

1 - PROCESSO DE INSTALAÇÃO NO FUNDO MARINHO

1.1 - INSTALAÇÃO MARINHA

Esta seção descreverá os métodos de trabalho, ferramentas e recursos normalmente usados na instalação de cabos submarinos.

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 reparos no cabo durante a instalação.

1.1.1 - Assentamento do Cabo e Sentido do Assentamento

No Funchal o lançamento do cabo ocorrerá com o assentamento na superfície devido às características geológicas do fundo do mar. A velocidade de instalação dependerá em grande parte de onde a embarcação estiver em relação à topografia marinha, para garantir que o cabo seja acomodado ao fundo do mar.

Mudanças no sentido do assentamento poderão resultar em novas posições de emenda e posições finais de emenda ao se fazer uma instalação fragmentada considerando a sequência assumida quando o cabo foi carregado na embarcação lançadora.

O ponto de partida ideal é um ponto de aterragem ou um terminal terrestre pré-instalado, mas a embarcação lançadora também poderá fazer uma chegada direta se chegar pelo lado do mar ou, se necessário, fazer uma emenda final em terminal terrestre pré-instalado.

A mudança no sentido do assentamento poderá acarretar alterações mínimas próximo a áreas onde o cabo deve ser assentado sobre a superfície.

1.1.2 - Navegação e Posição de Lançamento

Todas as embarcações lançadoras terão 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.

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 de cabo em 2D baseado em forças para prever o ponto de assentamento - não apenas do cabo - mas

também dos equipamentos associados ao cabo, como os pesados repetidores de linha, 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 10m, 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.

1.1.3 - Assentamento do Cabo - Assentamento na Superfície

O assentamento na superfície é normalmente realizado 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.

O assentamento na superfície e o ponto de assentamento seguem um modelo matemático 2D baseado em forças que é normalmente adotado como padrão do setor (**Figura 1**).

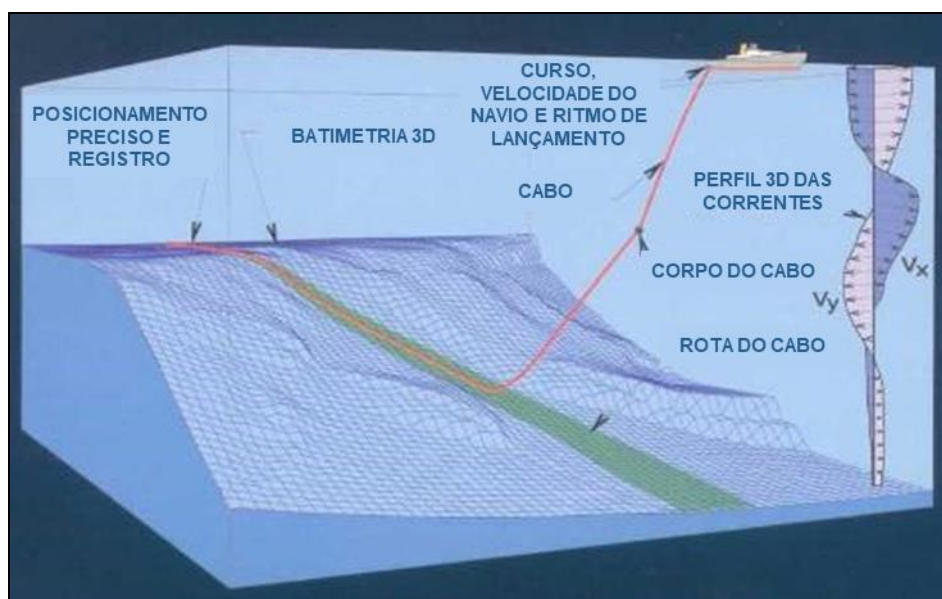


Figura 1: Exemplo de assentamento do cabo realizado pelo navio lançador

O assentamento mais preciso do cabo no fundo marinho poderá ser necessário em águas rasas (em faixa de segurança de mergulho) para as operações de aterragem do cabo, por exemplo, para evitar objetos/áreas críticas conhecidas próximas da rota prevista para instalação do cabo. Mergulhadores podem normalmente dar apoio à esta atividade em profundidades de cerca de até 25 m de coluna d'água.

