

ÍNDICE

III. Dados do Empreendimento.....	1/49
III.1 - Caracterização do Empreendimento	1/49
III.1.1 - Apresentação.....	1/49
III.1.2 - Objetivos.....	2/49
III.1.3 - Dados do Projeto	2/49
III.1.4 - Custo Total dos Investimentos	4/49
III.1.5 - Empreendimentos Associados e Decorrentes	4/49
III.1.6 - O Cabo de Fibra Óptica	5/49
III.1.7 - Histórico	8/49
III.1.8 - Justificativas	9/49
III.1.9 - Infraestrutura de apoio	10/49
III.1.10 - Equipamentos e Mão-de-obra Necessária.....	12/49
III.1.11 - Centros Administrativos e Alojamentos	25/49
III.2 - Descrição do Empreendimento	25/49
III.2.1 - Análise das Alternativas para a Rota de Instalação do Cabo.....	26/49
III.2.2 - Implantação, Operação, Manutenção e Desativação do Sistema SEABRAS-1	34/49
III.3 - Cronograma do Projeto	48/49

ANEXOS

Anexo III-1-	Coordenadas da Rota do Cabo Óptico Submarino do Sistema Seabras-1
--------------	---

III. DADOS DO EMPREENDIMENTO

III.1 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

III.1.1 - Apresentação

O presente documento tem o objetivo de apresentar as características da atividade de Implantação do cabo submarino de fibras ópticas, identificado como SEABRAS-1, referente ao lançamento e a instalação deste cabo por via oceânica, e a chegada ao litoral do Brasil para conexão à estação terrestre localizada em Praia Grande, no estado de São Paulo, Brasil.

Será apresentada a rota definida para instalação do cabo, a descrição das etapas e procedimentos de instalação, assim como os equipamentos, e características dos cabos ópticos a serem utilizados no empreendimento.

O Contexto da tecnologia de cabos submarinos

Ainda que a operação dos primeiros sistemas de cabos submarinos telegráficos remonte ao final de 1800, os modernos sistemas de cabos submarinos de fibras ópticas são capazes, atualmente, de fornecer muito mais capacidade e segurança na transmissão de dados quando comparados àqueles sistemas de transmissão.

Um sistema de cabo submarino é uma grande peça de infraestrutura altamente personalizada. Ele é feito sob-medida para seguir o melhor *routing* (processo de seleção dos melhores caminhos em uma rede) visando minimizar o impacto ambiental e maximizar a proteção e a confiabilidade do cabo.

Com o avanço na tecnologia de telecomunicações, cabos de fibras ópticas possibilitam uma solução técnica adequada, fornecendo alta velocidade de conexão internacional aliada à confiabilidade.

Empresas e consumidores atualmente se beneficiam de uma maior capacidade e segurança para os serviços como o tele-trabalho, transmissão de TV HD, serviços de internet, video-conferência, multimídia avançada e aplicações de vídeo móveis.

Na comunicação, esse tipo de cabo elimina problemas de transmissão como eco e não são suscetíveis às alterações climáticas. Substitui alternativas de sistema de rádio, microondas e satélites.

O Tráfego de banda larga está crescendo exponencialmente à medida que cresce a procura por novas aplicações, como a computação em nuvem e o vídeo-a-pedido (video *on-demand*), tornando ilimitado o apetite de consumo por estas tecnologias. Além disso, a demanda crescente por novas conectividades reflete um usuário final e um ambiente de negócios para os quais o acesso a ultra banda larga é essencial para o crescimento sustentável e o desenvolvimento.

Neste contexto, é fundamental que as conexões a partir do uso desta tecnologia especializada, sejam eficientes, confiáveis e econômicas, construídas por meio de uma rota traçada de forma favorável, de forma segura para navegação, e com baixa intervenção do ambiente marinho. Os sistemas de telecomunicação de fibras ópticas ligam dois pontos remotos, possuindo equipamento de energia para permitir a transmissão de sinais, e se conectam a estações terminais em terra dotadas de equipamentos de transmissão de dados.

III.1.2 - Objetivos

Com a crescente demanda do tráfego internacional de comunicação, bem como o número de usuários domésticos e empresariais de banda larga para trabalhos à distância, transmissão de TV em alta definição, internet, vídeo conferências, multimídia avançada e aplicativos de vídeos móveis, o objetivo da implantação do cabo submarino SEABRAS-1 é a ampliação, a melhoria da velocidade, confiabilidade e conectividade dos serviços de telecomunicações no Brasil. Este projeto também terá influência na melhoria da infraestrutura da cobertura e transmissão de dados associados a eventos internacionais com ocorrência no Brasil, como, por exemplo, as Olimpíadas de 2016.

III.1.3 - Dados do Projeto

O Projeto SEABRAS-1 foi concebido pela Seabras-1 Brasil Limitada, subsidiária da Seaborn Networks, empresa que está transformando as comunicações globais visando atender às necessidades dos maiores consumidores mundiais de banda larga.

Os empresários da Seaborn Networks tem notável histórico no desenvolvimento, financiamento, construção, operação e manutenção de grandes redes de telecomunicações. Os projetos já realizados incluem a instalação de mais de 75 estações de desembarque de cabo, tendo instalando cerca de 250.000 Km de cabos submarinos. O foco principal da Seaborn Networks com a implantação do cabo SEABRAS-1 é a ligação direta entre dois dos maiores centros comerciais e empresariais do mundo - Nova York e São Paulo.

Para a execução e instalação do sistema SEABRAS-1, foi contratada a empresa Alcatel-Lucent Submarine Networks (ASN), empresa franco-americana com sede em Paris. Presente em mais de 130 países, a Alcatel-Lucent é uma das líderes da tecnologia mundial de sistemas submarinos, assim como o fornecimento de soluções *turn-key*¹. A empresa dispõe da maior capacidade instalada para a fabricação de cabos, controlando o andamento dos programas de instalação através do fretamento a longo prazo de diversos navios altamente especializados.

O Sistema de cabo submarino SEABRAS-1 consta de um tronco único, não possuindo, no momento, outros segmentos. A rota proposta para instalação do cabo SEABRAS-1 atravessa o Oceano Atlântico de forma longitudinal, desde Nova Jersey, litoral leste dos Estados Unidos até Praia Grande, litoral de São Paulo, no Brasil. A instalação do cabo de fibras ópticas acontecerá em área de águas internacionais, cruzando águas jurisdicionais brasileiras na região do Atol das Rocas, no extremo nordeste do Brasil. Após a instalação neste trecho, o cabo seguirá na direção Sul por águas brasileiras e internacionais - ao largo de toda a Região Nordeste do Brasil, passando a aproximadamente 470 Km a leste do Banco de Abrolhos (BA). O traçado continuará para Sul-Sudoeste atravessando, a 375 Km a oeste da Ilha de Trindade (ES), a Cadeia Vitória-Trindade. Em latitude próxima ao Estado de São Paulo, a instalação do cabo submarino alcança novamente o território brasileiro, transversalmente à linha de costa, como apresentado na **Figura III-1**.

As obras de instalação do cabo de fibras ópticas SEABRAS-1 devem ocorrer em 2016 e a operação está prevista para os próximos dois anos.

A rota georeferenciada completa do Sistema de cabo submarino SEABRAS-1, identificada no Mapa de localização (2709-00-EAS-MP-1001-01 - Mapa de Localização Geral), foi elaborada com base em levantamento marinho prévio e no estudo teórico da área de trabalho (estudo de bancada).

¹ *Projetos turn-key*: tipo de projeto que é construído de modo que possa ser vendido a qualquer comprador como um produto acabado, diferentemente do processo no qual o construtor cria um item com as especificações exatas do comprador, ou quando um produto incompleto é vendido com o pressuposto de que o comprador irá completá-lo.

