

# CABO SUBMARINO EQUIANO

## 1 - PROCESSO DE INSTALAÇÃO NO FUNDO MARINHO

### 1.1 - INSTALAÇÃO MARÍTIMA

Esta secção descreve os métodos de trabalho, ferramentas e recursos planeados para serem usados na instalação do sistema de cabos submarinos Equiano. A instalação propriamente dita pode ser ligeiramente diferente devido a mudanças de recursos de última hora, requisitos finais para licenciamento, alteração da sequência de assentamento ou, caso seja necessário, realizar reparações no cabo durante a instalação.

#### 1.1.1 - **Limpeza da Rota (RC - *Route Clearance*) e Passagem de Fateixa Pré-Instalação (PLGR - *Pre-Lay Grapnel Run*)**

A passagem de Fateixa Pré-Instalação (PLGR) será executada antes da operação principal de instalação e será realizada ao longo da rota proposta para o cabo onde o enterramento é necessário (em áreas até a profundidade de 1500 m). Este processo removerá todos os detritos da superfície do leito marinho (por exemplo, redes de pesca antigas, cordas/arames, correntes de âncoras) que possam obstruir o processo de sulcagem para enterramento do cabo.

A embarcação que fará a PLGR operará o mais próximo possível da costa e até a profundidade de enterramento pelo arado. Os mergulhadores removerão os detritos próximos da costa ou tentarão evitá-los, fazendo pequenos ajustes na rota nas áreas perto da costa.

A operação de PLGR será feita de acordo com os padrões do sector, empregando fateixas rebocadas. O tipo de fateixa é determinado de acordo com as características do leito marinho.

As fateixas tipicamente usadas para remover detritos do leito marinho antes de iniciar a operação de enterramento são exemplificadas na **Figura 1**.

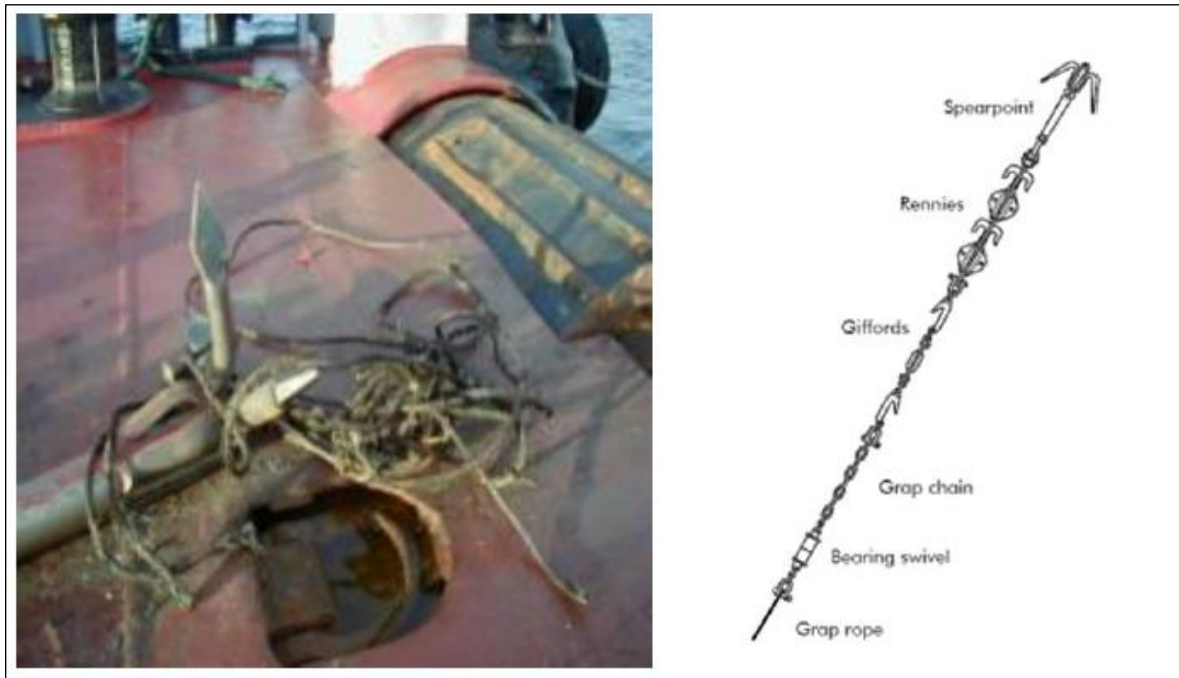


Figura 1: Exemplo de Fateixa usada nos trabalhos de RC/PLGR.

A Limpeza da Rota (RC) consiste na remoção de cabos que já não estão em uso (OOS - *Out Of Service*) ou outro tipo de detritos. A RC será executada em locais específicos, em áreas com enterramento planeado, onde se sabe que passam cabos antigos desativados que atravessam a rota planeada do cabo. A embarcação removerá um trecho adequado para garantir uma passagem segura do arado.

As extremidades de qualquer cabo cortado desativado serão colocadas no leito marinho e ancoradas, segundo recomendações da ICPC (*International Cable Protection Committee*).

Os cabos OOS relacionados na listagem dos pontos de coordenadas geográficas (RPL – *Route Position List*) da rota do Equiano estão listados a seguir.

**Trabalhos de desobstrução de rota planeada** - Abaixo tabela com a localização (coordenadas geográficas e profundidade) de cabos OOS específicos que devem serem desobstruídos antes da instalação.

