

ANEXO 4 – TRABALHOS A EFETUAR

4.1. Antecedentes e Descrição Geral

Com vista a determinar a conceção e o alinhamento da rota mais compatível da instalação e operação do cabo do Sistema SOL ao longo da PCE e da subdivisão dos Açores (incluindo o ramal de ligação do cabo SOL à ilha de São Miguel), foi efetuado o respetivo levantamento (CRS – Cable Route Survey ou Marine Survey). Este levantamento da rota do cabo submarino foi previamente autorizado pela Direção-Geral da Autoridade Marítima (DGAM) e pela Direção-Regional da Ciência e Tecnologia (DRCT) da Região Autónoma dos Açores (RAA), através da Nota Verbal n.º 9922/2025 da Embaixada dos Estados Unidos, de 27/01/2025.

O levantamento (batimétrico e geofísico) em águas portuguesas (realizado com o RV Ocean Invencible) decorreu entre 23 de março 2025 e 4 de abril 2025, e o levantamento (batimétrico e geofísico) inshore/costeiro foi realizado (com a embarcação MV Scorpion) entre 24/02/2024 e 28/02/2024. O levantamento topográfico e do terreno foi realizado entre 25 e 29 de fevereiro de 2024 e o levantamento com mergulhadores foi realizado entre 1 e 2 de março de 2024. Apenas foi possível uma sobreposição de 485 m com o HOP (o alcance normal do trabalho é de 500 m) da embarcação offshore, devido ao rápido aumento da profundidade da água na área costeira e à capacidade do equipamento de levantamento costeiro. Não obstante, isso foi suficiente e adequado para efeitos do presente planeamento do sistema.

O objetivo específico do levantamento em Águas Nacionais foi o de estabelecer uma rota segura e económica para o ramal de cabo proposto, determinando a profundidade do leito marinho e os riscos geomorfológicos, oceanográficos e antropogénicos associados. Além disso, foi dada especial atenção ao registo e à cartografia dos habitats de recife de coral e rochoso e de quaisquer outros substratos duros, bem como de todas as áreas de macroalgas e outros organismos marinhos sensíveis.

Assim, a etapa de levantamento e projeto da rota do cabo do Sistema SOL ao longo da PCE e da subdivisão dos Açores (incluindo o ramal de ligação do cabo SOL à ilha de São Miguel) (MARVEL S1.0, S1.1 e S2.0) foi já executada e os trabalhos subsequentes a efetuar integram o seguinte:

- i. Instalação da Caixa de Visita (*Beach Manhole* – BMH) e ligações terrestres, não sendo estas do âmbito do presente pedido;
- ii. Instalação marinha (surface lay) incluindo a ligação da Unidade de Derivação 1 (BU1) no leito marinho em águas profundas (*offshore*);
- iii. Aterragem do cabo na praia e ligação à Caixa de Visita (BMH), com enterramento do cabo na aproximação e zona de aterragem (em águas pouco profundas/zona costeira (*inshore*));
- iv. Operações de verificação pós-aterragem;
- v. Descomissionamento do cabo.

A seguir são apresentados alguns aspetos destes trabalhos. Por sua vez, no Anexo 5 é apresentado o detalhe dos trabalhos de instalação do cabo (itens i) e ii)).

4.2. Colocação do cabo à superfície do leito marinho

A colocação do cabo será feita de acordo com o perfil do fundo do mar, o tipo de cabo e as características do fundo do mar. O principal objetivo durante a operação de colocação é instalar o cabo ao longo da rota planeada com folga adequada para que o cabo se adapte ao fundo do mar, evitando qualquer suspensão.

O tipo de instalação é colocação do cabo sobre o fundo marinho sem qualquer operação de fixação do cabo ou limpeza do fundo, na zona offshore (*deep waters*) da rota de instalação.

