, a jusante da unidade de Armazenamento Subterrâneo e do Terminal de Sines, num ponto em que não é possível baixar a pressão sem comprometer a qualidade de serviço no norte do país, tornando as operações de inspeção interna complexas e arriscadas.



O projeto implica a reconfiguração da estação, mas poderá ser executado sem necessidade de interrupção do fornecimento.

Benefícios Esperados:

Possibilidade de execução em condições de segurança e operacionalmente eficazes da inspeção interna da tubagem.

Mitigação do risco de a ferramenta de inspeção ficar parada a meio da linha o que levaria a uma intervenção com corte e substituição de troço de gasoduto para a remoção desta, que para além de dispendioso provocará também indisponibilidade.

Ficha de Projeto

Designação:	Projeto de Monitorização e Sensorização do Gasoduto		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Projeto de Melhoria Operacional		
Execução:	2026 – 2030		
CAPEX:	2,0 M€	Cód. Proj.: PRB-GD-2602	

Descrição do Projeto:

Projeto tem como objetivo a implementação de uma nova tecnologia de sensorização usando a fibra ótica (FO) existente no gasoduto, por forma a detetar fugas de gás, interferências de terceiros e cortes na fibra.

Esta tecnologia funciona com um sistema laser que envia milhares de pulsos de luz por segundo para uma fibra ótica contígua ao gasoduto. Uma pequena quantidade desta luz retorna para trás como resultado de um fenómeno denominado como 'Rayleigh Backscattering'. A análise contínua das características deste fenómeno deteta e localiza quaisquer alterações causadas por sons e vibrações (ruído coerente de Rayleigh) que perturbem a fibra ótica.

Em 2023 foi desenvolvido um piloto na linha 12000 (Sines-Setúbal) para testar este tipo de tecnologia com resultados satisfatórios.

Este projeto tem um impacto muito significativo na segurança e integridade do gasoduto.



Pretende-se expandir o projeto de forma faseada à totalidade da RNTG.

As prioridades de implementação do projeto serão definidas conforme a criticidade de cada linha

A estimativa de custos de implementação é de 400 k€ anuais ao longo do período 2026-2030

Benefícios Esperados:

Deteção e localização em tempo real de:

- Intrusão de terceiros sobre o gasoduto - Escavação feita por máquina ou manual;
- Desconexão da fibra;
- Deteção de fugas;
- Movimentação de terras e alterações de temperatura.

Ficha de Projeto

Designação:	Sistema de Odorização Centralizada	
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás	
Tipologia	Projeto de Melhoria Operacional	
Execução:	2028 - 2029	
CAPEX:	1,9 M€	Cód. Proj.: PRB-GD-2401

Descrição do Projeto:

O produto odorante é atualmente adicionado em todas as saídas da RNTG (com exceção das centrais termoelétricas) através de sistemas de odorização instalados nas estações de regulação de pressão e de medição de gás (GRMS - Gas Regulation & Metering Stations).

Pretende-se com este projeto adotar uma filosofia mista, onde os atuais sistemas de odorização distribuídos são complementados por sistemas de odorização centralizados instalados nos pontos de entrada da RNTG (refere-se que tal não inclui as interligações com Espanha uma vez que o gás entregue pela congénere Enagas já possui uma taxa de odorante de cerca de 15 µl/m³ dado que em Espanha sempre se utilizou uma filosofia de odorização mista).

Para tal serão instalados dois novos sistemas de odorização, de grande capacidade, nos pontos de entrada na rede onde o gás não é pré-odorizado, em Sines na saída do Terminal de GNL e no Carricho na saída do Armazenamento Subterrâneo).



Os atuais sistemas de odorização distribuídos serão readequados para acrescentar o odorante necessário à taxa mínima em circulação o que permitirá também reduzir a atual margem de segurança utilizada resultando num menor consumo de odorante.

Benefícios Esperados:

- Maior segurança no Transporte;
- Maior segurança na Distribuição (através da criação de uma redundância);
- Vantagem no aprovisionamento (a granel) do produto odorante;
- Menor consumo nas GRMS e conseqüente redução de custos de operação;
- Redução global do consumo de odorante.

Ficha de Projeto

Designação:	Construção do 4º Posto de Enchimento de Camiões Cisterna		
Instalação:	Terminal GNL de Sines		
Tipologia	Adequação Regulamentar (normativo) - RMSA-G		
Execução:	2027 - 2029		
CAPEX:	5,0 M€	Cód. Proj.: PRB-TA-2202	

Descrição do Projeto:

A zona de enchimento de camiões localiza-se a oeste da zona de armazenamento de GNL numa área adjacente ao antigo terminal de carvão.