Cabos OOS sujeitos a operação de RC	Latitude (WGS84)		Longitude (WGS84)		Profundidade (m)
SAT SEG A	38	26,2754	009	05,5371	9
SAT SEG A	38	25,4148	009	05,3980	92
CAM 1	38	25,2499	009	05,4387	97
UK-PORTUGAL	38	22,6938	009	07,3937	124
UK-PORTUGAL	38	17,5181	009	13,5179	1170
TELEGRAPH	38	14,9636	009	17,0417	1414
EURAFRICA SEG E2	38	13,8831	009	21,1955	1303

Cabos OOS sujeitos a operação de RC	Latitude (WGS84)		Longitude (WGS84)		Profundidade (m)
UK-PORTUGAL	38	13,5322	009	22,3917	1544
TELEGRAPH	38	01,1151	009	42,9588	2136
TELEGRAPH	37	55,1757	010	12,2581	3376
UK PORTUGAL	37	56,1072	010	23,4302	3924
TELEGRAPH	37	57,1029	010	27,1361	4310
TELEGRAPH	38	02,1289	010	43,4945	4930
FRANCE-MOROCCO 2	38	02,4865	010	44,7694	4940
TAT 9 SEG F6	38	06,1649	011	24,5876	5072
TELEGRAPH	36	08,2272	013	21,5200	4824
TELEGRAPH	35	27,5204	013	39,5460	4860
TELEGRAPH	35	13,7336	013	45,8992	4616
TELEGRAPH	34	51,0244	013	57,4219	4106
TELEGRAPH	34	42,8446	014	01,2359	4080
TELEGRAPH	34	18,6215	014	22,9705	4348
TELEGRAPH	34	06,0391	014	39,0142	4330
TELEGRAPH	33	55,1957	014	48,5518	4113
TELEGRAPH	33	48,2733	014	51,9007	4063
TELEGRAPH	33	13,3006	015	05,0027	3707
EURAFRICA SEG E3	32	46,4203	015	06,4038	4329
TELEGRAPH	32	18,4946	015	21,0772	4397
COLUMBUS 2 SEG 5	31	45,4405	016	11,3121	4430

### 1.1.2 - Instalação do Cabo

A instalação é faseada da seguinte forma:

- Sulcagem (até 1.500 m de profundidade, sempre que o solo o permita);
- Assentamento na superfície em leito profundo (profundidades superiores a 1.500 m).

### 1.1.3 - Navegação e Posição de Lançamento

Os navios instaladores estão equipados com sistemas de navegação e *software* de última geração que permitirão o posicionamento preciso na superfície e a previsão de onde o cabo será instalado no leito marinho.

O posicionamento acústico, juntamente com a profundidade da água e o comprimento do cabo de reboque determinarão precisamente onde o cabo será enterrado no leito marinho.

No modo de assentamento na superfície, a posição horizontal precisa da embarcação e o avançado *software* de lançamento de cabos (Makai Lay) preverão onde o cabo ficará posicionado no leito marinho. O

Makai Lay é um *software* de última geração usado pela indústria para matematicamente prever e determinar onde o cabo será instalado em águas profundas. Este *software* normalmente usa um avançado modelo 3D para prever o ponto de assentamento, não apenas do cabo, mas também dos equipamentos associados ao cabo, como os pesados repetidores, que afundam com uma velocidade diferente ao longo da coluna d'água.

Todas as embarcações usarão um duplo sistema de navegação DGPS de alta precisão. Em geral, o posicionamento da embarcação tem precisão maior que 10 m, em qualquer ponto.

Tal precisão no posicionamento será limitada à precisão do sistema DGPS, à latitude e à visibilidade do satélite sobre o horizonte/montanhas e outros objetos que possam restringir/limitar os sinais do DGPS.

#### 1.1.4 - Assentamento na Superfície

O assentamento na superfície é normalmente realizado em profundidades acima de 1.500 m a uma velocidade de 4 nós, ou em média de 170 km por dia, sujeito a topografia oceânica e às condições meteorológicas e das correntes marinhas.

A **Figura 2** ilustra o lançamento do cabo a partir do navio que terá em consideração um conjunto de variáveis que permitem o assentamento na localização precisa.