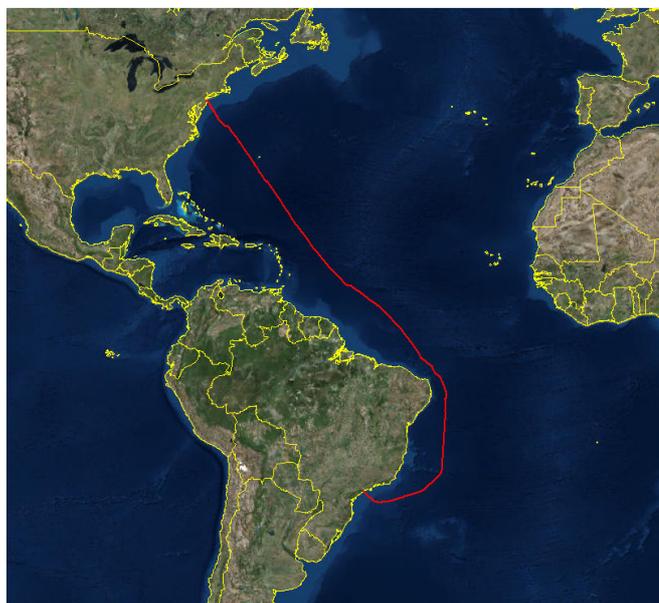


Figura III-1 - Imagem da rota de instalação do cabo de fibra óptica.

III.1.4 - Custo Total dos Investimentos

Os investimentos para a implantação do Sistema de Cabo Submarino - SEABRAS-1 no Brasil foram estimados em U\$ 500.000.000,00, ou cerca de R\$ 160.256.410,00, considerando a cotação do Banco Central de R\$ 3,12 = U\$ 1,00 na data de 14 de abril de 2015. Este valor é aproximadamente o valor total do projeto, considerando a instalação em New Jersey (EUA) e em São Paulo (Brasil).

III.1.5 - Empreendimentos Associados e Decorrentes

Como apresentado no início do capítulo, o Projeto SEABRAS-1 tem como foco a conexão de Nova York (EUA) e São Paulo (Brasil). A conexão Brasil e Estados Unidos abrange cerca de 65% do fluxo da internet, viabilizando a transmissão de dados da América Latina com o resto do mundo.

Para este empreendimento, a Seaborn Network conta com parceiros importantes como o Banco Naxitis, empresas estrangeiras como a Microsoft Corporation e a Tatá Communications, e ainda empresas brasileiras do setor de telecomunicações como a Netell Telecomunicações e a Citatel Dutos e Fibras Ópticas.

A Netell Telecomunicações, que deverá ser o *backhaul* (distribuidora de capacidade) para o cabo SEABRAS-1, opera Serviços de Comunicação Multimídia em todo o país, conectando empresas locais e internacionais, operadores de rede e prestadores de serviços em São Paulo e em todo o

Brasil. Dessa forma, a implantação do Sistema em pauta terá como consequência incremento em outros sistemas de telecomunicação no país.

III.1.6 - O Cabo de Fibra Óptica

No cabo de fibra óptica, os dados são transmitidos por feixes de luz gerada por laser, que viajam pelas fibras de vidro, dispostos dentro do núcleo do cabo submarino.

O cabo proposto é um cabo submarino de fibra óptica, projetado e incorporando materiais que minimizam o impacto ambiental. Este projeto de cabo pode acomodar até sete pares de fibras, que ficam alojados em um tubo de aço inoxidável envolvidos por uma substância gelatinosa inerte e envolto por duas camadas de fios de aço que formam uma proteção contra a pressão e contato externo, e também proporcionam resistência à tração.

Esta estrutura é então fechada em um tubo de cobre hermeticamente selado e isolado com uma camada de polietileno formando, dessa forma, o cabo básico (cabo leve). O revestimento exterior de polietileno de baixa densidade proporciona um isolamento elétrico de alta tensão, bem como a proteção contra a abrasão. Sempre que possível, os materiais escolhidos são do mesmo tipo que os utilizados nas gerações anteriores de cabos de fibras ópticas e coaxiais, que tem demonstrado durabilidade superior a 20 anos.

A principal função da concepção de um cabo é para proteger o caminho de transmissão da fibra óptica ao longo de toda a vida útil do sistema, incluindo a colocação, enterramento e as operações de recuperação do cabo em caso de reparos. A função secundária é que os seus elementos metálicos são utilizados para alimentar a corrente elétrica para as unidades repetidoras e também para monitorar de forma permanente o estado do sistema de transmissão podendo localizar eventuais quebras do cabo submarino. Mesmo nas condições mais adversas, como a recuperação do cabo para reparos, os cabos OALC-4 estão dimensionados de modo que o estresse aplicado às fibras nunca atinge níveis críticos. A combinação de estrutura flexível e à prova de teste de fibra impede qualquer ruptura das fibras que poderiam ser causadas pelo envelhecimento e estresse durante a vida útil do Sistema.

Em águas mais rasas, proteção adicional é fornecida através da adição de blindagens feitas de cabos de aço galvanizado. Neste caso, poderão ser utilizados cabos leves protegidos (LWP - *Light Weight Protected*), com Armadura Simples (SA - *Single Armour*) ou com armadura dupla (DA - *Double Armour*).

O Cabo Leve (LW) básico é geralmente usado em águas com profundidades superiores a 3.500 (m) e tem 17 milímetros (mm) (0,67 polegadas) de diâmetro.

Ao cabo de Armadura Simples (SA - *Single Armour*) é adicionada uma única camada de fios de aço galvanizado de alta resistência sobre a estrutura básica do Cabo Leve (LW). Os fios de aço são saturados com composto betuminoso e cobertos por tecido de polipropileno. Este cabo é utilizado onde é possível a proteção integral desta estrutura, através do enterramento. Podem ser usados em qualquer profundidade entre 0 e 1.500 m ou até 2.000 m em condições especiais e tem 28 mm (1,1 polegadas) de diâmetro.

A proteção dos cabos de fibra óptica no meio marinho varia de acordo com as características físicas de profundidade da água e das condições previstas do leito marinho. Em geral, a regra utilizada estabelece em profundidades menores uma maior proteção (Figura III-2). Cabos de aplicação especial podem ser ainda utilizados em áreas de cruzamento com outros cabos submarinos.

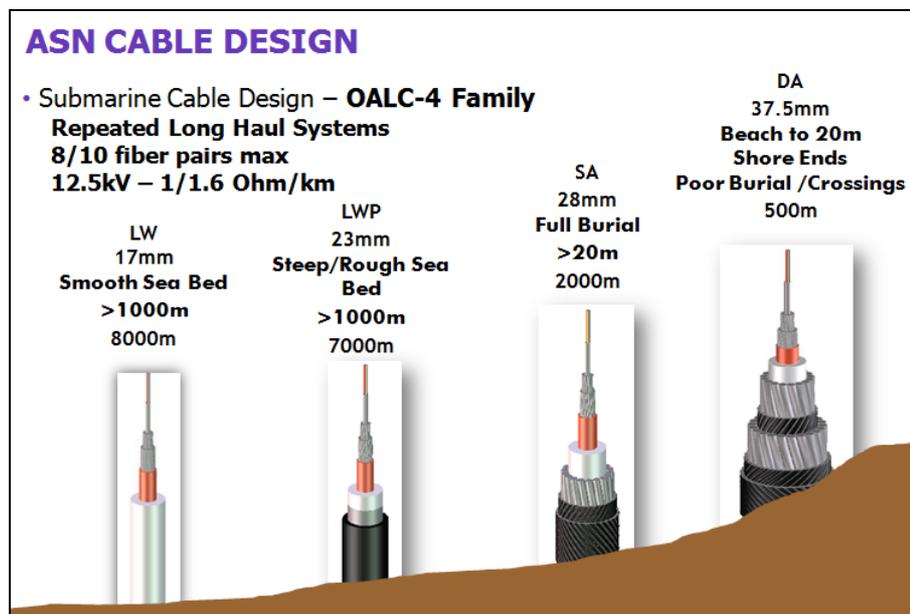


Figura III-2 - Diferentes tipos de cabos de fibras ópticas da família OALC-4, projetados pela Alcatel Lucent (ASN).