Projeto consiste na construção e instalação de uma nova baía de enchimento, semelhante às existentes (arranjo de tubagem e equipamentos) e que deverá ser integrada no atual sistema de controlo.



O Sistema de enchimento a instalar irá incluir: balança de pesagem; braço de GNL e braço de retorno de vapor; válvulas e instrumentação; sistemas de medição e controlo; sistemas de azoto para isolamento e inertização; sistemas de comunicações, de segurança e de emergência (ESD).

Em baixo estimativa de custos (à direita) e modelo do novo posto de enchimento (à esquerda)

Estimativa de custos ⁽¹⁾⁽²⁾:

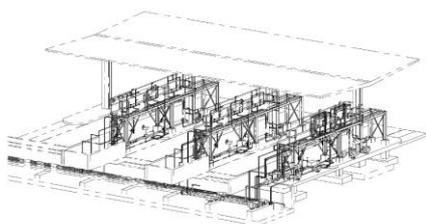
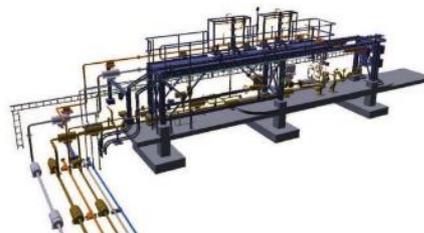
Projeto de engenharia - 0,3 M€

Atualização HAZOP e AQR -0,2 M€

Equipamentos - 2,0 M€

Construção - 1,5 M€

Coletor de baixa pressão - 1 M€



1) - A execução do projeto está subordinada ao projeto de detalhe que fará o estudo dinâmico, de pressões transientes e dos esforços combinados em tubagens que poderão levar a alterações adicionais no coletor de GNL. Assim, os custos aqui apresentados correspondem a estimativas preparadas com base num conjunto limitado de informação e deverão ser entendidos como indicativos.

(2) - A variação da presente estimativa face ao valor indicado na primeira apresentação do projeto (PDIRG 2022-2031) relaciona-se com o aumento de preços resultante do pós-pandemia, associado ao conflito na Ucrânia que se traduziu em aumentos de preços, em alguns casos da ordem dos 50%, na mão-de-obra, no aço e, sobretudo, nos equipamentos específicos para GN/GNL.

Benefícios Esperados:

A execução deste projeto é uma recomendação do RMSA-G ⁽³⁾

Aumento da capacidade de enchimento de camiões cisterna em 12 cisternas/dia. Resolução dos atuais problemas de congestionamento na unidade de enchimento de camiões cisterna.

(3) - Os dados do RMSA-G 23 indicam que, no ano de 2023, a procura diária esteve acima de 24 cargas durante 94 dias, a capacidade de duas baías de enchimento (N-1), e durante 24 dias acima da capacidade máxima de 36 cargas com as três baías de enchimento em funcionamento.

Ficha de Projeto

Designação:	Projeto de adequação da RNTG a novas classes de localização		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Projeto de Adequação regulamentar		
Execução:	2027 - 2030		
CAPEX:	4,0 M€	Cód. Proj.: PRB-GD-2603	

Descrição do Projeto:

A Classe de Localização é um parâmetro importante para determinar a pressão de projeto e outros requisitos de segurança e integridade do gasoduto. Esta classificação é determinada com base em características e densidades de edifícios destinados à ocupação humana refletindo a densidade populacional.

A RNTG está maioritariamente implantada no litoral de Portugal, em regiões onde se verifica, comparativamente ao projeto inicial, um crescimento da ocupação humana, i.e., áreas identificadas como de baixa densidade populacional em fase de projeto são hoje habitadas e, consequentemente, com a sua Classe de Localização sujeita a alterações.

O Operador da RNTG realizou um estudo com base nos Censos de 2021, que indica alterações na densidade populacional, determinando também os segmentos do gasoduto suscetíveis de alteração conforme definido no Despacho n.º 806-C/2022 Regulamento da Rede Nacional de Transporte de Gás.



Nos estudos de adequação conclui-se que existe um grupo de segmentos da RNTG que não reúnem os requisitos para manter a Classe de Localização atual, pelo que é necessário reclassificar estes troços para uma categoria superior, consequentemente, foi realizada uma avaliação quantitativa de risco (QRA) a estes segmentos, utilizando a ferramenta PIMS, por forma a identificar em quais destes troços o risco obriga a medidas de mitigação e complementares de segurança.

Serão instaladas proteções adicionais nos segmentos assinalados, por defeito, com a instalação de cobertura com placas de betão armado, embora, a solução para cada caso resulte de um estudo de engenharia dedicado. Numa primeira fase serão intervencionados os gasodutos L01000, L12000 e L04000. Em baixo exemplo⁽¹⁾ das zonas a intervencionar para a linha L01000.

