

1 - TRABALHOS A EFETUAR

1.1 - BREVE DESCRIÇÃO DO PROJETO

O projeto consiste em um sistema de cabo submarino de fibras óticas que ligará Fortaleza (Brasil) a Sines, em Portugal Continental, com ramificação para a Região Autónoma da Madeira (Funchal) e para Cabo Verde (Praia), numa extensão aproximada de 6000 km (Fig.1). O cabo possuirá também outros ramais (segmentos), nomeadamente para Ilhas Canárias e Marrocos.



Figura 1: Visão geral da rota do Sistema EllaLink

O sistema EllaLink estará pronto para operação em 2020 e possui 7 pares de fibra, cada um dos quais pode transportar até 18 Tbps por par de fibra, resultando em uma capacidade de cabo de 126 Tbps.

Esse sistema de cabos irá prover a primeira conexão direta entre a Europa e a América Latina.

Um sistema de cabos óticos submarinos tem como objetivo conectar grandes cidades através de “estradas” de dados digitais de alta capacidade, usando tecnologia de comunicação por fibra ótica de última geração.

Empresas e consumidores se beneficiarão da capacidade e confiabilidade aprimoradas para serviços como trabalho a distância, transmissão de TV em alta definição (HD TV), serviços de Internet, videoconferência, multimídia avançada e aplicativos de vídeo para dispositivos móveis.

O tráfego de banda larga está crescendo exponencialmente, assim como o apetite por novos aplicativos, tais como computação em nuvem e vídeo sob demanda, para os quais o interesse do consumidor está se tornando ilimitado. Além disso, a demanda por nova conectividade reflete nos ambientes de usuário final e das empresas nas quais o acesso à banda ultra larga é essencial para o crescimento e desenvolvimento sustentáveis.

Ressalta-se que em 10 de julho de 2014 foi aprovada a Resolução da Assembleia da República nº 71/2014, publicada em Diário da República, 1ª série, nº 145, de 30 de julho de 2014 e que se transcreve:

Recomenda ao Governo que assegure a amarração a Portugal do cabo submarino de fibra ótica, que ligará o Brasil à Europa e promova as condições necessárias para o aproveitamento dessas potencialidades.

A Assembleia da República resolve, nos termos do n.º 5 do artigo 166.º da Constituição, recomendar ao Governo o desenvolvimento de todas as ações, junto da União Europeia, que possam levar a que a ligação entre o Brasil e a Europa, através de cabo submarino de fibra ótica, seja feita com Portugal.

A EMACOM será a operadora do sistema em Funchal, na Região Autónoma da Madeira.

1.2 - NUMERO, TAMANHO E CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

A Alcatel Submarine Networks foi contratada para projetar, fabricar e instalar o Sistema de cabo submarino EllaLink.

Em área sob jurisdição do DGRM na Região Autónoma da Madeira 3 segmentos, ou trechos dos segmentos, constituintes do Sistema EllaLink serão instalados, nomeadamente: parte do Segmento 9; o Segmento 10 e parte do Segmento 11.

A seguir são apresentadas descrição sucinta do planeamento de um sistema ótico submarino e informações pertinentes a estrutura (cabo ótico) a ser instalada.

1.2.1 - PLANEJAMENTO E LEVANTAMENTO DE ROTAS

A rota do cabo foi projetada para evitar riscos potenciais, outros usuários do leito marinho, interrupção dos recursos e operações marinhas, e para garantir a proteção em longo prazo do cabo. A rota do cabo e o projeto são desenvolvidos e aperfeiçoados ao longo de duas etapas principais, compostas pelo Estudo documental (*Desktop Study*) e pelo Estudo da rota do cabo (*Cable Route Study*).

Durante a fase de planeamento do sistema de cabo, os exercícios de pesquisa marinha de seleção de rotas são otimizados para garantir, o tanto quanto possível, a escolha de uma rota que minimize o impacto no fundo do mar, durante a fase de instalação.

De modo geral, e sempre que possível, a instalação de um cabo ótico é realizada por enterramento. Devido à tecnologia usada para realizar o enterramento, sempre é melhor para a rota seguir áreas do leito marinho onde há abundância de sedimentos não consolidados, de forma que seja propícia tanto para usar o equipamento de enterramento, quanto para fornecer proteção adequada ao cabo instalado contra ameaças externas.

Isso normalmente significa que áreas de topografia irregular (pedras/pedregulhos) e batimetria ondulante (ondas de areia, pockmarks) devem sempre ser evitadas, se possível.