Legenda: LW - Cabo Leve - utilizado em leito oceânico suave; LWP - Cabo leve protegido - utilizado em leito oceânico acidentado; SA - Cabo com armadura simples - utilizado em locais onde é possível o enterramento integral; DA - Cabo de armadura dupla - utilizado nos trechos de praia, na plataforma continental ou em áreas de cruzamento com outros cabos submarinos.

Fonte: ASN.

Em águas muito rasas, o cabo de Armadura Dupla (DA - *Double Armour*) é usado. O cabo DA é feito através da adição de uma segunda camada de fios de aço galvanizado em torno do cabo com armadura simples (SA), saturados com composto betuminoso e cobertos com fios de polipropileno. Este cabo é normalmente utilizado para assentamento na superfície ou para proporcionar proteção adicional, onde se estimava originalmente que o enterramento fosse possível. Pode ser usado em qualquer profundidade entre 0 e 500 m, mas é geralmente usado entre 0 e 200 m. O cabo DA tem 37,5 mm (1,5 polegada) de diâmetro.

A **Figura III-3** e a **Figura III-4** apresentam uma visão esquemática da estrutura geral de dois tipos de cabos de fibras ópticas (LW e DA) projetados pela ASN.

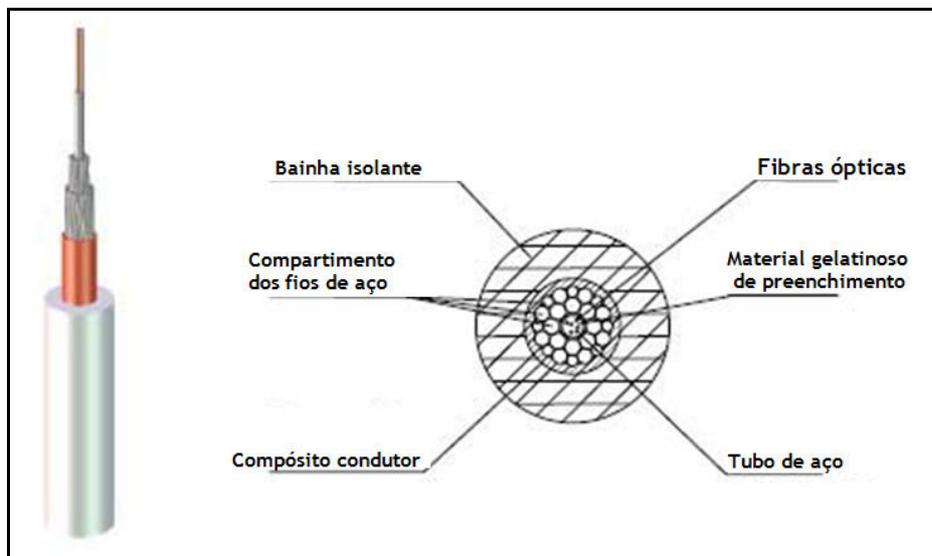


Figura III-3 - Cabo Leve (LW)

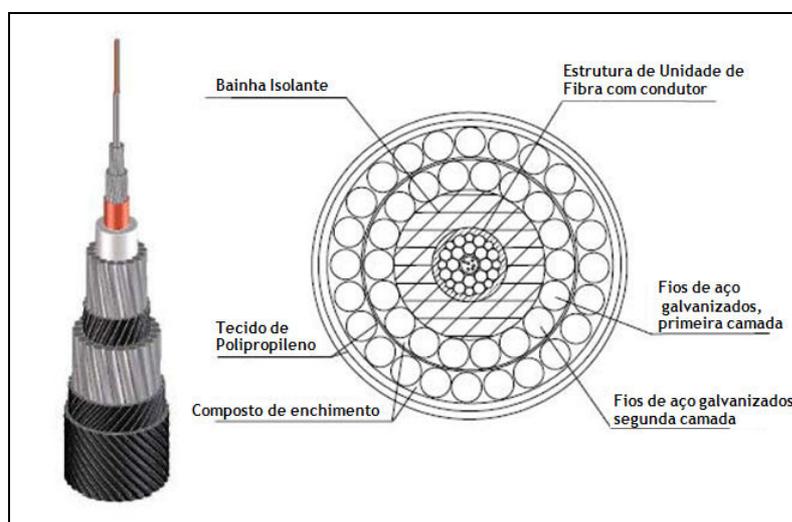


Figura III-4 - Cabo de Armadura Dupla (DA)

Fonte: ASN.

De maneira geral, na instalação de cabos ópticos *onshore* ou em áreas rasas onde ocorrem sistemas locais de onda de alta energia, uma proteção externa representada por tubos articulados, é adicionada ao cabo.

III.1.7 - Histórico

Os cabos submarinos modernos vêm substituindo o sistema de cabos telegráficos submarinos por oferecer velocidade, capacidade de transmissão e confiabilidade bem maior.

Atualmente a demanda associada aos sistemas de telecomunicação cresce de maneira acelerada. Ao final de 2009, um quarto da população mundial possuía acesso à rede e a disponibilidade de internet havia duplicado no período entre 2003 e 2009. Somando-se a crescente competitividade mundial provocada pela privatização global das empresas de telecomunicação, o crescimento das empresas de telecomunicação apresenta grande demanda por manutenção, melhoria e expansão dos serviços de telecomunicações ao longo do mundo.

A dinâmica na economia mundial, o crescimento e a inovação das tecnologias de informação e comunicação, aliados aos avanços tecnológicos de aplicações baseadas em Internet, fazem com que a demanda por crescimento do setor de telecomunicações aumente.

O acesso à internet de alta velocidade uma necessidade fundamental para o desenvolvimento da sociedade moderna, razões pelas quais as empresas responsáveis por estes canais de

comunicação deverão contar com uma infraestrutura mundial que permita enfrentar a crescente demanda de capacidade.

A rota proposta para a instalação do cabo SEABRAS-1 foi determinada com base em pesquisas detalhadas e se estenderá por aproximadamente 10.075 km, desde New Jersey (Estados Unidos da América) até São Paulo (Brasil). Em grande parte da rota, os cabos serão instalados em águas internacionais e profundas, alcançando águas da Zona Econômica Exclusiva Brasileira em diferentes pontos da costa nordeste e sudeste do Brasil.

III.1.8 - Justificativas

III.1.8.1 - Técnicas

Um Sistema de cabo de fibras ópticas é uma das soluções técnicas disponíveis mais confiável e adequadas para substituir outros sistemas como os de rádio, microondas e satélites. Como comunicação transoceânica, a fibra óptica oferece aos consumidores finais, grande capacidade e confiabilidade de transmissão ao menor custo possível. Além disso, estes sistemas estão livres de problemas inerentes à transmissão de dados por satélite e por antenas, como ecos e interrupções causadas por condições atmosféricas adversas.

III.1.8.2 - Econômicas

A dinâmica do crescimento econômico mundial está diretamente ligada ao avanço tecnológico de soluções na área de telecomunicações. Atualmente, os sistemas de fibras ópticas apresentam diferencial econômico relacionado ao melhor balanço custo/benefício, comparando-se as soluções tecnológicas para a realização das comunicações transoceânicas, devido principalmente ao aspecto da confiabilidade do sistema e ao baixo custo de operação.

A tecnologia de fibra óptica tem as seguintes vantagens sobre outros sistemas de comunicação:

- Oferece alta qualidade quando comparado aos sistemas de transmissão por satélite;
- O cabo óptico pode transmitir informações mais sofisticadas, em maiores volumes de dados e com maior nitidez do que os sistemas convencionais (coaxiais) de fios de cobre;
- Não apresenta lentidão na transmissão de informações, como acontece com os sistemas de satélites;

- É inune a interferências eletromagnéticas.

Entre os benefícios mais importantes destacam-se:

- A provável redução dos custos dos serviços de telecomunicações aos usuários finais, com o aumento da concorrência.
- Permitir que os provedores de serviços internacionais atuais e futuros tenham outra alternativa para oferecer um melhor serviço a preços mais baixos para o usuário final.