Id Pipeline	StartMeter	EndMeter	Length	Wall thickness	Design Factor	Design Location Class	Original Design Pressure (barg)	2021 Location Class
L01000	1090	1349	259,0	11,13	0,6	2	92,5	3
L01000	1991	2159	168,0	11,13	0,6	2	92,5	3
L01000	8111	8185	74,0	11,13	0,6	1	92,5	3
L01000	8668	8754	86,0	11,13	0,6	1	92,5	3
L01000	9162	9430	268,0	11,13	0,6	1	92,5	3
L01000	10011	10160	149,0	11,13	0,6	1	92,5	3
L01000	10973	11030	57,0	11,13	0,6	1	92,5	3
L01000	11208	11355	147,0	11,13	0,6	1	92,5	3

(1) – O propósito da ficha de projeto é fornecer um breve resumo do projeto a executar. Todos os estudos e elementos deste projeto poderão ser consultados em detalhe, se e quando solicitado.

Benefícios Esperados:

Cumprimento do Despacho n.º 806-C/2022 Regulamento da Rede Nacional de Transporte de Gás.

Ficha de Projeto

Designação:	Programa de Gestão de Integridade da RNTG		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Adequação Regulamentar		
Execução:	2026 - 2030		
CAPEX:	4,0 M€	Cód. Proj.: PRB-GD-PL01	

Descrição do Projeto:

Desde o início da exploração da RNTGN que a REN Gasodutos inclui nos seus programas as atividades de Gestão de Integridade em conformidade com as boas práticas de segurança e o disposto no Despacho n.º 806-C/2022 Regulamento da Rede Nacional de Transporte de Gás.

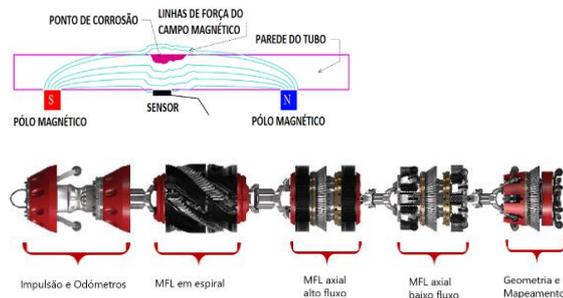
1. Inspeção interna (Pipeline Intelligent Gauge)

Deteção de corrosão externa e interna e de outros defeitos de material ou construção.

Total de Kms a inspecionar: 954

Período: 2026-2030

Investimento estimado: 2,0 M€



2. Estudo do estado do revestimento

Avaliação direta com capacidade de deteção de corrosão e da continuidade do revestimento permitindo a eficácia da proteção catódica.

Total de kms a inspecionar: 899

Período: 2026-2030

Investimento estimado: 0,3 M€



3. Caracterização e 1ª Intervenção

Programa preventivo de escavações, investigação e reparação dos ativos lineares que resultam das análises técnicas efetuadas.

Período: 2026-2030

Investimento estimado: 1,0 M€

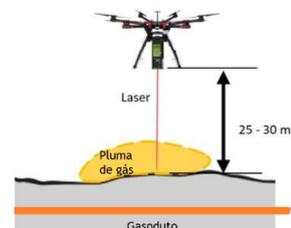
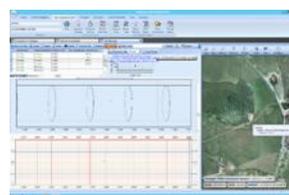


4. Deteção de fugas (meios aéreos)

Campanha extraordinária complementar às inspeções programadas em curso.

Período: 2027-2029

Investimento estimado: 0,7 M€



Benefícios Esperados:

Cumprimento do Despacho n.º 806-C/2022 Regulamento da RNTG.

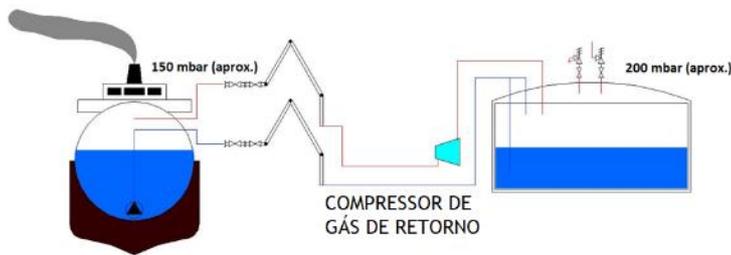
Ficha de Projeto

Designação:	Compressores de gás de retorno ao Navio		
Instalação:	Terminal de GNL		
Tipologia	Intervenção em Ativo Específico		
Execução:	2027 - 2028		
CAPEX:	2,5 M€	Cód. Proj.: PRB-TA-2203	

Descrição do Projeto:

Projeto consiste na aquisição de dois novos compressores de gás de retorno ao Navio.