Em algumas situações, dependendo de condições costeiras locais e da metodologia de instalação, mergulhadores podem pré-instalar pequenas boias sinalizadoras 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 a posição desejada no leito marinho.

1.1.4 - Assentamento do Cabo

Devido à geologia submarina que impede o enterramento do cabo na área marinha do Funchal, não está planejado enterramento do EllaLink em seu Segmento 10 ou outro segmento a ser instalado na área de jurisdição do DGRM na RAM. Conforme informado anteriormente, reforçamos que o Segmento 10, ramal do Sistema EllaLink que chega ao Funchal, será apenas assentado no leito marinho.

1.1.5 - Cruzamento com outros Cabos Submarinos

Os cruzamentos com outros cabos ao largo do Funchal estarão dentro da seção de assentamento na superfície do sistema do cabo. Todos os cruzamentos seguirão as diretrizes do ICPC (*International Cable Protection Committee*) e o ângulo de cruzamento deve normalmente ser o mais perpendicular possível.

1.1.6 - Cruzamento com Sistemas de Dutos

Não estão previstos cruzamentos com sistemas de dutos na instalação do sistema ELLALINK.

1.1.7 - PLIB (Inspeção Pós Enterramento)

Visto que não haverá enterramento do cabo no ramal do Funchal, esta etapa não está planejada.

1.2 - OPERAÇÕES DE ATERRAGEM DO CABO

Em Funchal, está previsto que a aterragem do cabo EllaLink seja feita diretamente em terra. Isso significa que o cabo será puxado diretamente para a praia Formosa.

A embarcação lançadora se posicionará no modo de Posicionamento Dinâmico (DP) entre 12 e 15 m de profundidade e a uma distância segura da costa e dos recifes. Nenhuma ancoragem será usada.

As chegadas diretas (*direct landings*) podem normalmente ser realizadas em distâncias de 2,0-2,5 km da praia.

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.

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 à suas redes/petrechos de pesca.

Mensagens de Aviso aos Navegantes serão emitidas diariamente do navio lançador de cabos e conforme necessário, informando e alertando o tráfego de embarcações comerciais locais.

Em áreas com tráfego significativo de embarcações costeiras locais, podem ser considerados embarcações adicionais de menor porte para evitar possíveis danos ao cabo “flutuante”, durante a operação de chegada a praia.

A operação de chegada 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. O início da manhã normalmente garantirá uma superfície relativamente calma do mar durante a operação de chegada do cabo.

O empreiteiro da obra na praia terá disponibilizado todo o equipamento necessário para o local, no mais tardar, no dia anterior ao desembarque planejado. A extremidade dos dutos em direção ao mar deve estar exposta e a área de trabalho deve estar claramente definida e demarcada/isolada.

As escavadeiras prepararão a praia, instalando os equipamentos para tracionar o cabo. Uma escavadeira ficará posicionada próxima ao ponto de chegada com o quadrante e a outra escavadeira será preparada com o dispositivo e cabo guia necessário.

A remoção/afastamento de detritos do leito marinho, que por ventura estejam na rota, será realizada por mergulhadores no máximo no dia anterior à aterragem do cabo, antes

portanto de afundá-lo. A notificação final e a coordenação com as autoridades locais estarão concluídas a esta altura.

Um cabo flutuante de tração será lançado da praia até a embarcação lançadora para puxar o cabo ótico até a terra. A embarcação então simultaneamente liberará o cabo, permitindo que este seja puxado para terra. À medida que o cabo é liberado pela embarcação, flutuadores serão acoplados ao cabo ótico (em geral a cada 3 a 5 m).