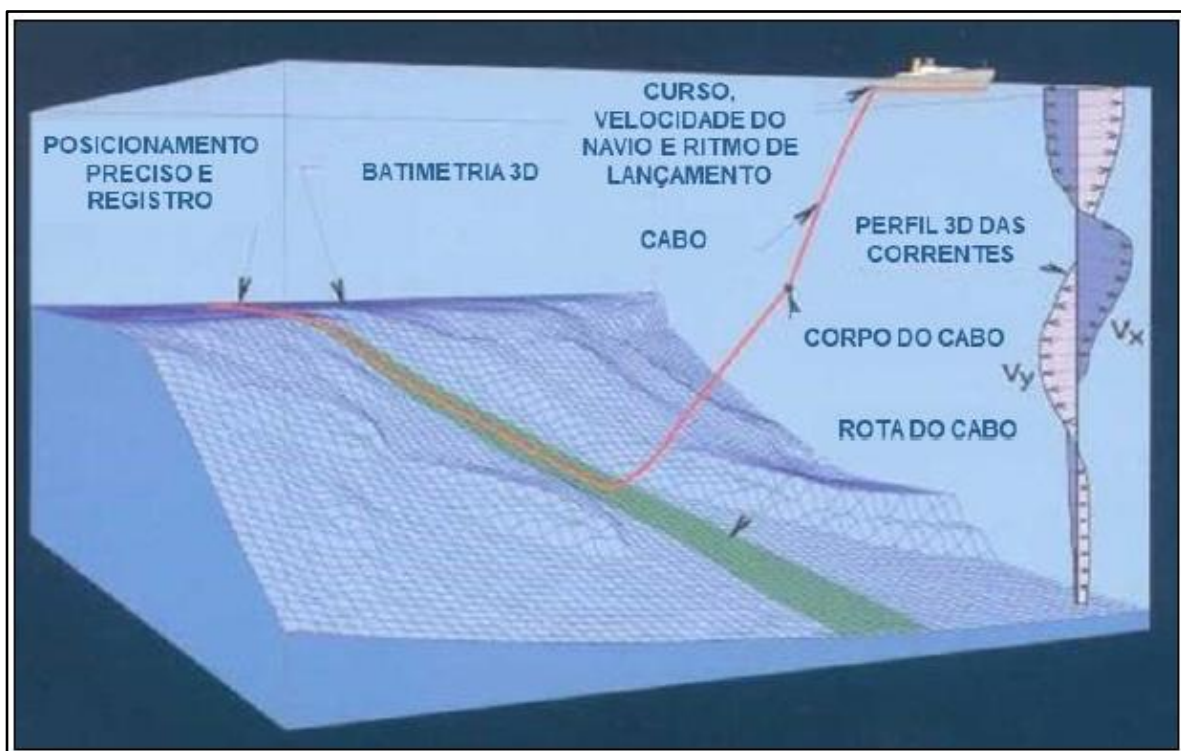


Figura 2: Exemplo de assentamento do cabo realizado pelo navio instalador.

Na fase de aproximação do cabo à praia (profundidades inferiores a 15 m), a instalação terá que prosseguir com pequenas embarcações apoiados por mergulhadores, os quais terão como missão colocar o cabo na rota definida e evitar objetos imprevistos localizados próximas da rota cabo.

Pequenas boias sinalizadoras são normalmente pré-instaladas no cabo para proporcionar uma referência visual e orientação na superfície. Os pequenos barcos dos mergulhadores farão o posicionamento aproximado do cabo flutuante ao longo da rota proposta. À medida que os mergulhadores cortam as cordas que prendem as boias, o cabo afundará e será conduzido manualmente pelos mergulhadores até à posição desejada no leito marinho.

### **1.1.5 - Sulcagem**

O enterramento previsto para o cabo Equiano em Portugal Continental será de 1 m no leito oceânico, e será realizado no trecho entre 15 m e 1.500 m de profundidade, onde os sedimentos do leito marinho permitirem a sulcagem e as encostas longitudinais e laterais estiverem dentro dos limites de segurança para a realização da operação.

A velocidade de enterramento por arado será de 0,5 nós, ou seja, 1 km por hora. Os troços alvo de enterramento por arado devem ter no mínimo 500 m de comprimento, caso contrário, estarão sujeitos a pós enterramento, utilizando o ROV e técnica de jato.

A força de reboque contínua máxima é normalmente limitada a 80 toneladas para uma grande embarcação lançadora típica, como as embarcações "Ile de Class" da Alcatel Submarine Networks (ASN).

A força de reboque é uma função dos três seguintes fatores:

- material/dureza do leito marinho
- velocidade de reboque
- profundidade de enterramento

No caso de uma tensão de reboque muito alta, a embarcação reduzirá temporariamente a velocidade e caso a dureza do leito marinho aparente estender-se por um trecho maior, reduzir-se-á a profundidade de enterramento em degraus de 0,1 m até que a velocidade de sulcagem normal de aproximadamente 1 km por hora seja mantida novamente.

O arado é rebocado em linha quase reta atrás do navio, exceto nos pontos de alteração de rota. Normalmente, o posicionamento acústico é usado para posicionar a faixa do arado.

O processo de sulcagem é um procedimento padrão do sector, utilizado para maximizar o enterramento do cabo em algumas condições locais e minimizar o impacte ambiental.

### 1.1.6 - Cruzamento com outros Cabos Submarinos

A sulcagem não será realizada a uma determinada distância de outros cabos submarinos em operação. Essa distância é de 500 m, podendo ser reduzida para 250 m para cruzamento com um cabo em operação que tenha sido positivamente identificado durante a pesquisa marinha. O cabo será lançado na superfície definida nesse corredor ao longo da rota planejada.

Cruzamentos a profundidades acima de 1.500 m serão nas secções de assentamento na superfície do sistema de cabos, e nenhuma ação adicional será necessária.

Todos os cruzamentos seguirão as diretrizes do ICPC (*International Cable Protection Committee*) e o ângulo de cruzamento deve normalmente ser o mais perpendicular possível.

### 1.1.7 - Cruzamento com Sistemas de Conduitas

Não haverá cruzamento com sistemas de conduitas nas rotas dos segmentos 1 e 3.

### 1.1.8 - Inspeção e Enterramento Pós Instalação

Na área planeada para o enterramento, após a instalação, e quando possível, a **Inspeção e Enterramento Pós Instalação (PLIB - Post Lay Inspection and Burial)** será executada para maximizar a proteção dos cabos (enterramento).

A **Inspeção Pós Assentamento (PLI - Post Lay Inspection)** será realizada para validar os dados de enterramento onde necessário, até a extensão máxima da rota onde está previsto o enterramento por arado. A inspeção visual dependerá da visibilidade da água no momento da inspeção. Caso contrário, a "inspeção" será baseada nos sensores de rastreamento de cabos e no sonar de varredura frontal (*forward facing sonar*).