Existem no TGNL dois compressores de retorno de gás ao navio (K302 A/B), operados durante as manobras de descarga de navio. São compressores centrífugos simples com um único estágio, movimentados eletricamente (6 KV). O azoto é utilizado como gás de selagem molecular.



São equipamentos críticos cuja função é equilibrar pressões entre navio e tanques e a sua inoperacionalidade inviabiliza ou compromete as operações de descarga.

Fabricante: Atlas Copco Energas (Alemanha)

Ano de Fabrico: 2003

Caudal de Aspiração Nominal: 6.464 m³/h a 700 mbar



O equipamento apresenta falhas contínuas, e a impossibilidade de aceder às peças, pelas razões expostas no Capítulo 6, torna a aquisição de dois novos equipamentos a única opção viável.

Benefícios Esperados:

Reposição das condições de operacionalidade e fiabilidade do equipamento.

Ficha de Projeto

Designação:	Sistema de emissão (bombagem de GNL)		
Instalação:	Terminal GNL de Sines		
Tipologia	Intervenção em Ativos Específicos		
Execução:	2026 - 2028		
CAPEX:	1,8 M€	Cód. Proj.:	PRB-TA-PL03

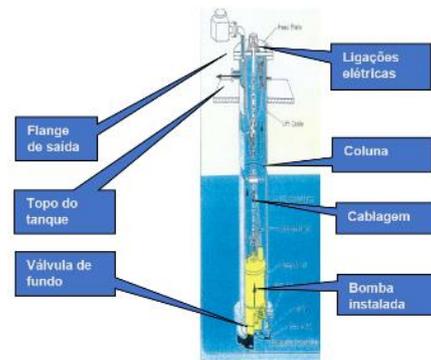
Descrição do Projeto:

O projeto consiste na intervenção preventiva nas bombas de baixa pressão de GNL com substituição de chumaceiras e verificação/beneficiação de componentes móveis.

A estratégia de Gestão de Ativos tem como objetivo gerir o Ativo da forma mais eficiente possível, com o menor custo e garantindo a sua fiabilidade e segurança. A materialização desta estratégia requer a adoção de um Indicador do Estado do Ativo (IE), cuja determinação implica sensorização fiável, análise de um conjunto de parâmetros e/ou a observação direta do seu funcionamento.

As bombas BP de GNL, por estarem submersas nos tanques a temperaturas criogénicas, não só não permitem uma observação direta, como, com a tecnologia atual, não permitem uma sensorização suficientemente fina para adoção de uma estratégia baseada na fiabilidade.

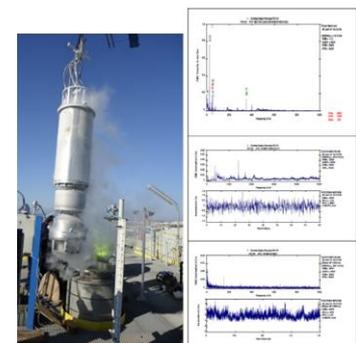
Os custos da falha deste equipamento são extremamente elevados, quer pelo elevado custo destes, quer pela possibilidade de danificar uma coluna o que limitaria permanentemente a capacidade do TGNL.



Durante o período do plano serão intervencionadas faseadamente as 10 bombas BP do TGNL.

O âmbito do projeto inclui as seguintes atividades:

- Remoção das bombas da coluna do tanque
- Desmontagem das bombas
- Substituição de chumaceiras
- Verificação de todos os componentes
- Montagem das bombas
- Instalação das bombas nas colunas dos tanques



Benefícios Esperados:

Aumento da fiabilidade e limitação/prevenção de falhas nas bombas de BP (equipamento crítico para o funcionamento do TGNL).

Ficha de Projeto

Designação:	Unidade de Desidratação	
Instalação:	Armazenamento Subterrâneo	
Tipologia	Intervenção em Ativos Específicos	
Execução:	2026 - 2028	
CAPEX:	1,5 M€	Cód. Proj.: PRB-AS-2603

Descrição do Projeto:

Projeto consiste na remodelação dos circuitos e tanques de armazenamento de glicol da unidade de desidratação da estação de gás.

A unidade de desidratação garante a secagem do gás natural extraído das cavidades de armazenamento através do contacto deste com glicol (Trietilenoglicol – TEG), em torres de absorção onde ocorre a permuta de água entre os dois fluídos. O glicol humedecido neste processo é posteriormente regenerado (ou seco) em equipamento específico para esse efeito (caldeiras de glicol) e enviado para tanques armazenamento para, então, ser bombeado para as torres de absorção, fechando assim o circuito.