A tração normal a partir da praia exigirá uma escavadeira que puxe o cabo preso ao cabo guia por uma distância de 100 a 200 m ao longo da praia. O cabo/corda será fixado toda vez que a escavadeira tiver que voltar para realizar uma nova tração. A tração a partir da praia continuará até que todo o cabo necessário tenha chegado à praia de forma segura. A embarcação principal liberará o cabo com flutuadores na mesma velocidade que a escavadeira realiza a tração a partir da praia.

As operações para puxar o cabo continuarão até que haja cabo suficiente em terra para alcançar o BMH (caixa de visita) e toda a extremidade restante do cabo para aterragem tenha sido lançada pela embarcação. O puxamento final a partir da terra esticará o cabo. Assim que a extremidade do cabo estiver presa em terra, este será aberto para testes de isolamento elétrico e das fibras.

A equipe em terra pode começar e fazer a junção na praia - a transição entre o cabo submarino e o cabo terrestre - caso este já esteja instalado. Caso contrário, a junção na praia será feita posteriormente.

Após a conclusão dos testes, mergulhadores serão instruídos a começar a afundar e posicionar o cabo no leito marinho. Os flutuadores serão removidos progressivamente a partir da praia em direção à embarcação. Antes de remover cada flutuador, os mergulhadores irão manualmente ou, com a ajuda de um pequeno barco, posicionar o cabo de forma que afunde no local desejado.

Os mergulhadores confirmarão se o cabo está assentado no leito marinho de forma e posição aceitáveis e, onde possível, poderão reposicionar o cabo manualmente, se necessário. Após colocação do cabo no leito do mar, a extremidade do cabo, então na praia, será instalada no BMH. Todos os flutuadores serão então levados por pequenos barcos de volta à embarcação lançadora.

Tubos articulados serão então instalados e o cabo enterrado na praia e em terra, conforme necessário.

Em geral, a sequência de chegada é a seguinte:

- Estabelecer linha/cabo guia para praia;

- Puxamentos a partir da praia;
- Garantir folga de cabo suficiente na praia;
- Reposicionar o cabo na superfície na rota/posição desejada usando pequenos barcos;
- Os mergulhadores começam e cortam os flutuadores;
- O cabo está no leito marinho e os mergulhadores fazem um mergulho completo para confirmar se está tudo de acordo;
- Os flutuadores serão devolvidos à embarcação;
- Teste de cabo ou conexão na praia está em andamento;
- Empreiteiro em praia pode iniciar a encaixar os tubos articulados;
- Quando os testes estiverem ok, a embarcação é liberada e o empreiteiro na praia começar o enterramento conforme exigido;
- A praia será restaurada;

Equipes de segurança poderão ser usadas em algumas áreas para restringir o acesso público e para cuidar do equipamento no local de chegada durante a noite.

As escavadeiras iniciarão o enterramento na praia, que normalmente é feito a, no mínimo, 2 m abaixo da superfície ou em solo duro, o que ocorrer primeiro. Esse enterramento se estenderá desde a extremidade do BMH com dutos voltados à praia até a linha d'água.

O trabalho de enterramento na praia é normalmente concluído e a praia recuperada alguns dias após a chegada.

1.2.1 - Operações Próximo a Costa

No caso específico em análise, o enterramento do cabo está previsto apenas acontecer **em terra, desde a Caixa de visita (BMH) até uma profundidade de 2 m** em baixa mar (cerca do zero hidrográfico) ou até atingir o leito rochoso (o que acontecer primeiro).