As operações de **Enterramento Pós Instalação (PLB - Post Lay Burial)** serão realizadas nas áreas planeadas para enterramento por arado, para os seguintes locais:

- próximo à costa, em torno do ponto de lançamento/recuperação do arado;
- emendas inicial, intermediária e final;
- cruzamentos com cabos de energia e telecomunicações e ductos em operação;
- lacunas onde se previa sulcagem pelo arado;

- áreas onde as encostas no leito marinho não são adequadas para sulcagem e onde o enterramento por jato é possível.

O Enterramento Pós Instalação (PLB - *Post Lay Burial*) em profundidades superiores a 20 metros será realizado por jato, usando um Veículo de Operação Remota (ROV) (Figura 3). O ROV poderá ser lançado do navio instalador do cabo ou de uma embarcação mobilizada para o efeito e pode ser orientado ou “nadar livremente”, dependendo do leito marinho e das correntes.

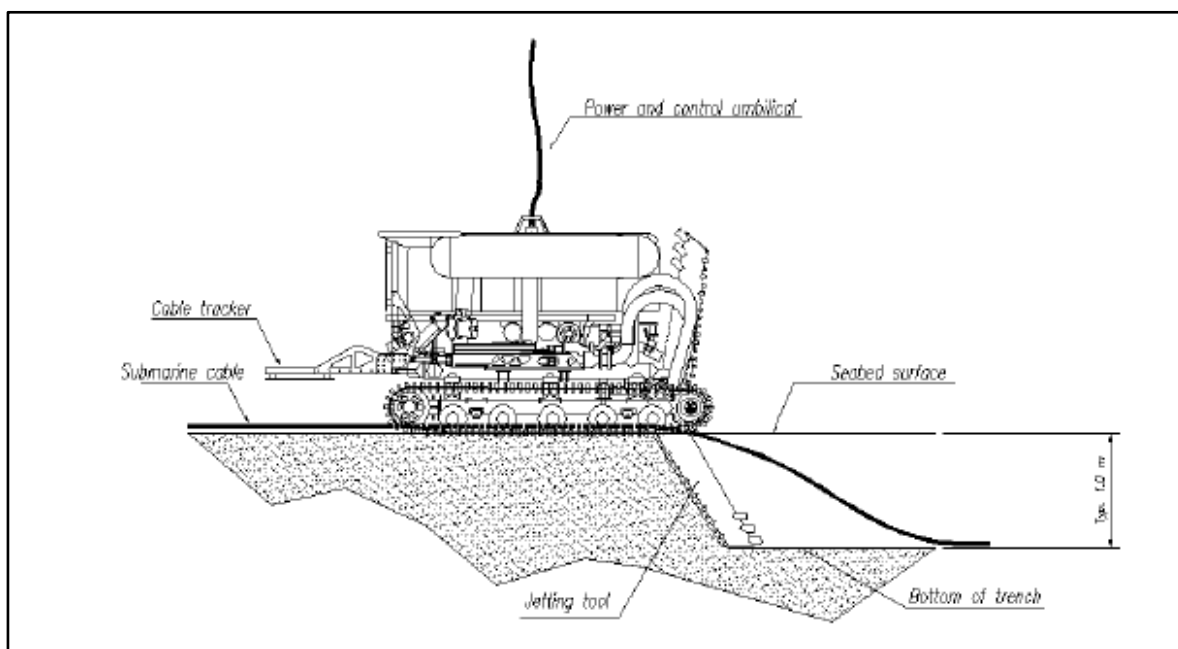


Figura 3: Processo de enterramento no PLB.

## 1.2 - OPERAÇÕES DE AMARRAÇÃO DO CABO

A embarcação lançadora assumirá a posição no modo Posicionamento Dinâmico (DP) entre as profundidades de 12 a 15 m e a uma distância segura da costa. Nenhuma ancoragem é utilizada.

Notificações às autoridades competentes serão emitidas conforme exigido/acordado segundo a prática normal do setor. Isso normalmente inclui notificações para proprietários de terrenos/praias próximas, polícia local (se necessário), Capitania dos Portos, unidades da Guarda Costeira e da Marinha. Mensagens de Aviso aos Navegantes serão emitidas conforme necessário, informando e alertando o tráfego de embarcações comerciais locais.

O agente marítimo da embarcação também poderá notificar as comunidades/cooperativas locais de pescadores nos dias que antecedem o início das operações, para que os pescadores tenham a adequada

oportunidade de remover qualquer arte de pesca da rota do cabo, durante o breve período de instalação, e, assim evitar danos inadvertidos às suas redes/petrechos de pesca.

Em áreas com tráfego significativo de embarcações costeiras locais, podem ser considerados navios de guarda menores/barcos de trabalho adicionais para evitar possíveis danos ao cabo flutuante durante a operação de amarração, se for uma preocupação para o local.

A operação de amarração do cabo normalmente será feita em um dia normal de trabalho, começando à primeira luz do dia, normalmente por volta das 06:00 horas, horário local.

Uma linha de flutuadores será montada da costa até ao navio lançador de cabos para puxar o cabo em terra. O navio lançará simultaneamente o cabo, permitindo que ele seja puxado para terra. À medida que o cabo é lançado no navio, serão montados os flutuadores (geralmente a cada 3 a 5 m).

As operações de transporte continuarão até que haja cabo suficiente em terra para alcançar a câmara de visita da praia ou também designado por *Beach Manhole* (BMH) e todo o restante do cabo a bordo do navio é lançado ao mar. A puxada final da costa endireitará o cabo.