A circulação de glicol é garantida por bombas de alta pressão, alimentadas diretamente a partir dos tanques de armazenamento. A utilização contínua do glicol promove a acumulação de impurezas sólidas e líquidas o que aumenta a sua viscosidade e afeta o rendimento das bombas, sobretudo devido à redução progressiva da pressão de sucção. Para limitar este efeito é necessário equipar o circuito de glicol – a montante das bombas - de filtros capazes de reter impurezas sólidas e líquidas e, simultaneamente, aumentar a pressão de alimentação às bombas, elevando os reservatórios de armazenamento.



As inspeções realizadas aos reservatórios de armazenamento indicam também elevada deterioração nas paredes interiores, pelo que se optou por substituir estes equipamentos no âmbito do projeto de remodelação dos circuitos e tanques de armazenamento de glicol da unidade de desidratação da estação de gás, contemplando um sistema de recirculação de glicol em cada um dos reservatórios, intermutável e equipado com bombas e filtragem.

O âmbito do projeto é o seguinte:

- Substituição dos dois tanques em serviço;
- Instalação de sistema de recirculação e filtragem do TEG;
- Alteração de tubagem;
- Alteração do sistema de alimentação elétrica, sistema de supervisão e controlo;
- Construção de novo edificado, alteração de maciços, arruamentos, plataformas, linhas de escoamento de águas e demais instalações técnicas.

Benefícios Esperados:

Remodelação e extensão de vida útil do sistema de desidratação de gás

Ficha de Projeto

Designação:	Remodelação das guias instaladas nos tanques		
Instalação:	Terminal GNL de Sines		
Tipologia	Intervenção em Ativos Específicos		
Execução:	2026 - 2027		
CAPEX:	1,5 M€	Cód. Proj.:	

Descrição do Projeto:

Projeto consiste na remodelação das guias instaladas no topo dos tanques.

A 3 guias encontram-se neste momento inoperacionais sendo que as operações no topo do tanque são atualmente realizadas com recurso ao aluguer de guias externas.

Projeto será desenvolvido em conjunto com os fabricantes dos equipamentos procurando a reabilitação, beneficiação e recertificação do(s) equipamento(s).

Pretende-se a manutenção dos componentes estáticos e a renovação/substituição de todos os componentes móveis.

A estimativa de preços apresentada corresponde à aquisição de equipamentos novos dada a incerteza relativamente à exequibilidade da reabilitação dos equipamentos existentes.

Tanque GNL nº1

Fabricante: EAV / ITALKRANE

Capacidade: 2500 kg

Conformidade ATEX

Tanque GNL nº2

Fabricante: EAV / ITALKRANE

Capacidade: 2500 kg

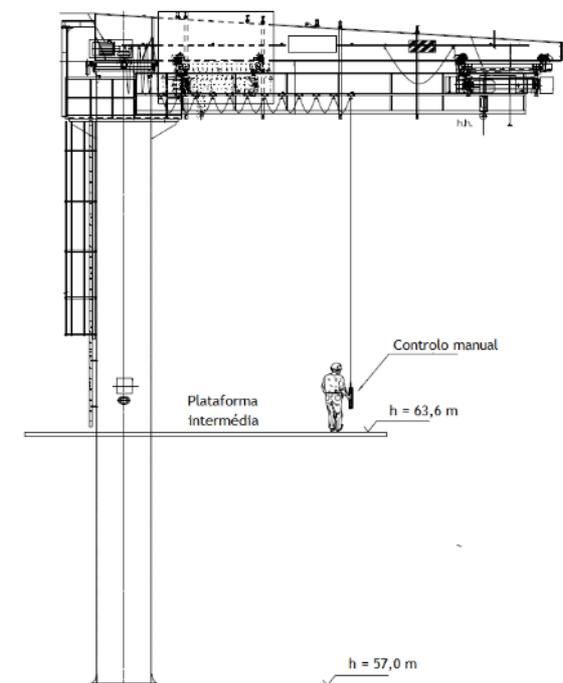
Conformidade ATEX

Tanque GNL nº3

Fabricante: STAHL

Capacidade: 2500 kg

Conformidade ATEX



Benefícios Esperados:

Extensão de vida útil do sistema de guias nos tanques de GNL.

Ficha de Projeto

Designação:	Intervenção no sistema de proteção das subestações (relés SEPAM)		
Instalação:	Terminal GNL de Sines		
Tipologia	Intervenção em Ativos Específicos		
Execução:	2026		
CAPEX:	1,5 M€	Cód. Proj.: PRB-TA-PL02	

Descrição do Projeto:

Projeto consiste na readequação tecnológica dos atuais relés SEPAM com o objetivo de garantir a segurança da exploração da infraestrutura de alimentação elétrica em MT/6KV. Os atuais equipamentos encontram-se em fim de vida útil e obsolescência tecnológica.