O enterramento próximo à costa será realizado por equipe de mergulhadores usando ferramentas de controle manual (**Figura 11 A, B e C**):

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

Todas essas ferramentas geram sedimentos na coluna de água. Isso é inevitável ao usar as ferramentas manuais. 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 11 A e B: Ferramentas de mergulho para enterramento

O jateamento de água portátil é um sistema menor em que o mergulhador está usando 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 fluidizar 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 11C**) 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 equipe 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 11C: carrinho de jateamento

1.2.2 - Tubos Articulados

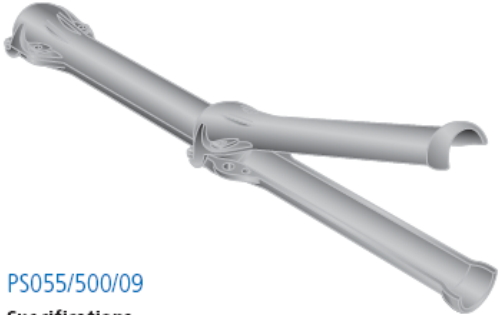
O tubo articulado (Figura 12) será instalado no cabo entre o BMH/extremidade dos dutos voltados ao mar no sentido do mar por uma distância mínima de 100 m. A quantidade final e o local da AP e as braçadeiras serão definidos após a análise das imagens/relatório final do levantamento.

Nos casos em que a estabilidade do cabo e proteção adicional forem necessárias, tubos articulados podem ser instalados sobre o cabo, por exemplo, na zona de arrebentação, para evitar a abrasão do cabo e impactos.

O tubo articulado é normalmente aplicado por mergulhadores, de modo que a profundidade máxima da água para essa implantação é determinada pelo sistema local de

ondas com alta energia, motivo pelo qual os tubos articulados são normalmente usados até a coluna d'água de 10 m.

Em algumas situações, o tubo articulado pode ser pré-instalado a bordo da embarcação lançadora durante a operação de chegada, por ex. em áreas com forte arrebentação, com ondas de alta energia que não permitirão a pós-instalação por mergulhadores. Esta pré-instalação do tubo articulado a bordo da embarcação principal pode ser em parte (apenas na área de arrebentação crítica) ou na sua totalidade.



PS055/500/09

Specifications

Segment Length - Overall	546mm
Effective Installed Length/segment pair	500mm
Minimum Internal Diameter	55mm - for cables up to 47mm Dia
Maximum External Diameter	130mm
Wall Thickness	9mm
Material	Ductile Iron to AS 1831 / ISO 1083
Tensile Strength / Elongation	400MPa / 12%
Impact Resistance	12m Drop test or 26kg
Minimum Bend Diameter	4.0m
Weight per Segment	8.1kg
Weight per installed metre (air)	16.4kg
Weight per installed metre (water)	14.3kg

Figura 12: Exemplo de tubos articulados e suas especificações

Tubo articulado normalmente usado pela ASN será fornecido em caixas de 25 m cada e incluirá parafusos e porcas para fixar o tubo articulado a cada 5 m. Em áreas de arrebentação com alta energia, normalmente executa-se o aparafusamento completo. As áreas da zona de arrebentação com alta energia serão definidas pela equipe de mergulho e pelo representante da ASN após o cabo estar no leito marinho.

1.2.3 - Braçadeiras Para Fixação Do Cabo

Se necessário, e para impedir movimentação lateral do tubo articulado em zonas de arrebentação com alta energia, pode-se considerar o uso de braçadeiras (Figura 13) a serem instaladas por mergulhadores em intervalos adequados, onde as condições do leito marítimo permitirem, ao longo do tubo articulado, para garantir estabilidade definitiva.

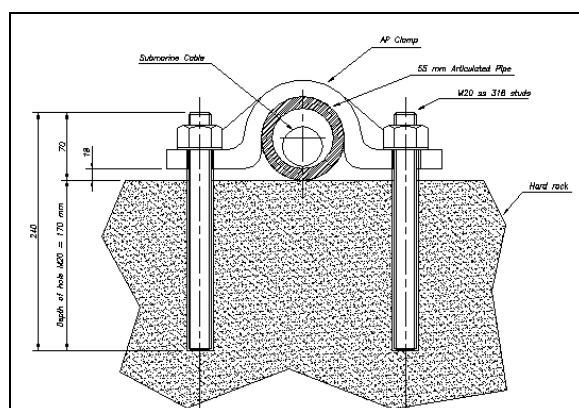


Figura 13: croqui das braçadeiras do cabo

A braçadeira tipo sela para tubo articulado é normalmente feita do mesmo material que os próprios tubos articulados.