Social

Em 2010, um quarto da população mundial possuía acesso à rede e a disponibilidade de internet havia duplicado no período entre 2003 e 2009. Diante deste cenário a expansão dos sistemas de comunicação apresenta-se como uma necessidade da sociedade moderna e globalizada.

Ambiental

Os principais impactos previstos para a implementação do projeto estão concentrados na fase de instalação, sendo que os mesmos são, sempre que possível, mitigados ou minimizados ainda na fase de projeto e planejamento. Para a fase de operação não são esperados impactos ao meio ambiente, já que os cabos não emitem nenhum tipo de radiação e permanecem enterrados por toda sua vida útil.

No Ambito da Telecomunicação

A necessidade de garantir estrutura para a crescente demanda da sociedade globalizada na área das telecomunicações, justifica a implantação do Sistema de Cabo Submarino SEABRAS-1, já que atualmente a capacidade implantada já está no seu limite e a demanda apresenta crescimento em todo o mundo.

III.1.9 - Infraestrutura de apoio

A Infraestrutura de apoio necessária para a instalação do Sistema SEABRAS-1 pode ser dividida em: (1) Infraestrutura Marinha e (2) Infraestrutura Costeira.

No que diz respeito à parte marinha, a infraestrutura principal será composta de uma embarcação especializada na instalação de cabos submarinos (embarcação lançadora/instaladora), a ser

fornecida pela empresa responsável pela instalação do sistema (Alcatel-Lucent - ASN), o arado marinho e outros equipamentos utilizados na inspeção e na operação de enterramento pós-deposição do cabo submarino em áreas específicas, como o Veículo de Operação Remota (ROV). A instalação do cabo na zona rasa costeira utilizará equipes de mergulho, embarcações menores (podendo ser uma barcaça de apoio e um rebocador), e equipamentos de jateamento de ar/água para o enterramento em região de lâmina d'água inferior a 12-15 metros.

A parte costeira da implantação deste sistema contará principalmente com a utilização de retroescavadeiras e equipamentos específicos para tracionamento, lançamento e instalação do cabo na área costeira/praias.

Com relação à base de apoio para as embarcações, não está prevista a utilização de nenhuma base de apoio específica. A embarcação lançadora será mobilizada fora de águas jurisdicionais brasileiras, entretanto outras embarcações necessárias (barcaça e rebocador) a serem utilizadas na instalação em águas mais rasas, deverão ser contratadas localmente e poderão utilizar a infraestrutura de abastecimento do Porto de Santos, situado próximo à área de lançamento em Praia Grande (SP).

São apresentadas a seguir as informações sobre a infraestrutura necessária.

III.1.9.1 - Meios de Acesso e de Serviços

Os meios de acesso estão diretamente relacionados com o meio físico onde estarão sendo desenvolvidas as atividades. Para a área marítima, o acesso aos locais de instalação do cabo submarinos de fibra óptica será realizado pelas embarcações de instalação. Todos os serviços relacionados à infraestrutura marinha já estarão disponibilizados a bordo da embarcação de lançamento e instalação do cabo, sendo que a embarcação será mobilizada fora do país e já estará pronta para operar quando estiver em águas jurisdicionais brasileiras.

As atividades previstas na parte terrestre utilizarão os meios de acesso já existentes, tais como vias urbanas principais e secundárias. Os serviços de engenharia necessários à complementação de instalação do Sistema (construção de dutos e do BMH, por exemplo) em Praia Grande, onde o cabo será instalado, serão contratados preferencialmente localmente, devido a facilidade de logística e melhor custo benefício para as atividades de mobilização, realização da obra e desmobilização das atividades.

III.1.10 - Equipamentos e Mão-de-obra Necessária

III.1.10.1 - Instalação na Zona Marinha e Águas Costeiras

O cabo submarino SEABRAS-1 será instalado em águas jurisdicionais brasileiras pela empresa Alcatel-Lucent (ASN) utilizando uma embarcação especializada nesta atividade. Deverá ser utilizada a embarcação *Ile de Bréhat* (Figura III-5) na instalação deste empreendimento, embora outras embarcações de propriedade da ASN (*Ile de Sein* e *Ile de Batz*), com as mesmas características, possam ser utilizadas. A seguir, são apresentadas as especificações técnicas das embarcações e equipamentos.

Vale ressaltar que os recursos e equipamentos aqui mencionados podem ser objeto de adaptação ou modificação posterior. Até o momento da elaboração deste documento, o empreiteiro e os subcontratados para a obra em terra não eram conhecidos.

A. Embarcação Lançadora/Instaladora de Cabos

As embarcações da ASN, que trabalham com o lançamento e instalação de cabos ópticos submarinos, medem cerca de 140m de comprimento e possuem sistemas de navegação e *software* de última geração que permitem o posicionamento preciso a partir da superfície de onde o cabo será instalado no leito marinho. O interior da embarcação apresenta duas áreas para armazenagem do cabo, com área de cerca de 1.500m², o que permite que a embarcação guarde em seu interior todo o cabo submarino necessário à instalação em questão. Para a instalação do cabo, a embarcação trabalha com velocidade reduzida - uma (1) milha náutica/hora (1 nó). As embarcações possuem alojamentos e serviços para os trabalhadores envolvidos e também para os representantes de clientes e autoridades locais.

Os navios lançadores da Alcatel Lucent têm um histórico comprovado de sucesso em instalação de cabos submarinos e representam o 'estado da arte' no que diz respeito a embarcações de uso por esta indústria.

Como condição de embarcações que navegam em águas internacionais, a embarcação lançadora cumpre as normas estabelecidas no Protocolo da Convenção Internacional para a Prevenção de Poluição por Navios (Protocolo MARPOL 73/78). Para a atividade no Brasil também é proposto o desenvolvimento de um Programa de Controle de Poluição (PCP), com o objetivo, entre outros, de acompanhar o desembarque dos resíduos gerados na atividade.

Figura III-5 - Embarcação *Ile de Bréhat*.

DESCRIÇÃO PRINCIPAL E ESPECIFICAÇÕES DO NAVIO

- Tipo: Embarcação lançadora de cabo Classe: BV+ I 3/3
- Construção da embarcação: HMD Hyundai Mipo Dockyard, Ulsan, Coréia do Sul. 2001

DIMENSÕES PRINCIPAIS

(Comprimento de fora a fora)

- ▶ L.O.A. excluindo guindastes: 136,40 m
- ▶ L.O.A: 139,70 m
- ▶ L.P.P: 123,90 m
- ▶ Boca Moldada: 23,40 m
- ▶ Calado de Verão: 8,00 m
- ▶ Profundidade até o 1º convés: 12,00 m

PORTE

- ▶ Calado 8,0 m : 10.000 dwt
- ▶ Calado 7,3 m : 8.200 dwt

CAPACIDADE DOS TANQUES

- ▶ Diesel: 1.600 toneladas
- ▶ Água Potável: 300 toneladas
- ▶ Tanque Estabilizador: 500 toneladas

- ▶ Tanque do cabo principal: 2 x 2500 toneladas/tanque. (cap. máxima de cada tanque 3.500 t) 2 x 1 500 m³ cada tanque
- ▶ Cabo sobressalente: 2 x 250 ton. cada tanque 2 x 150 m³ cada tanque

VELOCIDADE

- ▶ Velocidade de Serviço: 15,4 nós

ACOMODAÇÕES

- ▶ Cabines de Alta Classe: 8
- ▶ Cabines dos Oficiais: 22
- ▶ Cabine dos Suboficiais: 10
- ▶ Cabines Simples (comuns): 20
- ▶ Cabines Duplas (comuns): 5

MOTOR E PROPULSÃO

- ▶ 2 x hélices de passo fixo
- ▶ Rendimento: 4.000 kw
- ▶ Diâmetro da hélice: 3.700 mm
- ▶ Rotação das hélices: 133 a 146 rpm