Devido às características geológicas do leito marinho do entorno, não é planejado o enterramento para os segmentos do EllaLink na Região Autónoma da Madeira, será realizado apenas o assentamento superficial do cabo submarino desde a linha de água na Praia Formosa.

A ilustração abaixo (**Figura 2**) é um exemplo de engenharia e modificação do traçado inicial da rota, com base nos dados disponíveis e visando garantir uma rota mais adequada, com maior proteção ao cabo e confiabilidade.

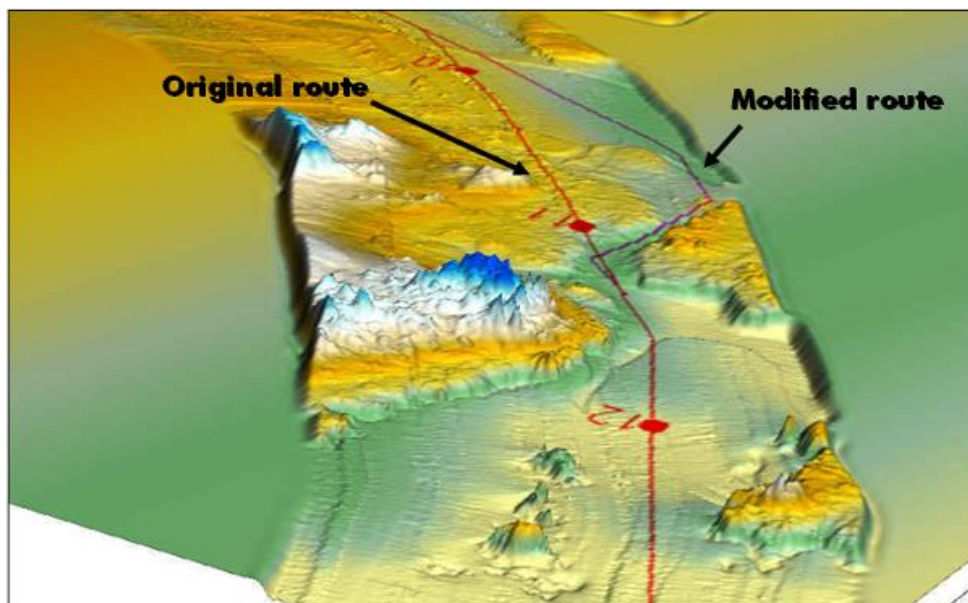


Figura 2: Exemplo de alteração de rota com base na topografia do terreno

Os engenheiros de rotas de cabos projetarão o cabo de acordo com a rota escolhida. Isso significa que o tipo de cabo varia com a profundidade do mar, tipo de leito marinho e onde o cabo poderá ser enterrado.

Os seguintes tipos de cabo poderão ser usados no sistema EllaLink:

- Media Armadura dupla (MDA) - coluna d'água de 0 -200 m, max 500 m;
- Armadura simples (SAL) - coluna d'água de 20 -1500 m, max 2000 m;
- Cabo leve protegido (LWP) - coluna d'água de 1000 -3500 m, max 7000 m;
- Cabo leve (LW), coluna d'água de 1000 - 8000 m.

1.3 - CARACTERÍSTICAS DO CABO SUBMARINO - OALC4

O cabo proposto é um cabo submarino de fibra ótica, projetado e que incorpora materiais para minimizar o impacto ambiental. O projeto do cabo acomoda pares de fibras, que são alojadas em um tubo de aço inoxidável preenchido com substância gelatinosa, envolvido por duas camadas de fios de aço que formam uma proteção contra a pressão e o contato externos, além de fornecer resistência à tração.

Este compartimento é então fechado em um tubo de cobre hermeticamente selado e isolado com uma camada de polietileno para formar o cabo básico leve (LW) utilizado em

áreas profundas. O revestimento externo de polietileno de baixa densidade fornece isolamento elétrico de alta tensão, bem como proteção contra abrasão.

Sempre que possível, as matérias-primas selecionadas são do mesmo tipo daquelas usadas nas gerações anteriores de cabos coaxiais e de fibra ótica, que demonstraram mais de 20 anos de confiabilidade.

A principal função de projeto de um cabo é proteger o caminho de transmissão da fibra ótica ao longo de toda a vida útil do sistema, incluindo operações de assentamento, enterramento e recuperação do cabo.