Estes equipamentos fazem parte integrante da infraestrutura de potência e distribuição de energia elétrica em MT/6 KV, sendo elementos fundamentais para a sua exploração em condições de segurança, tendo como principais funções:

- Monitorizar e garantir a proteção elétrica dos componentes de distribuição de energia em MT;
- Monitorizar e garantir a proteção elétrica das cargas (equipamentos rotativos);
- Monitorizar e garantir a proteção elétrica de alimentação aos transformadores de 6 KV / 400V;
- Permitir a integração e comunicação de dados de supervisão/controlo entre o ENS e o DCS.

Tendo em conta a criticidade destes equipamentos, o projeto será desenvolvido em duas fases:

1. Projeto Piloto na subestação 3 (SE3)
Período de consolidação e avaliação da solução (6 meses).
2. Extensão da solução a toda a infraestrutura (SE2, SE3, SE4 e SE6).

Benefícios Esperados:

Garantia da continuidade dos processos produtivos do TGNL de Sines, emissão GN, descarga de navios, e abastecimento de Cisternas.

Ficha de Projeto

Designação:	Recondicionamento de coberturas nas estações da RNTG		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Intervenção em Ativos Específicos		
Execução:	2026-2028		
CAPEX:	1,4 M€		Cód. Proj.: PRB-GD-2402

Descrição do Projeto:

Projeto consiste na execução da segunda fase do recondicionamento das coberturas dos edifícios elétricos na RNTG. Durante a primeira fase foram recondicionadas as coberturas de cerca de 50 edifícios estando prevista para a segunda fase um número semelhante de edifícios a requalificar.

O início deste investimento, proposto em sede de PDIRG 2024-2033, tornou-se inadiável face às infiltrações que colocam em causa a integridade dos equipamentos elétricos e consequentemente o funcionamento da RNTG.

Em baixo imagens da execução da primeira fase:



FASE 1	2024-2025	Em curso	Requalificação de cerca de 50 edifícios
FASE 2	2026-2028	Apresentada	Requalificação de cerca de 68 edifícios

O tipo de edifício elétrico a intervir tem maioritariamente 3 tipologias básicas:

9,3x3,3 m

11x6 m

14x6 m



Benefícios Esperados:

Garantia da integridade dos equipamentos, isolamento das salas elétricas das estações.

Ficha de Projeto

Designação:	Adequação e upgrade de equipamentos e sistemas		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Programa de Gestão de Fim de Vida Útil de Ativos		
Execução:	2026 - 2030		
CAPEX:	3,8 M€	Cód. Proj.: PRB-GD-PL03	

Descrição do Projeto:

O Programa de Gestão de Ativos – Equipamentos e Sistemas Auxiliares - na RNTG está englobado na rubrica conservação e adequação, juntamente com os programas de caudalímetros e contadores, do sistema de odorização e de tratamento anticorrosivo das instalações de superfície, engloba um conjunto de ações de renovação ou prolongamento de vida útil para ativos não específicos resultante da avaliação destes, baseada em análises multicritério às diferentes soluções.

O Capítulo 6 no corpo do PDIRG 2026-2035 contém um resumo da análise multicritério do Programa de Gestão de Ativos – Equipamentos e Sistemas Auxiliares na RNTG

A maior parte da infraestrutura da RNTG foi colocada em serviço durante o ano de 1997 e no final do ano de 2024, apresentava 27 anos de operação contínua. Assim, torna-se necessário prevenir que a obsolescência e degradação destes equipamentos impeçam a sua operação com os níveis adequados de segurança e qualidade de serviço.

Estas intervenções procuram, face ao conhecimento atual, as melhores e mais eficientes soluções privilegiando os projetos de extensão de vida útil em detrimento da substituição de equipamentos excetuando os casos em que o grau de obsolescência ou de degradação do ativo não permita a extensão da sua vida útil.

No âmbito deste programa está o aprovisionamento das peças e componentes necessárias para a reabilitação dos ativos, a aquisição de ativos de substituição nos casos em que a extensão de vida útil não seja possível bem como todos os meios e materiais necessários à execução das atividades.

Este programa abrange as seguintes tipologias de equipamentos:

- Equipamentos periféricos;
- Equipamentos auxiliares;
- Equipamentos de segurança;
- Sistemas de filtragem;
- Dispositivos eletrónicos;
- Controladores;
- Analisadores;
- Ativos indiferenciados



Benefícios Esperados:

Extensão de vida útil e fiabilidade da rede.