Uma vez que a extremidade do cabo esteja presa em terra, a mesma será aberta para testes de isolamento elétrico e fibra. Assim que os testes forem concluídos, os mergulhadores serão instruídos a começar a afundar e posicionar o cabo no fundo do mar. Os flutuadores serão cortados progressivamente da linha de costa em direção ao navio lançador de cabos. Antes de cortar cada boia, os mergulhadores manualmente, ou com a ajuda de um pequeno barco, posicionam o cabo de forma que o mesmo caia no local desejado.

Os mergulhadores confirmarão que o cabo está deitado no fundo do mar de maneira e posição aceitáveis e, se necessário e sempre que possível, podem reposicionar o cabo manualmente.

Depois da colocação do cabo no fundo do mar, a extremidade do cabo que estará na praia, será instalada no BMH.

Todos os flutuadores serão devolvidos por pequenas embarcações de trabalho à embarcação principal.

Os tubos articulados serão então instalados e os cabos serão enterrados na praia e no litoral, conforme necessário.

### **1.2.1 - Detalhes da Operação**

Os trabalhos próximos à costa incluem a equipa de mergulho e os pequenos barcos de trabalho necessários para apoiar a operação de amarração, afundamento e posicionamento do cabo no leito marinho até uma profundidade de cerca de 12-15 m e realizar atividades pós-enterramento, conforme necessário.



Todos os trabalhos normalmente serão realizados com a luz do dia e estarão sujeitos às marés, correntes e ondas.

A equipa de mergulho em geral é formada por:

- 2 pequenos barcos de trabalho locais;
- Um supervisor de mergulho;
- Uma equipa de mergulho com 3-6 homens.

Outros recursos:

- Um representante da ASN;
- Um representante do cliente, se disponível;
- Barco de trabalho do navio principal.

Neste momento, não é possível especificar com precisão quais serão as embarcações locais usadas e quais estarão disponíveis para essa atividade.

O empreiteiro em praia e sua equipa de mergulho, uma vez escolhidos, garantirão as ações e pessoal técnico necessário, com base nas autorizações locais para realizar o trabalho específico. Além disso, a notificação local às autoridades e partes interessadas será feita conforme acordado/exigido.

O enterramento próximo à costa será realizado por equipa de mergulhadores usando ferramentas de controle manual (**Figuras 4 e 5**):

- Equipamento portátil de jateamento de água
- *Airlifting* (operado por mergulhador)
- Carrinho de jateamento

O princípio do carrinho de jateamento é baseado na fluidização do solo ao redor do cabo para permitir que o mesmo afunde até a profundidade necessária nos sedimentos macios.



**Figura 4 e 5: Ferramentas de mergulho para enterramento**

O jateamento de água portátil é um sistema menor em que o mergulhador utiliza uma pequena bomba de água portátil e mangueira muitas vezes equipada com um bocal duplo especial (uma extremidade da ferramenta) para equilibrar a força de reação. Isso pode ser usado da linha d'água em direção ao mar. Essa ferramenta também pode ser usada para tornar fluida a areia ao redor do cabo para permitir que o mesmo afunde ainda mais nos sedimentos. O princípio nesse caso é baseado numa combinação entre sedimentos sendo soprados e fluidizados.

O *airlifting* exige uma mangueira de ar longa e compressor. O *airlift* pode ser um tubo de PVC rígido com secção de 6-10 polegadas de diâmetro x 2 m de comprimento equipado com uma válvula operada pelo mergulhador que alimentará o ar comprimido no tubo. Manter a seção do tubo numa posição próximo da vertical e permitir a entrada de ar no tubo gerará um fluxo para cima e para fora do tubo, o que por sua vez, iniciará um processo de sucção na extremidade inferior. O compressor pode precisar ser acomodado em um pequeno barco durante o trabalho. O sistema *airlifting* só poderá ser considerado em colunas d'água superiores a mais de 2 m. O princípio é baseado na remoção de sedimentos por sucção, descarregando os sedimentos na coluna de água.

O carrinho de jateamento (*jetting sledge*) (**Figura 6**) é a mais poderosa ferramenta de enterramento costeira, pois pode operar com uma bomba de água mais potente. A potência dessa bomba pode variar entre 100-400 HP. Este sistema necessita de uma pequena plataforma numa barça/embarcação para apoiar a equipa de mergulho e a unidade de bombeamento. Quando a ferramenta de jateamento estiver operando no leito marinho, os mergulhadores instalarão a ferramenta ao cabo. O carrinho de jateamento fluidificará a areia ao redor do cabo e afundará o cabo até a profundidade necessária (quando possível). O carrinho de jateamento pode rebocar a barça com bomba à medida que o enterramento avança. A

ferramenta de enterramento pode ser desconectada da(s) mangueira(s) de água e deixada para trás no leito marinho durante a noite, se necessário.



Figura 6: carrinho de jateamento

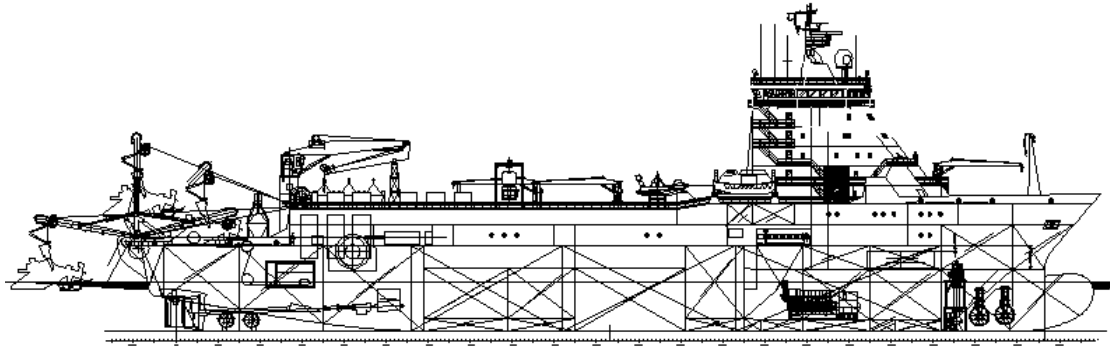
### 1.3 - ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS – INSTALAÇÃO MARÍTIMA

Esta seção inclui algumas breves especificações técnicas das embarcações e equipamentos típicos a serem usados para a instalação do Sistema Equiano em Portugal Continental.