As braçadeiras serão consideradas apenas para tubos articulados em solos duros em zonas de arrebentação de alta energia, onde há um risco significativo de movimentação do cabo. Normalmente, na maioria das chegadas de cabos, a direção da rota do cabo é perpendicular à frente predominante das ondas, porque o componente de arrasto lateral é muito pequeno.

Normalmente parafusos de aço inoxidável são perfurados numa superfície de rocha firme e fixados e ancorados com resina especial de cura rápida.

O comprimento dos parafusos necessários dependerá da dureza e qualidade da rocha e poderá variar de 0,2 a 1,5 m.

Imagem de kits de braçadeiras (**Figura 14 - Figura 17**) para tubos articulados típicos. Inclui braçadeiras, parafusos de aço inoxidável e resina de dois componentes para fixar os parafusos nos furos pré-perfurados.



Figura 14: exemplo dos kits das braçadeiras do cabo



Figura 15: Exemplo de instalação da braçadeira tipo sela (âncora com dois parafusos).

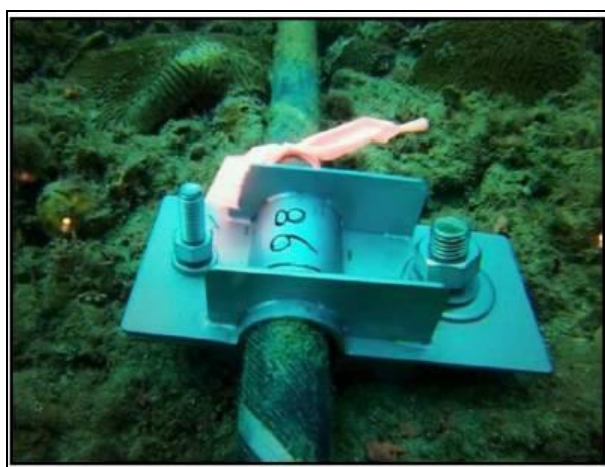


Figura 16: Exemplo de instalação da braçadeira tipo sela (âncora com um parafuso).

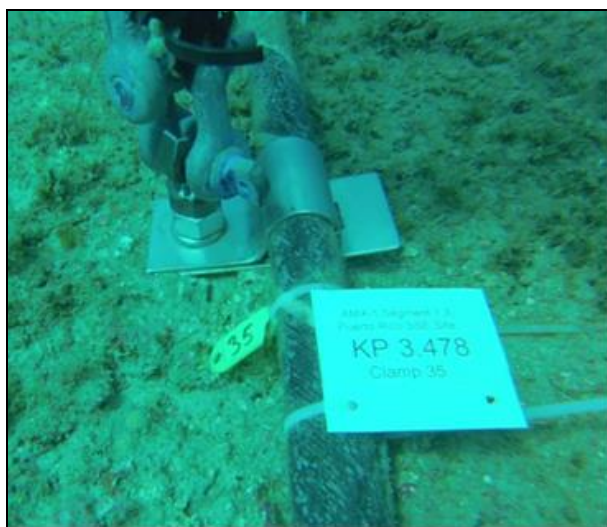


Figura 17: Exemplo de tipo diferente de braçadeira para cabo em aço inoxidável usando um único sistema de parafuso de ancoragem. Este exemplo de parafuso é sujeito a um teste de tração vertical usando airbags.