Ficha de Projeto

Designação:	Adequação e upgrade de equipamentos e sistemas		
Instalação:	Terminal GNL de Sines		
Tipologia	Programa de Gestão de Fim de Vida Útil de Ativos		
Execução:	2026 - 2030		
CAPEX:	3,0 M€	Cód. Proj.: PRB-TA-PL02	

Descrição do Projeto:

O Programa de Gestão de Ativos – Equipamentos e Sistemas Auxiliares – no TGNL de Sines está englobado na rubrica conservação e adequação, juntamente com o programa de tratamento anticorrosivo e da intervenção específica nas gruas instaladas nos tanques e engloba um conjunto de ações de renovação ou prolongamento de vida útil para ativos não específicos resultante da avaliação destes, baseada em análises multicritério às diferentes soluções.

O Terminal GNL de Sines iniciou a sua operação durante o ano de 2003, tendo sido objeto de um projeto de expansão com entrada em serviço no ano de 2012. Assim, no final do ano de 2024, a maior parte dos equipamentos apresentava 21 anos de operação contínua. Torna-se necessário prevenir que a obsolescência e degradação destes equipamentos impeçam a sua operação com os níveis adequados de segurança e qualidade de serviço.

Estas intervenções procuram, face ao conhecimento atual, as melhores e mais eficientes soluções privilegiando os projetos de extensão de vida útil em detrimento da substituição de equipamentos excetuando os casos em que o grau de obsolescência ou de degradação do ativo não permita a extensão da sua vida útil.

No âmbito deste programa está o aprovisionamento das peças e componentes necessárias para a reabilitação dos ativos, a aquisição de ativos de substituição nos casos em que a extensão de vida útil não seja possível bem como todos os meios e materiais necessários à execução das atividades.

O Capítulo 6 no corpo do PDIRG 2026-2035 contém um resumo da análise multicritério do Programa de Gestão de Ativos – Equipamentos e Sistemas Auxiliares no TGNL de Sines

O nível de desagregação apresentado tem em conta o detalhe disponível pelo Operador na elaboração previsional dos programas de investimento que se traduzirão numa maior desagregação com a elaboração dos projetos de detalhe específicos para cada intervenção.

Este programa abrange as seguintes tipologias de equipamentos:

- Equipamentos periféricos;
- Equipamentos auxiliares;
- Estruturas metálicas;
- Arruamentos e trabalhos de civil;
- Sistemas de aquecimento e refrigeração;
- Bombas, compressores e ventiladores;
- Sistemas de filtragem;
- Sistemas de azoto e ar comprimido;
- Atuadores de válvulas;
- Sistemas de comando.



Benefícios Esperados:

Extensão de vida útil e fiabilidade da instalação.

Ficha de Projeto

Designação:	Adequação e upgrade de equipamentos e sistemas		
Instalação:	Armazenamento Subterrâneo		
Tipologia	Programa de Gestão de Fim de Vida Útil de Ativos		
Execução:	2026 - 2030		
CAPEX:	2,3 M€	Cód. Proj.: PRB-AS-PL02	

Descrição do Projeto:

O Programa de Gestão de Ativos – Equipamentos e Sistemas Auxiliares – no AS do Carricho está englobado na rubrica conservação e adequação, juntamente com o programa de tratamento anticorrosivo das instalações de superfície, com as intervenções de conservação em equipamentos de segurança e a remodelação dos computadores de caudal e engloba um conjunto de ações de renovação ou prolongamento de vida útil para ativos não específicos resultante da avaliação destes, baseada em análises multicritério às diferentes soluções.

As instalações do AS do Carricho entraram em funcionamento em novembro de 2004, ou seja, há 21 anos, com a entrada em exploração da Estação de Gás e da cavidade RENC-5. A partir daí, mais cinco cavidades entraram em operação, a última das quais, a RENC-6, em dezembro de 2014. Atualmente a infraestrutura é constituída por 6 cavidades.

O Armazenamento Subterrâneo de Gás Natural situa-se nas proximidades de uma instalação de processamento de sal o que implica a sua exposição a uma atmosfera altamente agressiva e que causa um desgaste acelerado nos Ativos de superfície. Torna-se necessário prevenir que a obsolescência e degradação destes equipamentos impeçam a sua operação com os níveis adequados de segurança e qualidade de serviço.

Estas intervenções procuram, face ao conhecimento atual, as melhores e mais eficientes soluções privilegiando os projetos de extensão de vida útil em detrimento da substituição de equipamentos excetuando os casos em que o grau de obsolescência ou de degradação do ativo não permita a extensão da sua vida útil.

No âmbito deste programa está o aprovisionamento das peças e componentes necessárias para a reabilitação dos ativos, a aquisição de ativos de substituição nos casos em que a extensão de vida útil não seja possível bem como todos os meios e materiais necessários à execução das atividades.