#### 1.3.1 - Embarcações Instaladoras

Especificação técnica das principais embarcações instaladoras (**Figura 7**), *Ile de Sein*, *Ile de Batz* e *Ile de Brehat*. Estas embarcações têm um histórico comprovado de sucesso e representam o que há de melhor em termos de embarcações para instalação de cabos.

Todas as embarcações instaladoras são controladas por posicionamento dinâmico. A posição é normalmente garantida por recetores de DGPS (dupla frequência) que fornecerão dados de posicionamento on-line com precisão acima de +/- 10m a qualquer momento. Em operações em águas pouco profundas, o posicionamento também pode ser complementado por um sistema de posicionamento de cabo esticado, onde um peso é baixado até o fundo do mar. Outras embarcações semelhantes poderão ser usadas para a instalação.



## Technical Specifications

DESCRIPTION / POSITIONING	Three state-of the art vessels, highly powerful for long stretch cable installation and burying in the harchest conditions. Duplex DP and Integrated Control System
OWNER	ALDA MARINE SERVICES S.A.S.
OPERATOR	LOUIS DREYFUS ARMATEURS S.A.S.
SHIP MANAGER	LOUIS DREYFUS ARMATEURS S.A.S.
FLAG	French
CONSTRUCTION YEAR	2002
LENGTH, OVERALL	140.36 m
BREADTH	23.40 m
DRAUGHT	8 m (summer draught)
DEADWEIGHT	9820 mt
ACCOMMODATION	Single cabins: 60, double cabins: 5
CABLE TANK CAPACITY	
main cable tank	2 x 2500 tonnes (max cap each tank: 3500 tonnes), 2 x 1500 m <sup>3</sup>
spare cable tank	2 x 250 tonnes, 2 x 150 m <sup>3</sup>
REPEATER STORAGE	2 x 100
CABLE MACHINERY	1 Linear Cable Engine – DOWTY 21 Wheels pair, 1 Drum Engine – DOWTY 6T DOHB / 28T Drum, 2 Transporter – DOWTY 2 Wheels Pairs, 1 Stern Hauler – DOWTY 2 Wheels Pairs
TYPE OF PLOUGH	1 SMD HD3 Plough – burial in all soils (including fractured rocks). Max burial: 3 m
CABLE LAYING SOFTWARE	MakaiLay
DYNAMIC POSITIONING	DP2 BV PDY MATAR Alstom
TRANSIT SPEED	15 knots
BOLLARD PULL	100 tonnes
POWER GENERATION	4 x 4320 kW MAK + 1 x 1360 kW MAK
THRUSTERS	2 x Lips 1500 kW Bow Thrusters 1 x Lips 720 rpm - 1500 kW AZ Fore Thruster 2 x Lips 1500 kW Aft Thrusters
PROPULSION	2 electrically driven fixed pitch propellers. Output 4000 kW each. Propeller diameter: 3700 mm. Max propeller speed: 146 rpm

Figura 7: Figura esquemática com uma visão lateral da embarcação lançadora e especificações técnicas

### 1.3.2 - Veículo de Operação Remota (ROV)

O veículo de operação remota (ROV) será usado para inspecionar e realizar operações de inspeção nas áreas previstas ao longo da rota do cabo.

As inspeções ficam sujeitas a visibilidade no momento do trabalho e a confirmação visual não poderá ser garantida uma vez que apenas informações de rastreamento de cabos e dados de sonar estarão disponíveis para confirmar e documentar como as condições do assentamento do cabo.

O ROV pode ser usado em dois modos diferentes:

- Mergulho autônomo (ROV flutuação neutra)
- Sobre esteiras (ROV flutuação negativa)

No modo autônomo, há menos energia disponível para a(s) ferramenta(s) de jateamento de água. No modo sobre esteiras, a energia máxima de jateamento de água está disponível para enterrar o cabo. Todo o cruzamento de cabos e tubagens será normalmente executado no modo sobre esteiras.

A posição do ROV será monitorada usando o sistema de posicionamento acústico subaquático. O uso do ROV só é possível quando as condições do mar e da corrente estiverem aceitáveis. A operação do ROV (**Figura 8**) é normalmente possível em correntes de até 1,5 nós.