CAIXAS DE REDUÇÃO

- ▶ Potência: 4.000 kw
- ▶ Rotação de entrada: 900 rpm
- ▶ Rotação de Saída: 133 rpm

THRUSTERS (PROPULSORES LATERAIS)

- ▶ Propulsor Lateral de Proa: 2 x Lips 1.500 kw
- ▶ Propulsor Lateral de Popa: 2 x Lips 1.500 kw
- ▶ Propulsor retrátil: 1 x Lips 1.500 kw

AUXILIARES

- ▶ Gerador diesel principal x 3: motores diesel sem reversível, de 4 tempos
- ▶ Motor D/G : 9M32
- ▶ Classificação MAK: 4.320 kw
- ▶ Voltagem : 3 x 6.600 a 60 hz
- ▶ Rotação: 600 rpm
- ▶ Combustível/Consumo: MDO(Diesel Marítimo) /178 g/kw.h a 100% carga

- ▶ Gerador do Porto x 1: motor diesel sem reversível, de 4 tempos
- ▶ Motor D/G: 8M20 MAK Rating: 1360 kw
- ▶ Voltagem: 3 x 450 v, 60 hz
- ▶ Rotação: 900 rpm
- ▶ Combustível: MDO (Diesel Marítimo)
- ▶ Gerador de Emergência
- ▶ Voltagem: 3 x 450 v, 60 hz
- ▶ Classificação: 175 kvA

MANOBRAS

- ▶ Posicionamento Dinâmico: BV PDY MA.TA.R Alstom
- ▶ Posicionamento: 2 x DGPS Sonardyne HPR
- ▶ Sensor: 2 x Bússolas giroscópicas, 2 x VRU, 2 x anemômetros

EQUIPAMENTO DE CONVÉS (KOCKS bremerhaven)

- ▶ Guincho de Atracação com tensor automático: 1x 28 kw Bombordo (410-1.400/2.800 rpm)
- ▶ Cabrestante de atracação: 1x 28 kw Estibordo (850 rpm)
- ▶ Combinação de guincho de âncora e guincho de atracação 2x Vante: Caixa de direção: 2x off dependendo das Regras

GUINDASTE

- ▶ Ponte rolante de ré: 1x 5 ton. x vão 25m
- ▶ Ponte (P+S): 2x 2 ton. x 12 m
- ▶ Monotrilho da sala de emenda: 1x 1,5 ton
- ▶ Monotrilho E/R sobressalentes: 1x 2 tons
- ▶ Guindaste turco: 1 x 1 ton
- ▶ Guindaste para boia: 2x em cada lado da embarcação. Capacidade 5 toneladas cada

EQUIPAMENTO DE NAVEGAÇÃO (Kongsberg)

- ▶ Radar: 1x radar 10 cm S-band ARPA 30 kw 16”
- ▶ 1x radar 3 cm X-band 9 GHz ARPA 25 kw 16”
- ▶ 1x Sea map 10 ECDIS

OUTROS

- ▶ 2 x DGPS
- ▶ 2x bússolas giroscópicas

- ▶ 1x Piloto Automático
- ▶ 1x Bússola Magnética
- ▶ 1x Ecobatímetro, profundidade total do oceano
- ▶ 1x Registro de Velocidade Doppler (*speed log*) de duplo eixo

EQUIPAMENTO DE COMUNICAÇÃO

- ▶ Casa de rádio: operação GMDSS áreas A1, A2, A3, ocasionalmente A4
- ▶ 2x Immarsat C
- ▶ 2x Immarsat B
- ▶ 1x MF/HF unidade mínima de transceptor de 400w, e receptor 2187,5 Hz
- ▶ Portáteis VHF, UHF
- ▶ Telefones móveis: 2x duplex VHF/DSC com receptor (canal 70)
- ▶ 4x simplex VHF sem DSC
- ▶ 1x Rádio localizador (VHF)
- ▶ 1x Unidade de Telefone Móvel GSM
- ▶ 1x telefone integrado, sistema de intercomunicador e Comunicação Pública (PA)
- ▶ Rede de Comunicação: 1x rede de comunicação ethernet Owner

EQUIPAMENTO DE RESGATE E SALVAMENTO

- ▶ MOB boat: 1 x 10 pessoas com motor a jato d'água (Pump jet) 130 kw, 02 dk
- ▶ Barco salva-vidas: 2 x totalmente fechado para 70 pessoas cada (02 convés acc)
- ▶ Botes salva-vidas: capacidade conforme as Regras
- ▶ Bote: 1 x para 6 pessoas no convés de ré
- ▶ Macacão de sobrevivência + colete salva-vidas: 1 para cada pessoa
- ▶ Barco de apoio: 1x barco de alumínio 7m comprimento, 10 pessoas
- ▶ Guindaste turco para baixar barcos

ESPECIFICAÇÃO DO CABO DO MOTOR (Feixes)

- ▶ 1 x feixe de cabos de reparo
- ▶ 1 x feixe de cabos para reboque do arado
- ▶ 1 x feixe de assentamento do cabo
- ▶ 1 x feixe de controle remoto do arado
- ▶ Guincho do rebocador: 2 x 7.5 ton
- ▶ Motor do cilindro do cabo: 1 x 25 toneladas 1 nó, 5 toneladas 8 nós. Tensão estática máxima 40 t

- ▶ Motor do cabo DO/HB: 1 x motor linear de pares de 6 rodas LCE: 1 x 21 pares de rodas e freio do cabo
- ▶ Desvio do cabo: 2 off
- ▶ Freio de emergência: 1 x força de frenagem de 25t
- ▶ Estrutura em A 50 t SWL, ventos de 35 nós, corrente marítima de 2 nós, 7 condições do mar
- ▶ Guincho de reboque: 1 x 130 toneladas na pastilha do freio

B. Outras embarcações utilizadas na instalação costeira do cabo submarino

Em procedimentos de instalação onde o navio lançador do cabo submarino não pode se aproximar suficientemente da praia, como é o caso da instalação no litoral de Praia Grande, em geral são utilizadas outras embarcações de menor calado, como uma barcaça (“chata”) e um rebocador, a partir dos quais são realizados o posicionamento e enterramento do cabo.

Em trecho litorâneo com áreas rasas, o cabo é instalado da linha de maré até uma região de lâmina d’água de 12 - 15m, utilizando-se uma barcaça e um rebocador (**Figura III-6**) que se movem progressivamente da praia até áreas mais profundas. Durante o procedimento, a barcaça é ancorada em pontos ao longo do caminho para que o enterramento do cabo seja realizado.



Figura III-6 - Exemplo das embarcações (barcaça e rebocador) utilizados na instalação do cabo submarino em zonas rasas (da zona de maré até lâmina d’água 12 - 15m).

O posicionamento exato de acordo com a rota planejada, a abertura de valas e o enterramento do cabo, nestas áreas, será realizado por mergulhadores utilizando equipamentos de jateamento de água/ar, os quais são descritos abaixo.

C. Arado Marinho

Em águas profundas com lâmina d'água superior a 1000m, o cabo submarino é apenas depositado no fundo oceânico. Em águas com lâmina d'água inferior àquela, ele será enterrado sempre que possível, visando, sobretudo, favorecer a proteção e aumentar a vida útil do cabo. Nesta fase da instalação, é utilizado o arado marinho. Com o arado marinho, o cabo é assentado e enterrado no fundo marinho simultaneamente. Utilizando este equipamento, é possível enterrar o cabo de forma segura e otimizada, em lâminas d'água que variam de 1.000 a 15 metros.

O arado é parte integrante do navio instalador, sendo rebocado por este durante a instalação no leito oceânico. A força máxima de reboque contínuo é normalmente limitada a 80 ton para um navio "*Ile de Classe*". Este equipamento é guiado remotamente a partir do navio de instalação, sendo equipado com uma lâmina de 30 centímetros de largura, a qual é usada para abrir um canal (trincheira) com profundidade de até 2 metros para a deposição do cabo. À medida que ele se desloca, os sedimentos se movem para cima e para fora da vala aberta, sendo temporariamente retidos por guias existentes no arado. Isso permite que, uma vez depositado o cabo, os sedimentos se depositem novamente, minimizando o impacto ao ambiente marinho.