A velocidade de colocação do cabo é determinada considerando o tipo de cabo e a topografia do fundo do mar. Todas as atividades de colocação de cabos serão monitorizadas de perto, e os engenheiros a bordo utilizarão as mais recentes tecnologias e procedimentos da indústria de instalação de cabos submarinos para garantir que os cabos sejam colocados de acordo com o projeto original. O equipamento de manuseamento de cabos inclui dois tambores de cabo de 30 toneladas e um motor linear de cabo (LCE) com 20 pares de rodas, permitindo o manuseamento rigoroso e o controlo de todos o processo de colocação do cabo.

4.3. Aterragem do Cabo na Praia

4.3.1 Operações de Aterragem na Praia

As Caixas de Visita na Praia (BMH) asseguram a ligação/transição entre os cabos submarinos e os cabos terrestres, e consistem numa câmara de betão situada abaixo do solo, acima do nível da água alta, na zona costeira.

Uma vez edificada a BMH na Praia do Pópulo e as ligações terrestres a associar, estão estabelecidas as condições para a aterragem do cabo na praia. A execução dos trabalhos de aterragem do cabo na praia irá envolver um plano e execução descrito em pormenor no ANEXO 5.

4.3.2 Operações costeiras

A instalação e operação do sistema do cabo SOL ao longo da PCE e da subdivisão dos Açores (incluindo o ramal de ligação do cabo SOL à ilha de São Miguel) em águas portuguesas inclui as seguintes atividades:

- Instalação do cabo na zona costeira/águas pouco profundas (*inshore - shallow waters*) até à zona de aterragem (*surface lay* / colocação do cabo sobre a superfície do leito marinho);
- Conexão do cabo ao OGB e BHM através da abertura de vala para colocação de cabo na praia;
- Operações de verificação pós-aterragem (incluindo mergulhadores).

Os cruzamentos expectáveis com outras infraestruturas estão listados nas tabelas abaixo:

Quadro 4.3.1 - Matriz de atravessamento de cabos e condutas do Cabo do Sistema SOL - S1.0 - em Águas Nacionais

No	Latitude	Longitude	Profundidade (m)	Quilómetro Marcado	Cabo Submarino	Tipo de cabo	Estado do Serviço
1	N42 02.1641	W020 21.5882	4128	567,125	<i>Borkum-Fayal</i>	TELE	OOS
2	N42 36.1429	W019 15.5692	4130	688,987	<i>Borkum-Fayal</i>	TELE	OOS

Legenda: INS – In service (Em Serviço); OOS – Out of Service (Fora de Serviço); PLN – Planned, or operational status not known (Planeado ou em estado desconhecido); PO – Power Cables (Cabos de energia); TELE – Telecommunication Cables (Cabos de telecomunicações); FO – Fiber Optic Subsea Cables (Cabos de fibra ótica); COAX – Coaxial Cables (Cabos coaxiais).

Quadro 4.3.2 - Matriz de atravessamento de cabos e condutas do Cabo do Sistema SOL - S1.1 - em Águas Nacionais

No	Latitude	Longitude	Profundidade (m)	Quilómetro Marcado	Cabo Submarino	Tipo de cabo	Estado do Serviço
1	N37 44.9691	W025 37.1107	2	0,252	Atlantic CAM	FO	PLN
2	N37 44.9470	W025 37.1138	3	0,296	Azores Domestic Seg A7	FO	INS
3	N37 44.9394	W025 37.1074	3	0,313	COLUMBUS 3 Seg 6	FO	INS
4	N37 44.9284	W025 37.0980	4	0,338	COLUMBUS 3 Seg 6	FO	INS
5	N37 44.9123	W025 37.0804	4	0,377	Azores Domestic Seg A7	FO	INS
6	N37 41.6899	W025 34.0239	138	8,645	AMPS	FO	INS
7	N37 41.5216	W025 33.4338	138	9,534	Atlantic CAM	FO	PLN
8	N37 47.3660	W024 48.0363	1711	91,111	Carcavelos-Fayal	TELE	OOS
9	N38 11.8567	W024 37.1264	3276	147,714	HAWK/NUVEM	FO	PLN
10	N38 26.6103	W024 46.6610	3503	181,740	Atlantic CAM	FO	PLN
11	N39 05.2250	W025 26.3864	3184	282,112	Borkum-Fayal	TELE	OOS

Legenda: INS – In service (Em Serviço); OOS – Out of Service (Fora de Serviço); PLN – Planned, or operational status not known (Planeado ou em estado desconhecido); PO – Power Cables (Cabos de energia); TELE – Telecommunication Cables (Cabos de telecomunicações); FO – Fiber Optic Subsea Cables (Cabos de fibra ótica); COAX – Coaxial Cables (Cabos coaxiais).