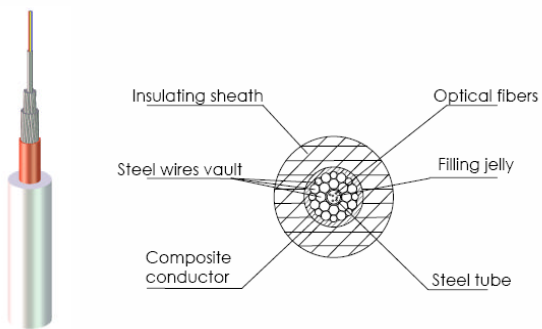
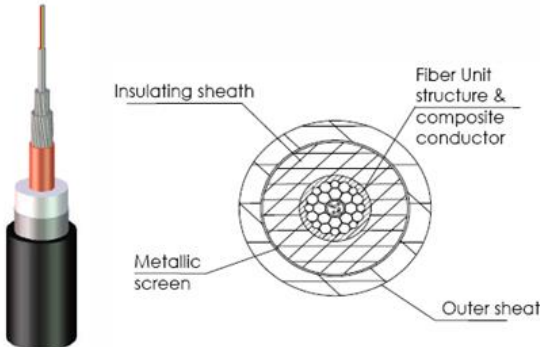
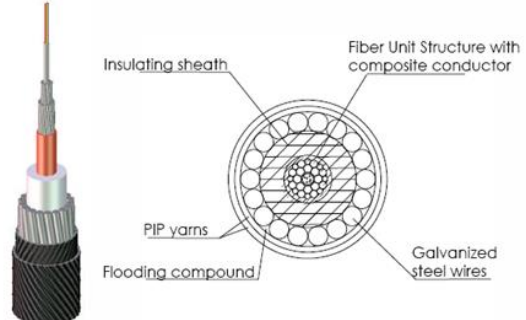
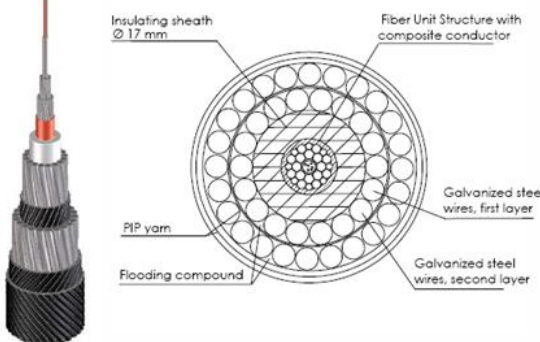
Uma função secundária é que seus elementos metálicos são usados para alimentar os repetidores com corrente elétrica ou monitorar permanentemente o estado do sistema de transmissão e detectar rompimento do cabo.

Para aplicações em águas rasas, são adicionadas camadas externas de armadura feita de cabo de aço, conforme as condições da rota e os métodos de instalação.

Mesmo nas condições mais adversas, como a recuperação de cabos, os cabos são dimensionados de modo que o estresse aplicado às fibras nunca atinja níveis críticos. A combinação de estrutura solta e teste de prova da fibra impede qualquer ruptura de fibra causada por estresse de envelhecimento durante a vida útil do sistema.

Características do Cabo a ser utilizado

TIPO DE CABO	DIÂMETRO EXTERNO (mm)
Cabo Leve (LW)	17
Cabo Leve Protegido (LWP)	23
Cabo de Armadura Simples (SAL)	28
Armadura Dupla Média (MDA)	37,5

	
Figura 3: Modelo de cabo leve (LW) e seus componentes	Figura 4: Modelo de cabo leve protegido (LWP) e seus componentes
	
Figura 5: Modelo de cabo de armadura simples (SAL) e seus componentes	Figura 6: Modelo de cabo de armadura dupla (DA) e seus componentes

1.4 - MELHORES PRÁTICAS EM GESTÃO E MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

O projeto foi concebido e planejado para realizar a instalação com o mínimo de perturbação aos recursos e usuários marinhos e costeiros. As medidas de mitigação foram desenvolvidas para evitar ou reduzir os impactos durante a instalação do cabo.

As melhores práticas em gestão e os padrões do setor, fundamentais para o projeto, nas fases de instalação e operação dos sistemas de cabos submarinos, estão resumidos na tabela abaixo.