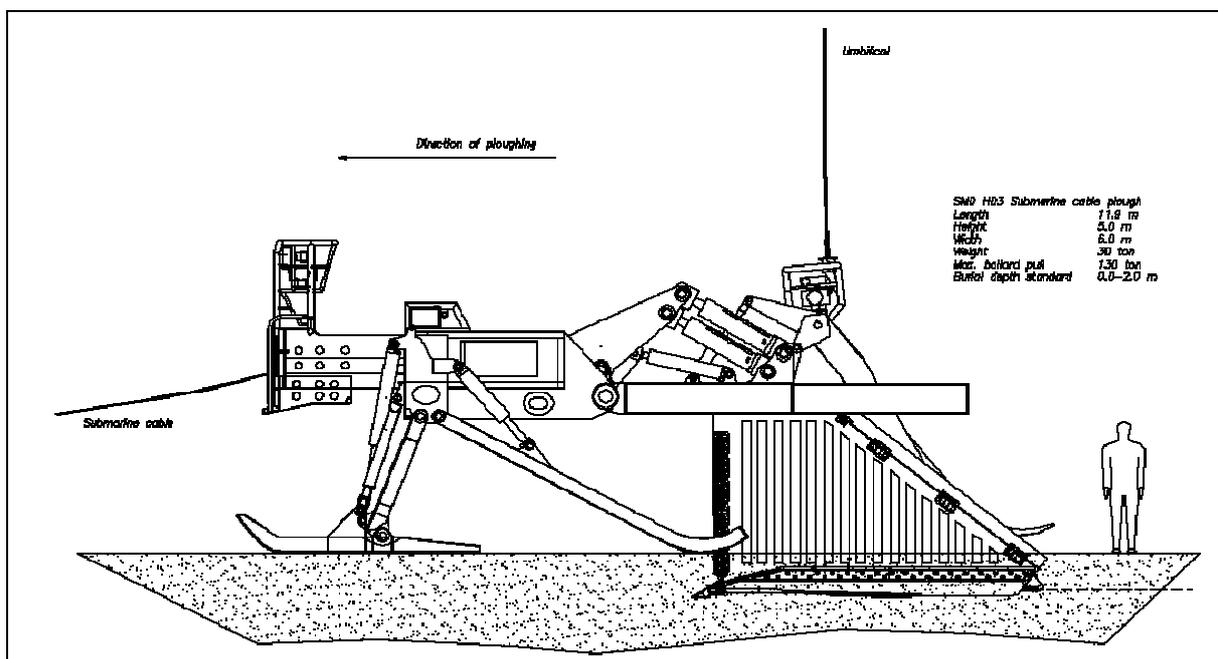
A força de rebocamento é uma função de três fatores:

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

Em caso de grande tensão de reboque o navio irá reduzir temporariamente a velocidade e no caso da dureza do leito marinho continuar por um trecho mais longo, reduzir a profundidade de enterramento em passos de 0,1m até que a velocidade normal de operação do arado, de cerca de 1 km/hora, seja novamente alcançada.

O arado é rebocado em uma linha praticamente reta atrás do navio, salvo quando alguma alteração no curso da navegação é necessária, quando ditada pelo planejamento da rota. Normalmente técnicas de posicionamento acústico são utilizadas para ajustar a trajetória do arado.

É prevista a utilização de um arado marinho do tipo SMD com capacidade de sulcagem de 3 metros. O esquema ilustrativo é apresentado na **Figura III-7** e a legenda desta figura é apresentada no **Quadro III-1**.



Fonte: ASN.

Figura III-7 - Esquema ilustrativo de um arado marinho.

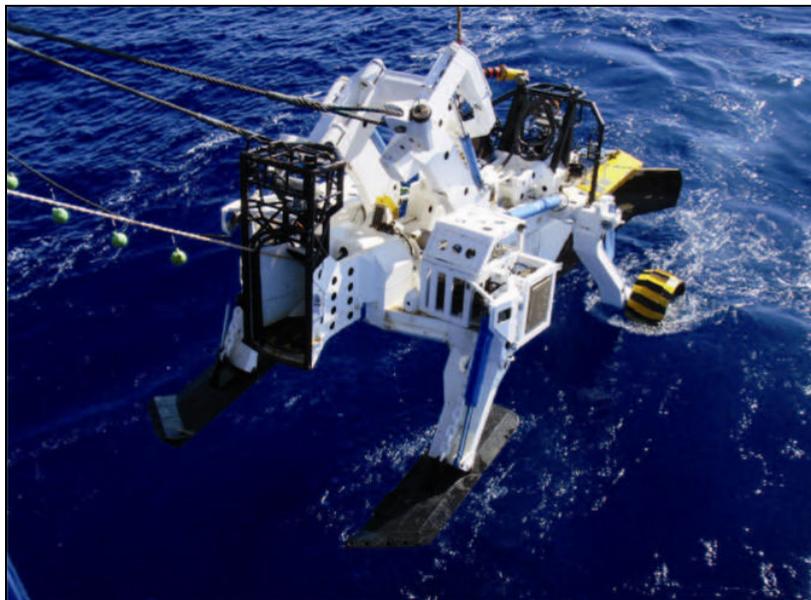
Quadro III-1 - Legenda do esquema ilustrativo do arado marinho.

Legenda da Figura	
<i>Direction of ploughing</i>	Sentido de sulcagem
<i>Umbilical</i>	Cabo do controle remoto
<i>Submarine cable</i>	Cabo submarino
<i>SMD HD3 Submarine cable plough</i>	Arado para cabo submarino
<i>Length</i>	Comprimento
<i>Height</i>	Altura
<i>Width</i>	Largura
<i>Weight</i>	Peso
<i>Maximum bollard pull</i>	Máxima força de tração estática
<i>Burial depth standard</i>	Profundidade padrão de enterramento

A profundidade de enterramento será controlada através de ajustes na altura das sapatas frontais e na velocidade do arado marinho, permitindo que o arado penetre mais ou menos no leito marinho. A Figura III-8 apresenta uma imagem deste equipamento.

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 necessária, sendo ajustada de acordo com o tipo de cabo, a profundidade da água, o escopo do

reboque e a correnteza local. Os dados da tensão também são registrados juntamente no navio instalador.



Fonte: ASN

Figura III-8 - Arado Marinho do tipo SMD.

D. Veículo de Operação Remota (ROV)

O Veículo de Operação Remota (ROV) é usado para inspecionar e realizar o pós-enterro em áreas específicas ao longo da rota de instalação. O equipamento também é utilizado para jateamento em fundo arenoso, próximo a costa. O ROV é lançado do navio lançador/installador dos cabos e sua movimentação é realizada através de esteiras ou flutuantes, dependendo do leito marinho e das correntes marinhas no local e no momento da instalação.

Este veículo mobiliza os sedimentos do fundo do mar com jatos de água do mar pressurizada para permitir, sempre que possível, a instalação a uma profundidade mínima de um metro. Através desta técnica, os sedimentos se depositam na vala aberta assim que o cabo é enterrado. O uso deste equipamento pode servir de apoio aos mergulhadores encarregados da atividade de deposição e instalação dos cabos na zona costeira próxima à praia.

O equipamento normalmente conta com uma câmera de vídeo, bem como sistemas de localização e rastreamento do cabo. Este equipamento é acionado a partir da embarcação e possui um sistema de hélices que lhe permite ficar em suspenso sobre o fundo do mar. A posição do ROV é controlada com o auxílio de um sistema de posicionamento acústico. A utilização do

ROV só é possível quando as condições do mar permitem. A operação normalmente é realizada a uma velocidade de 1,5 nós.