Quadro 4.3.3 - Matriz de atravessamento de cabos e condutas do Cabo do Sistema SOL - S2.0 - em Águas Nacionais

No	Latitude	Longitude	Profundidade (m)	Quilómetro Marcado	Cabo Submarino	Tipo de cabo	Estado do Serviço
1	N38 55.7299	W031 32.2832	1358	3140,215	Fayal-New York	TELE	OOS
2	N38 58.1329	W030 45.8575	1920	3213,940	FCCS	FO	INS
3	N38 55.7299	W031 32.2832	1342	3233,713	Fayal-Halifax	TELE	OOS
4	N39 05.2259	W029 49.4765	1190	3302,598	Fayal-Bay Roberts	TELE	OOS
5	N39 08.6656	W029 32.6280	1831	3329,422	Canso-Fayal	TELE	OOS
6	N39 19.0844	W029 15.6382	2069	3362,236	FCCS	FO	INS
7	N39 29.3720	W028 21.2955	1870	3447,614	Porthcurno-Fayal	TELE	OOS
8	N39 32.5315	W028 00.5304	1708	3479,709	Waterville-Fayal	TELE	OOS
9	N39 29.5192	W027 36.4445	1696	3516,163	Brest-Fayal	TELE	OOS

Legenda: INS – In service (Em Serviço); OOS – Out of Service (Fora de Serviço); PLN – Planned, or operational status not known (Planeado ou em estado desconhecido); PO – Power Cables (Cabos de energia); TELE – Telecommunication Cables (Cabos de telecomunicações); FO – Fiber Optic Subsea Cables (Cabos de fibra ótica); COAX – Coaxial Cables (Cabos coaxiais).

4.4. Descomissionamento do Cabo

O Sistema SOL ao longo da PCE e da subdivisão dos Açores (incluindo o ramal de ligação do cabo SOL à ilha de São Miguel) (MARVEL S1.0, S1.1 e S2.0) tem uma vida útil projetada de 25 anos. No entanto, o sistema pode continuar a operar muito para além desse período. A sua desativação é efetuada através do corte de fornecimento da energia elétrica ao sistema, e a consequente desativação de sistemas eletrónicos de controlo e fornecimento de serviços de telecomunicações. Em alguns casos, os cabos submarinos poderão ter condições para prolongar o tempo de vida para além do que foi previsto no projeto,

podendo ser de novo concessionados e utilizados para fins de investigação científica e educação, sendo, nessas circunstâncias, transferida a responsabilidade para outro proprietário, ou gestor.

Por isso, não existe uma posição definitiva relativamente à desativação de cabos submarinos de telecomunicações e, por analogia de razão, para o Sistema SOL ao longo da PCE e da subdivisão dos Açores (incluindo o ramal de ligação do cabo SOL à ilha de São Miguel) (MARVEL S1.0, S1.1 e S2.0).

Entretanto, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (*Carter et al., 2009*) refere que a desativação de cabos submarinos de telecomunicações deve ser avaliada caso-a-caso. Isto porque os procedimentos de remoção do cabo e algumas condições locais (tipologia do leito marinho, cruzamento com outros cabos, etc.) podem muitas vezes ter um impacto ambiental maior do que a permanência do cabo no fundo marinho, caso o cabo se torne um *habitat* para espécies sésseis.

Por esse motivo, findo o período operacional do Sistema SOL ao longo da PCE e da subdivisão dos Açores (incluindo o ramal de ligação do cabo SOL à ilha de São Miguel) (MARVEL S1.0, S1.1 e S2.0), as opções para abandonar ou remover o cabo, no todo ou em parte, deverão ser objeto de revisão, tendo em consideração os requisitos regulamentares em vigor em Portugal e a tecnologia do momento.