Elementos do projeto	Melhores Práticas em Gestão
Planejamento de rota	- Estudos documentais (<i>Desktop studies</i>) e pesquisa da rota do cabo para avaliar as condições e áreas específicas do local a serem evitadas. - Aderência aos padrões do setor, incluindo as diretrizes para rotas do Comitê Internacional de Proteção de Cabos (ICPC).
Principais operações de assentamento	- Direito marítimo e práticas relacionadas a movimentações de embarcações. - Procedimentos operacionais seguros. - Tripulações e operadores treinados. - Uso de equipamento de navegação, procedimentos e comunicações com outros usuários marítimos, incluindo, entre outros, comunicações com autoridades locais. - Prevenção da poluição por embarcações (liberação de resíduos e óleo/produtos químicos) exigida por leis locais e internacionais.
Ponto de Chegada em Terra	- Uso maximizado da infraestrutura existente. - Tripulações e mergulhadores treinados. - Procedimentos, plano de trabalho e relatórios diários detalhados documentando a atividade. - Planos de segurança do local e prevenção de derramamentos. - Comunicação planejada e frequente entre as tripulações da embarcação e em terra. - Estabelecimento e aplicação de distâncias seguras de equipamentos e áreas de trabalho designadas. - Comunicação prévia com agências e autoridades locais competentes. - Controle de acesso ao local. - Manter a área de trabalho limpa e remover os detritos relacionados ao projeto ao final de cada dia.

1.5 - IMPACTES SOCIOAMBIENTAIS

Considerando as etapas de implantação do empreendimento em área marinha, a etapa de instalação é a que, considerando o uso do solo, poderá potencialmente acarretar impacto, embora restrito e decorrente unicamente da perturbação local devido a execução dos trabalhos. Estima-se que este seja um impacto temporário, pouco significativo, de baixa magnitude, e de dimensão local.

Durante a fase de operação, a presença do cabo e estruturas associadas terá um impacto nulo no uso do solo e ordenamento do território, dada a muito reduzida expressão territorial do mesmo.

1.6 - COMPRIMENTO TOTAL DO CABO A INSTALAR E OPERAR NO ESPAÇO MARÍTIMO DA RAM

A tabela abaixo indica o comprimento do cabo, em quilômetros, a ser instalado no espaço marítimo da RAM, discriminando os respectivos Segmentos - troços que compreendem os Segmentos 9 e 11, e o Segmento 10. Esclarece-se ainda o comprimento do troço do cabo que atravessa a jurisdição da APRAM, e que deverá receber a respectiva autorização desta autoridade portuária.

Comprimento do Cabo EllaLink na RAM	
Entre o limite a sul da jurisdição da subárea da Madeira e a zona de derivação da Praia Formosa (troço do Seg. 9 até o BU5)	75,906 km
Entre a zona de derivação da Praia Formosa e o Limite NE da ZEE subárea Madeira (troço do Seg. 11 com início no BU5 até o limite NE da ZEE subárea Madeira)	481,286 km
Entre o ponto de intercepção do segmento 9 e 11 (BU5) e a entrada do cabo em terra na praia Formosa (Segmento 10)	77,723 km
Comprimento do cabo na área sob Jurisdição da APRAM	1,645 km

1.7 - TRABALHOS A EFETUAR NO CASO DA OCORRENCIA DE ALGUMA ANOMALIA/AVARIA IMPLICANDO NA REPARAÇÃO DO CABO ELLALINK

Uma vez instalados, os cabos submarinos não exigem inspeção de rotina e podem não precisar de reparo durante a vida útil operacional.

No entanto, eles são instalados de modo a permitir reparos, se necessário.

As operações de vistoria e manutenção ocorrem quando um problema é detectado no sistema e a análise determina que a melhor solução de reparo é a substituição parcial do cabo. O reparo de um cabo em qualquer profundidade geralmente é realizado por um navio de instalação.

Um navio instalador de cabo será mobilizado e executará as seguintes operações de reparo:

- A localização da falha do cabo será determinada. Veículo operado remotamente (ROV) ou eletrodos podem ser usados para essa finalidade.
- O cabo será cortado, na posição de falha, usando fateixa (pequena ancora com pegas) (ver a Etapa 1 da ilustração abaixo) ou o ROV.

- Um lado da extremidade do cabo será trazido a bordo (ver a Etapa 2 da ilustração).
- O cabo será testado e a parte com defeito será identificada e removida.
- Este lado do cabo será tampado e flutuado/boiado ou permanecer no fundo do mar (ver a Etapa 3 da ilustração).
- A outra extremidade do cabo será trazida a bordo e o cabo será testado (ver as Etapas 4, 5 e 6 da ilustração).
- A embarcação então unirá um novo pedaço de cabo a este lado e, em seguida lançará o cabo restaurado ao longo da rota original (será adicionada uma junção/ponto de emenda ao cabo) e seguirá em direção à extremidade do cabo flutuante (ver a Etapa 7 da ilustração).
- O cabo flutuante será recuperado e as duas partes serão unidas e colocadas no fundo do mar, originando um segundo ponto de emenda (ver as Etapas 8 e 9 da ilustração).
- O cabo pode ser inspecionado com o ROV para verificar se está bem colocado, em seguida será executada a operação de inspeção pós-reparo e enterramento (PRIB).