Com base na experiência da ASN e em sistemas anteriormente lançados e inspecionados por veículos operados remotamente, a precisão do posicionamento típico pode ser resumida como segue:

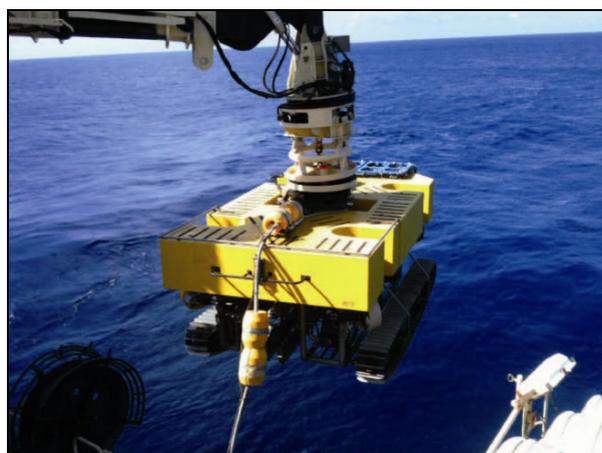
Faixa de Profundidade	Precisão
10m - 100m	+/- 10-15m
100m - 1000m	+/- 10% WD
1000m - 2000m	+/- 7% WD
> 2000m	+/- 5% WD

Fonte: ASN. (WD = Water Depth = Profundidade da água)

DESCRIÇÃO PRINCIPAL E ESPECIFICAÇÕES DE UM ROV TÍPICO

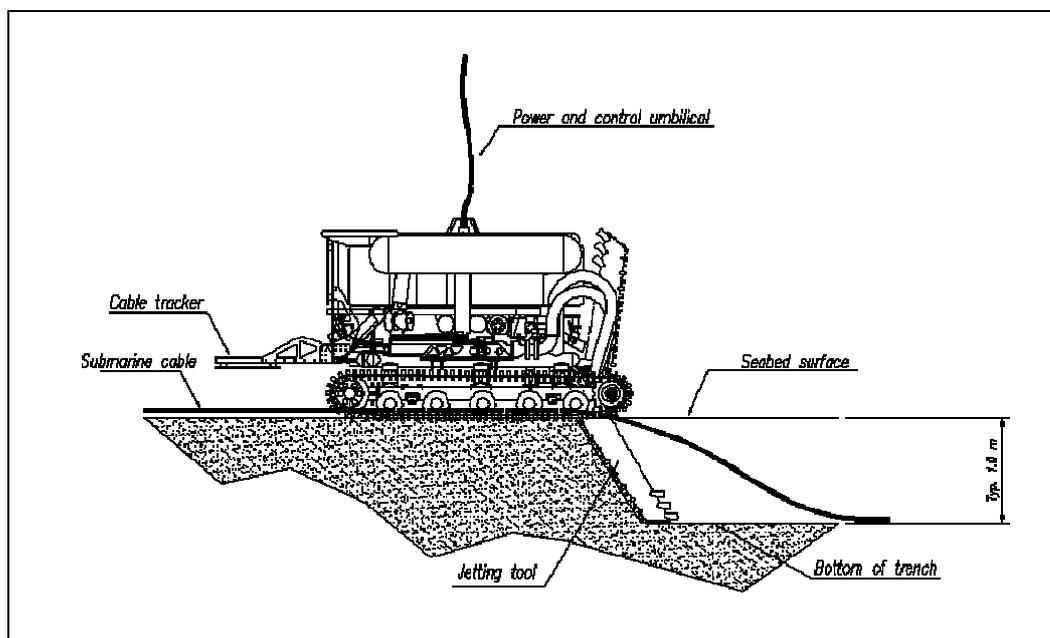
- ▶ Configuração: Flutuante ou sobre esteiras
- ▶ Potência total: 300 kW (400 HP)
- ▶ Dimensões aproximadas: 5.0 x 3.4 x 2.0 m (l x w x h)
- ▶ Peso fora d'água: 10 toneladas
- ▶ Profundidade máxima de operação: 2.500 m
- ▶ Sistema de jateamento: 1 x 93 kW, 7 Bar, 300 m³/h
- ▶ Profundidade de jateamento: max. 2.0 m

A Figura III-9 e a Figura III-10 ilustram o Veículo de Operação Remota (ROV).



Fonte: ASN

Figura III-9 - Exemplo de ROV utilizado na instalação de cabos submarinos.



Fonte: ASN.

Figura III-10 - Desenho esquemático de um ROV.

Quadro III-2 - Legenda do esquema ilustrativo do ROV.

Legenda da Figura	
<i>Power and control umbilical</i>	Cabo de força e do controle remoto
<i>Cable tracker</i>	Rastreador do cabo
<i>Submarine cable</i>	Cabo submarino
<i>Seabed surface</i>	Superfície do leito marinho
<i>Jetting tool</i>	Ferramenta de jato
<i>Bottom of trench</i>	Fundo do sulco

E. Equipamentos de enterramento em águas costeiras

O enterramento do cabo submarino que se estende a partir da linha de maré até a lâmina d'água de 12-15m é realizado por equipe(s) de mergulho utilizando equipamentos variados como:

- ferramentas de jateamento manual
- carrinho de jateamento (jetting sledge)

Todas estas ferramentas irão mobilizar momentaneamente os sedimentos para a coluna de água, já que isso é inevitável quando se usa ferramentas de jateamento. O princípio do carrinho de

jateamento é baseado na fluidização do leito marinho em torno do cabo para permitir o afundamento, na profundidade requerida, nos sedimentos não consolidados.

As ferramentas de jateamento manual vão desde equipamentos mais simples, onde o mergulhador usa uma pequena bomba de ar/água e uma mangueira equipada com um bico especial duplo (em cada extremidade da ferramenta) (**Figura III-11**), até equipamentos mais elaborados como o *airlifting* (**Figura III-12**). Estas ferramentas são utilizadas para fluidizar a areia em torno do cabo, facilitando seu afundamento no leito marinho. O *airlifting* exige uma mangueira de ar de comprimento e compressor. Este precisará ser acomodado em um pequeno barco que acompanha o trabalho do mergulhador. Este sistema é utilizado em lâminas d'água de 2m ou acima. O princípio de trabalho destas ferramentas é baseado na remoção e sucção de sedimentos.

O carrinho de jateamento (*jetting sledge*) (**Figura III-13**) é uma ferramenta de enterramento em águas costeiras, que suporta uma bomba de água mais potente, que pode variar de 100-400 HP. Este sistema precisa de uma plataforma (em geral a barcaça) que dá apoio à unidade de bombeamento e a equipe de mergulho. Os mergulhadores adaptam o cabo submarino a ser enterrado à ferramenta e, dessa forma, o carrinho de jateamento irá trabalhar fluidizando a areia em volta do cabo e enterrando o mesmo na profundidade necessária. O carrinho será rebocado pela barcaça à medida que o enterramento é efetuado.



Figura III-11 - Ferramenta de jateamento manual.

Fonte: ASN.



Figura III-12 - Ferramenta de jateamento manual - *Airlifting*



Fonte: ASN.

Figura III-13 - Carrinho de jateamento (*jetting sledge*)

III.1.10.2 - Instalação no trecho de praia

Para a instalação do cabo no trecho de praia, que se estende da linha de maré até a mureta da orla marítima urbanizada, é prevista a utilização dos seguintes equipamentos:

- Escavadeiras (no máximo 2),
- Quadrante (**Figura III-14**),
- Material de isolamento temporário (cercas teladas, fitas zebreadas),
- Cabo guia, anteparas e flutuadores,
- Pás e ferramentas manuais diversas,
- Equipamento de rádio comunicação.

No que se refere à mão de obra envolvida nesta atividade, são previstos:

- Mestre de obras na praia,
- Um operador para cada escavadeira em operação,
- Mão de obra para auxiliar (normalmente uma equipe de 4 a 8 trabalhadores que em geral realizam as atividades de mergulho e também auxiliam no posicionamento do cabo na faixa de areia)
- Um representante da ASN,

- Um representante do cliente,
- Representantes ambientais, se necessário.



Figura III-14 - Exemplo de quadrante na praia - usado para executar o tracionamento do cabo ao longo da praia.