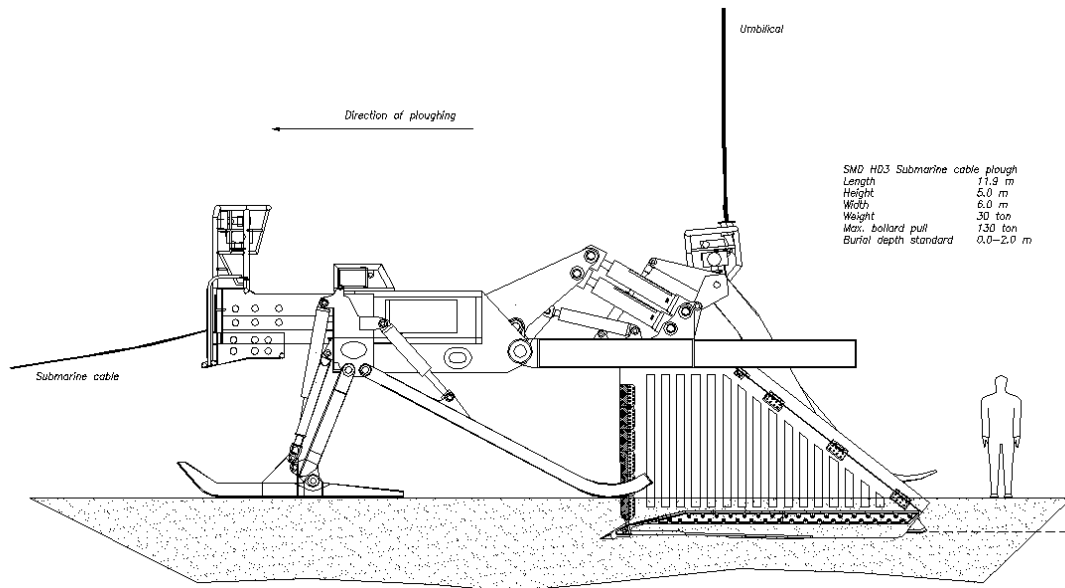


## Technical Specifications

CONFIGURATION _____	Vehicle free-swimming or on tracks
TOTAL POWER _____	300 kW (400 Hp)
MAXIMUM DEPTH RATING _____	2500 m
DIMENSIONS (APPROX.) _____	Length: 5.0 m, Width (on tracks): 3.4 m, Height: 2 m
WEIGHT IN AIR (APPROX.) _____	10 tonnes with tracks, 9 tonnes without tracks
HP JETTING SYSTEM _____	1x93 kW 2 pole 3.3 kV electro-jetting units for HP Jetting 1x125 HP Flowserve Type QN102-2A HP jetting pump Nominal Jet Pressure: 7 BAR (300 m <sup>3</sup> /h)
BP JETTING SYSTEM _____	1x93 kW 2 pole 3.3 kV electro-jetting units for BP Jetting 1x125 HP Flowserve Type QN122-1A BP jetting pump Nominal Jet Pressure: 3 BAR (550 m <sup>3</sup> /h)
JETTING TOOLS _____	1 x Main Jet Tool HP & BP Flow for Depth Burial Depth control: 0-2000 mm (0-3000 mm on Lodbrog) with main swords 1 m and 2 m swords option (3 m swords option on Lodbrog) Transducers: Tool Depth (transducer fit on cylinder) Depressor height, Water pressure, Cable Detection 1 x Forward Jet Tool HP Flow for Surface Trenching Depth control: 0-400mm Transducers: Tool Depth (transducer fit on cylinder), Water pressure Option to adapt Hydro ejector system
SURVEILLANCE EQUIPMENT _____	2 x Typhoon 22:1 Colour Zoom, 2 x CCD monochrome, 1x Tornado Low Light Camera
PAN & TILTS _____	2 x PT10-FB-120V-OIL-AL with feedback
OA SONAR _____	Tritech Super Seaking DFS
ECHO SOUNDER _____	Tritech PA500:6-S Range: 50 m
CABLE TRACKER _____	TS440/350 Dual track on deployment frame
CABLE TOOLS PACKAGE _____	1x Schilling Orion 7P, 1x Ldtravocean 3R (special for Cutting application), Webtool HCV100, Ldtravocean Cable Clamp

**Figura 9: ROV e suas especificações técnicas gerais.**

Todas as áreas com enterramento planejado serão realizadas em operações simultâneas de assentamentos e enterramentos. O arado será rebocado atrás da embarcação principal a uma velocidade de cerca de 1 km por hora durante o enterramento.



**Figura 10: Croqui do arado marinho e suas especificações técnicas gerais.**

O cabo será enterrado até a profundidade pretendida, conforme definido no Relatório de Engenharia de Rota (plano de enterramento), e de acordo com o determinado pela pesquisa marítima da rota do cabo/avaliação de enterramento.

A profundidade de enterramento será controlada através de ajustes na altura das sapatas frontais, permitindo que o arado penetre mais ou menos no leito marinho e pela velocidade de avanço do arado.

A profundidade de enterramento do cabo pelo arado marinho é continuamente gravada e os dados são registrados pelo navio lançador. A tensão residual do cabo será minimizada sempre que possível, sendo ajustada de acordo com o tipo de cabo, a profundidade da água, o escopo do reboque e a correnteza local. Essa tensão também será registrada.

## **1.4 - INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS DO LOCAL**

### **1.4.1 - Local de Chegada**

Praia da Califórnia de Sesimbra, Portugal.