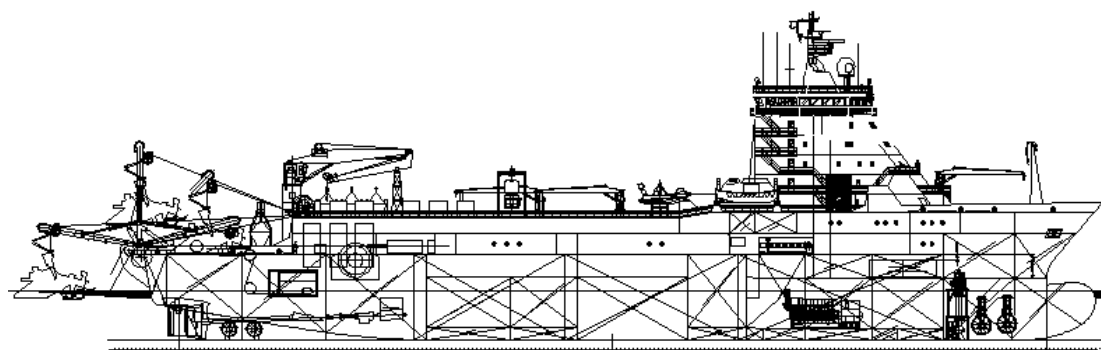
1.3 - ESPECIFICAÇÕES DOS EQUIPAMENTOS - INSTALAÇÃO MARINHA

Esta seção inclui algumas breves especificações técnicas das embarcações e equipamentos típicos a serem usados para a instalação do Sistema EllaLink na RAM.

1.3.1 - Embarcações Lançadoras

Especificação técnica das principais embarcações lançadoras (**Figura 22**), *Ile de Sein*, *Ile de Batz* e *Ile de Brehat*. Essas embarcações têm um histórico comprovado de sucesso e representam o que há de melhor em termos de embarcações para lançamento de cabos.

Todas as embarcações instaladoras são controladas por posicionamento dinâmico (DP). A posição é normalmente garantida por receptores de DGPS (dupla frequência) que fornecerão dados de posicionamento on-line com precisão acima de +/- 10m a qualquer momento. Em operações em águas rasas, 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 m³
spare cable tank	2 x 250 tonnes, 2 x 150 m³
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 22: 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 tubulações 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 23**) 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 m³/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 m³/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 23: ROV e suas especificações técnicas gerais

1.3.3 - Repetidores de ópticos

Os repetidores são amplificadores ópticos que são instalados ao longo do comprimento do cabo e são usados para ampliar o alcance dos links de comunicações óticas, superando a perda devido à atenuação da fibra ótica. Repetidores serão instalados a distâncias específicas ao longo da rota que compõem o sistema EllaLink.

Verificar abaixo características dos repetidores:

- O diâmetro da caixa-rígida (seção de tubo branco na foto) é de aproximadamente 270 mm.
- O comprimento da caixa-rígida é de aproximadamente 980 mm.
- O comprimento total do repetidor é de aproximadamente 3900 mm a 4240 mm, dependendo do acoplamento do cabo.
- O espaçamento entre repetidores é de aproximadamente 75 a 83 km, variando de acordo com o plano da rota.



Figura 24: Ilustração de repetidor óptico

1.4 - INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS DO LOCAL

Todas as informações e dados terão que ser confirmados novamente, imediatamente antes da instalação, pela equipe do projeto quando o levantamento for concluído, as licenças estiverem disponíveis e o empreiteiro em praia tiver sido selecionado.

Os recursos técnicos e humanos necessários podem sofrer alteração e estarão sujeitos a localização, tempo, condições das licenças, disponibilidade de recursos e equipamentos localmente disponíveis para dar suporte à instalação.

Talvez haja pequenas alterações nos requisitos iniciais com base nas recomendações feitas pela ASN após todos os dados terem sido analisados.

Além disso, deve-se notar que a descrição final da instalação pode diferir ligeiramente do planejado no dia da instalação. Isso significa que o cabo será instalado o mais próximo possível da rota planejada e o enterramento, na praia, será realizado sempre que possível no dia da instalação.

A profundidade do enterramento só pode ser corrigida no momento da instalação, uma vez que a erosão costeira e os possíveis sedimentos migratórios sazonais não podem ser controlados.