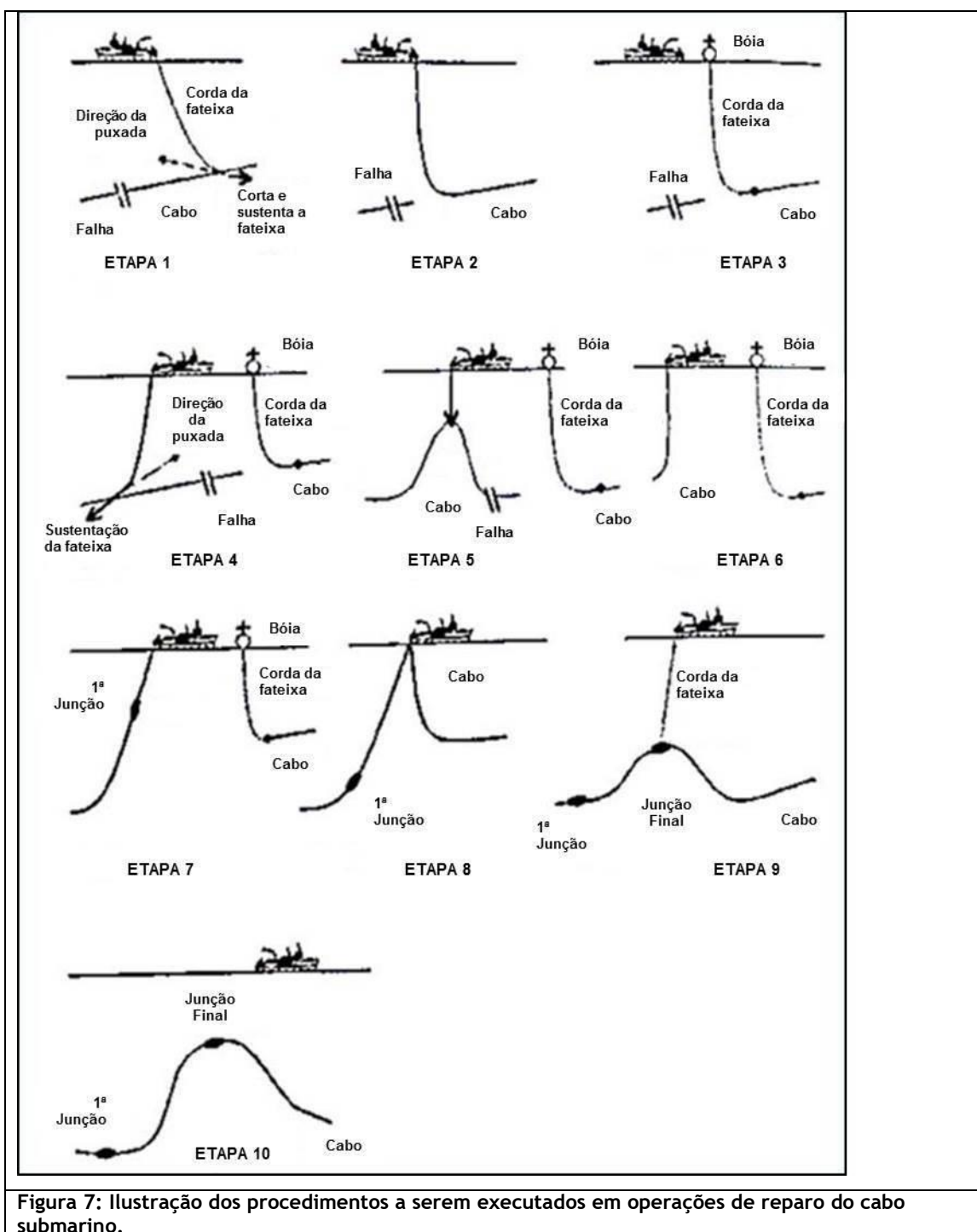


Figura 7: Ilustração dos procedimentos a serem executados em operações de reparo do cabo submarino.

Ao reparar um cabo de telecomunicação submarino, é essencial que o trabalho seja feito o mais rápido possível, restaurando o serviço do sistema para evitar danos aos usuários.