O Capítulo 6 no corpo do PDIRG 2026-2035 contém um resumo da análise multicritério do Programa de Gestão de Ativos – Equipamentos e Sistemas Auxiliares no TGNL de Sines

O nível de desagregação apresentado tem em conta o detalhe disponível pelo Operador na elaboração previsional dos programas de investimento que se traduzirão numa maior desagregação com a elaboração dos projetos de detalhe específicos para cada intervenção.

Este programa abrange as seguintes tipologias de equipamentos:

- Equipamentos periféricos;
- Equipamentos auxiliares;
- Estruturas metálicas;
- Arruamentos e trabalhos de civil;
- Sistemas de aquecimento e refrigeração;
- Sistemas de lubrificação;
- Sistemas de filtragem;
- Sistemas de azoto e ar comprimido;



Benefícios Esperados:

Extensão de vida útil e fiabilidade da instalação.

Ficha de Projeto

Designação:	Sistemas de I&C – Sistemas de Comando		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Programa de Gestão de Fim de Vida Útil de Ativos		
Execução:	2026 - 2030		
CAPEX:	2,5 M€		PRB-GD-PL04

Descrição do Projeto:

Programa de upgrade e substituição de Sistemas de Comando e Controlo.

Este tipo de equipamentos tem um período de vida útil mais curto onde o grau de obsolescência não permite, na maioria dos casos, a extensão da sua vida útil pelo que a substituição é na maioria das vezes a solução adotada.

Para reforçar a segurança, fiabilidade e resiliência dos Sistemas de Comando e Controlo, foi realizado um trabalho de atualização da conceção dos sistemas. A nova conceção pressupõe redundância completa, acesso remoto e alteração do protocolo de comunicação para o SCADA.

Este projeto de transformação da conceção dos Sistemas de Comando e Controlo da RNTG, foi fundamentado na implementação de um piloto, bem-sucedido, na estação de Bucelas – Loures.

Estão previstas várias fases para os sistemas suscetíveis de upgrade e, posteriormente, será iniciada a alteração nas estações onde será necessário substituir integralmente os equipamentos, por obsolescência destes.



M580 (standalone) – antes e depois do upgrade



Quantum - a substituir por obsolescência

Benefícios Esperados:

Extensão de vida útil e fiabilidade da instalação.

Redundância de sistemas críticos

Ficha de Projeto

Designação:	Sistemas de aquecimento		
Instalação:	Rede Nacional de Transporte de Gás		
Tipologia	Programa de Gestão de Fim de Vida Útil de Ativos		
Execução:	2026 - 2030		
CAPEX:	1,5 M€		PRB-GD-PL05

Descrição do Projeto:

Projeto consiste na continuação do programa de remodelação completa aos sistemas de aquecimento de forma a aumentar a fiabilidade e eficiência das estações.

Esta intervenção tem como objetivo renovar e remodelar os atuais sistemas de aquecimento em fase de fim de vida útil e obsolescência aplicando soluções mais eficientes e evitando a substituição integral de todos equipamentos.

No período 2026-2030 está prevista a intervenção em 45 estações.

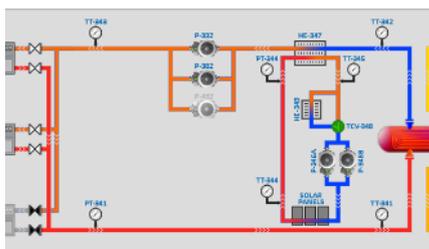
O upgrade dos sistemas consistirá na instalação de um sistema de controlo integrado e na aquisição de novas bombas com controlo de velocidade. Através do controlo das novas bombas de água em diferentes regimes de funcionamento, (velocidades diferentes, variação do número de bombas em funcionamento e diferentes temperaturas de funcionamento) adaptados aos diferentes regimes de consumo de cada estação, será também reduzido o consumo de energia (eletricidade e gás natural) e de emissões poluentes.

Esta alteração da metodologia aumentará a fiabilidade do sistema através do controlo da temperatura de água de retorno levando ao aumento do tempo de vida útil das caldeiras.

Está também prevista a remodelação de um número restrito de caldeiras em que o grau de obsolescência ou de degradação destas não permita a extensão da sua vida útil.



Transformação digital, upgrade e otimização de sistemas



Substituição de caldeiras em fim de vida útil

Benefícios Esperados:

Extensão de vida útil e fiabilidade dos sistemas de aquecimento que são sistemas críticos.

CONTACTOS

REN - Gasodutos, S.A.

Estrada Nacional 116, Vila de Rei
2674-505 Bucelas - Portugal
Telefone: (+351) 219 688 200

www.ren.pt

REN 