Localização da caixa de visita da Praia (BMH) em Sesimbra:

38°26'28.21"N / 9° 5'37.34"W



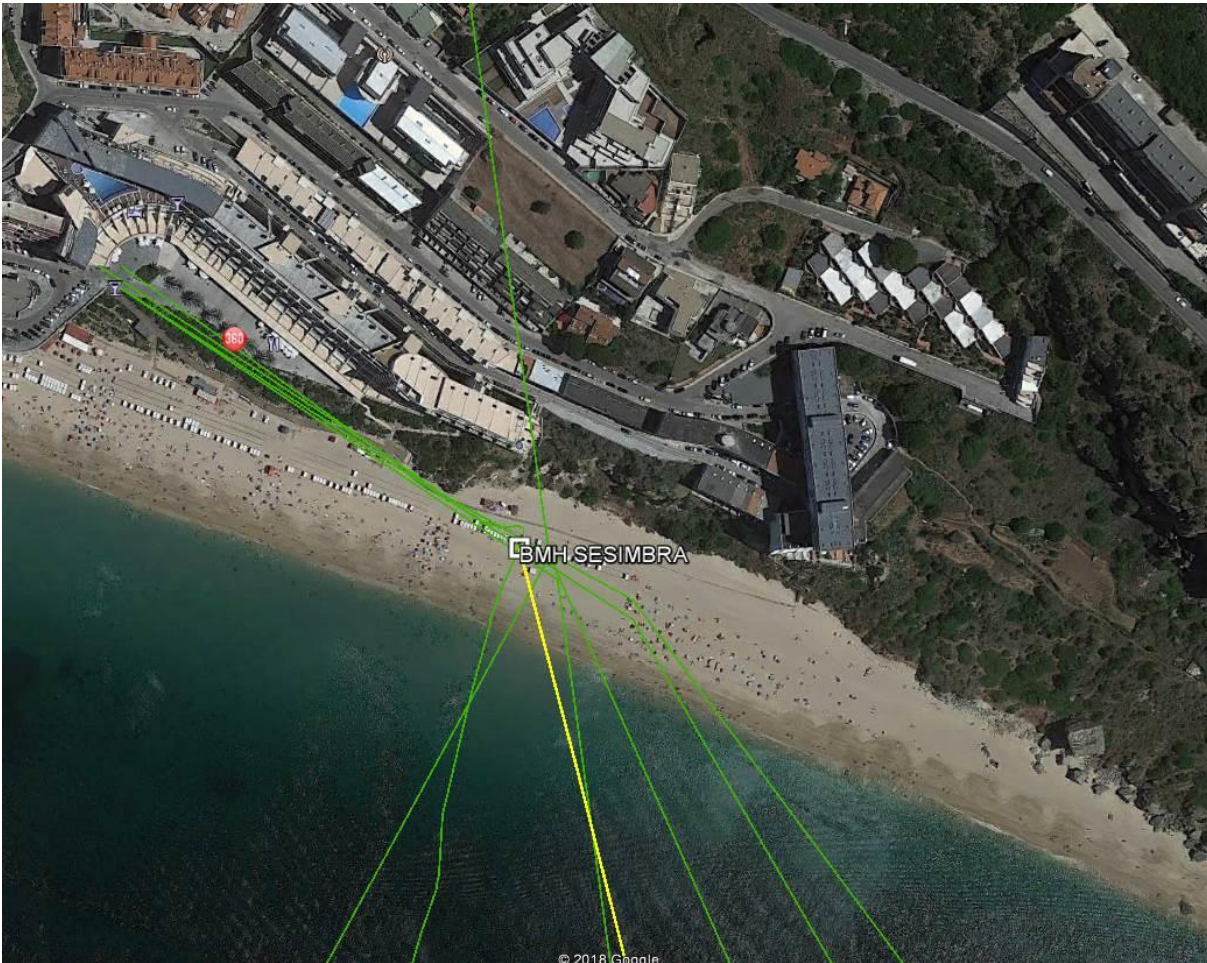


Figura 11: Visão geral do local de chegada do cabo em Sesimbra, BMH e CLS a ser utilizado.

## 1.5 - CRONOGRAMA DE INSTALAÇÃO

Nesta fase, a melhor estimativa de cronograma para a instalação do cabo Equiano é o período do 1º semestre de 2021, estando sujeito a licenças e progresso normal da instalação.

Até 30 dias antes da chegada, o empreiteiro em praia deverá solicitar e obter as licenças locais correspondentes para dar suporte à operação/instalação da chegada do cabo.

Sete dias antes da chegada, o empreiteiro em praia e a equipa de mergulho normalmente receberão a notificação por escrito para a mobilização e para estarem prontos para o dia planeado para chegada do cabo.

A embarcação fará o pedido de autorização no dia ou alguns dias antes da chegada. Aqui, o empreiteiro em praia participará numa reunião a bordo chamada reunião de pré-chegada, em que a coordenação final deve ser feita e ajustada.



Antes da chegada, todos os equipamentos pesados são mobilizados para a área de praia e são feitos os seguintes preparativos: isolamento do local de trabalho conforme necessário, escavar o ponto de entrada para o BMH para o mar, preparar o aparelhamento na praia e providenciar segurança locais conforme necessário.

Nos dias após a chegada, serão realizadas atividades, algumas das quais poderão ser feitas em paralelo, se diferentes equipas estiverem disponíveis:

- Os mergulhadores ajustarão o cabo/folga em terra
- Os mergulhadores farão o vídeo como previsto, sujeito a visibilidade
- O cabo será puxado para o BMH
- Junção na praia
- Tubo articulado será instalado
- Todo o cabo será enterrado na praia e a praia será restaurada

Em seguida, as atividades costeiras continuarão com a instalação de tubos articulados, braçadeiras, se necessário, ou enterramento, conforme necessário.

A duração do trabalho em terra será definida quando todas as condições de licenciamento forem conhecidas.

O enterramento por mergulhador na praia estará sujeito a distância, método de enterramento/propagação, ondas, correntes e ventos. Isso pode levar de 1 a 5 semanas para ser concluído.

Como nenhum prestador de serviço é conhecido neste momento, e a disponibilidade de barcos de trabalho locais adequados ainda não é conhecida, não é possível dizer com precisão qual equipamento ou método será usado.