A direção da instalação poderá mudar durante o projeto e poderá ser determinada pela disponibilidade da licença, mudança na sequência de instalação e também poderá exigir emendas finais adicionais a serem implantadas no leito marinho. Isso não alterará o desempenho técnico contratual do sistema de cabo submarino.

1.4.1 - Local de Chegada

Funchal (Praia Formosa), Portugal

EMACOM - 9064-501, SANTA MARIA MAIOR, ILHA DA MADEIRA, FUNCHAL, AV MAR E COMUNIDADES MADEIRENSES 32.

Localização da caixa de visita da Praia (BMH) em Funchal:
32° 38.4440"N / 016° 57.1610"W

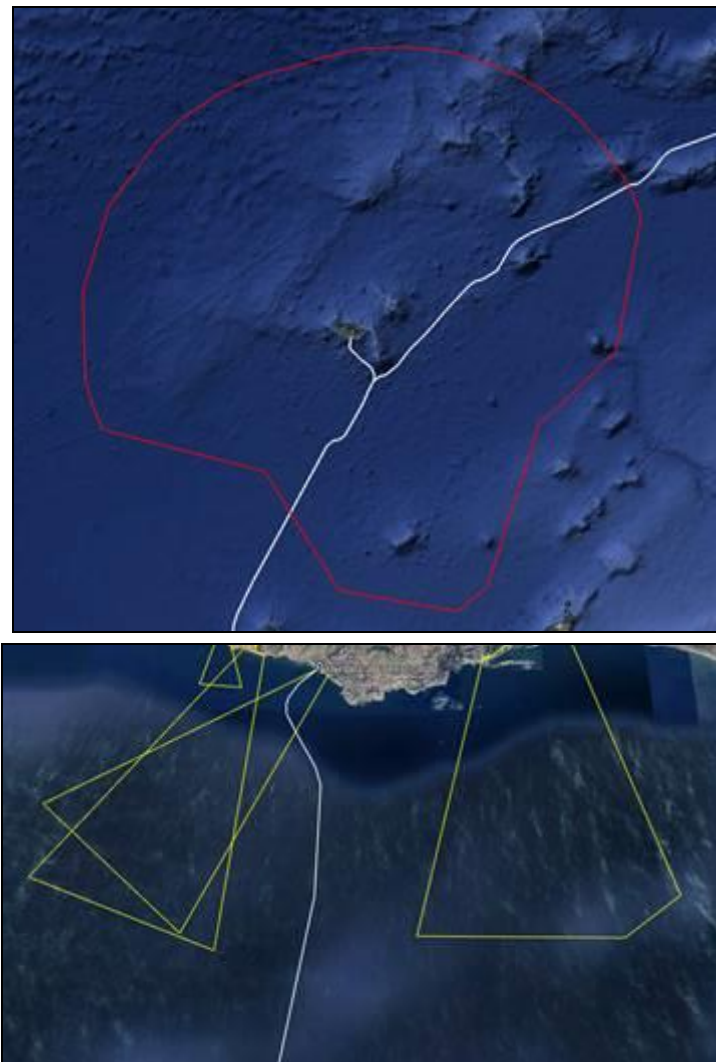


Figura 25: Visão geral do local de chegada do cabo em Funchal. Em vermelho - limite da ZEE na RAM; Em amarelo - limites da Autoridade Portuária da Região Autónoma da Madeira (APRAM) na área considerada.

1.5 - CRONOGRAMA DE INSTALAÇÃO

Neste estágio, a melhor estimativa de cronograma para a instalação do cabo EllaLink é o período proposto que tem início no 3º trimestre de 2020, 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 equipe de mergulho normalmente receberão a notificação por escrito para a mobilização e para estarem prontos para o dia planejado para chegada do cabo.

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

Na véspera da chegada todos os equipamentos pesados são mobilizados para a área de praia, são feitas as preparações, isolamento do local de trabalho conforme necessário, escavar o ponto de entrada para o BMH/duto 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 equipes 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.