III.1.11 - Centros Administrativos e Alojamentos

Os centros administrativos utilizados serão os escritórios da subsidiária da Seaborn no Brasil, a empresa Seabras-1 Brasil Ltda no Rio de Janeiro e em São Paulo. Os alojamentos necessários estarão disponíveis a bordo da embarcação de instalação do cabo, não sendo prevista a utilização de qualquer outro tipo de alojamento por parte das equipes de instalação do projeto.

O suporte para as obras de instalação a ser realizadas nas áreas costeiras será realizado pelo empreendedor (Seabras-1 Brasil Ltda) e por empresas subcontratadas localmente, que utilizarão seus próprios centros administrativos e alojamentos.

III.2 - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A localização do sistema SEABRAS-1 no Brasil pode ser observada no **Mapa de Localização Geral** (2709-00-EAS-MP-1001-01) que mostra toda a rota marítima de instalação proposta, elaborada com base em levantamento oceanográfico marinho prévio. O **Mapa de Localização em Praia**

Grande (2709-00-EAS-MP-1002-01), detalha o trecho costeiro e identifica o local de chegada do cabo submarino neste município.

Esquemáticamente, a instalação do cabo submarino SEABRAS-1 será apresentada em etapas: (1) instalação ao longo da rota marinha e (2) instalação na zona costeira até a conexão do cabo com a estação de conexão terrestre (*Beach Manhole* - BMH) em Praia Grande.

De maneira sucinta, essas etapas podem ser definidas como (**Figura III-15**):

- ✓ Instalação do cabo no fundo do mar em águas profundas (> 1000 m);
- ✓ Enterramento, sempre que possível, do cabo no fundo do mar em profundidades entre 0 e 1000 m;
- ✓ Enterramento do cabo na praia e sua conexão na estação terrestre (BMH PG) com os cabos terrestres.

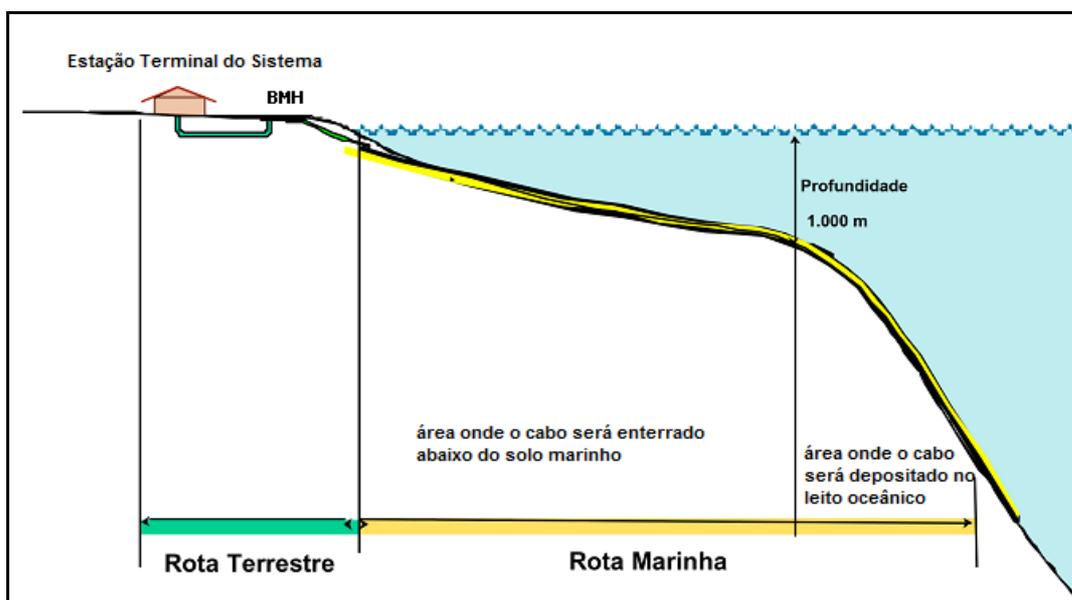


Figura III-15 - Esquema geral de instalação de cabo submarino de fibras ópticas

III.2.1 - Análise das Alternativas para a Rota de Instalação do Cabo

III.2.1.1 - Planejamento da Rota

O traçado da rota e a escolha dos tipos de cabo são feitos na fases de elaboração do projeto com base em considerações de engenharia identificadas durante o processo de planejamento de

rotas. Durante esta fase, a pesquisa marinha e exercícios de seleção de rotas são otimizados para garantir que a rota escolhida tenha o o menor impacto possível no leito oceânico, durante a fase de instalação, e de forma a usar as características do leito marinho que simulem da melhor maneira um corredor natural para a rota do cabo.

A rota do cabo foi projetada para evitar riscos potenciais ao meio ambiente e aos usuários do espaço marítimo e de forma a garantir proteção a longo prazo para os cabos. A rota do cabo e a concepção do projeto são desenvolvidas e aperfeiçoadas através de duas etapas principais:

- ✓ *Desktop Study* (DTS) - análise detalhada de todos os fatores que afetam a rota, incluindo aspectos físicos, ambientais, socioeconômicos e regulamentares; estudo de viabilidade (*Cable Route Study*) e levantamento dos trechos costeiros e em águas profundas pertencentes ao traçado.
- ✓ Dados batimétricos e outras informações oceanográficas são coletados e analisados, a fim de definir a rota ideal para instalação do cabo submarino.

O **Quadro III-3** resume as melhores práticas de gestão e padrões da indústria, fundamentais para o planejamento, instalação e operação de Sistemas de cabo submarino, como o SEABRAS-1.

Quadro III-3 - Práticas de gestão e padrões da indústria para projetos de cabos ópticos

Elemento do Projeto	Melhores Práticas de Gestão
Planejamento da Rota	<ul style="list-style-type: none"> • Estudos de Desktop e pesquisas da área do cabo para avaliar condições específicas do local e áreas a evitar • Aderência aos padrões da indústria, incluindo as diretrizes do <i>International Cable Protection Committee</i> (ICPC) para determinar a rota.
Principais Operações de Assentamento dos Cabos	<ul style="list-style-type: none"> • Direito marítimo e práticas relacionadas aos movimentos de navios. • Procedimentos operacionais de segurança. • Tripulações e operadores treinados. • Uso de equipamentos de navegação, procedimentos e comunicações com outros usuários marinhos, incluindo, mas não limitado a comunicação com as autoridades locais. • Sistema de prevenção de poluição da embarcação (descarga de resíduos, óleo/produtos químicos) exigido pela legislação local e internacional.
Chegada à Costa	<ul style="list-style-type: none"> • Uso maximizado da infraestrutura existente. • Tripulações e mergulhadores treinados. • Procedimentos detalhados, plano de trabalho e relatórios diários documentando a atividade. • Planos de segurança no local e de prevenção de vazamentos. • Comunicação planejada e frequente entre as tripulações do navio e em terra. • Definição e aplicação de distâncias seguras dos equipamentos e áreas de trabalho designadas.

Elemento do Projeto	Melhores Práticas de Gestão
	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação com antecedência aos órgãos e autoridades locais competentes. • Controle de acesso ao local. • Manter a área de trabalho limpa e remover resíduos relacionados ao projeto ao final de cada dia.

Fonte: ASN.

III.2.1.2 - Considerações para o Estabelecimento da Rota de Instalação do Sistema

III.2.1.2.1 - Rota Marinha

A **Figura III-16** apresenta o esquema da metodologia utilizada no processo de seleção da rota marinha. Este processo é longo e intenso, porque exige a combinação de questões técnicas, econômicas e ambientais. A sequência de trabalho a ser executada e revisada para selecionar uma rota que permita cumprir com os critérios acima mencionados consiste em:

- **Estudo de Viabilidade ("Cable Route Study"):** elaborado a partir de informações públicas contidas em mapas e planos; atividades marinhas existentes na área; dados relativos às características do solo e habitats submarinos. Com este material se realiza um primeiro esboço da rota. Este estudo também incluiu visitas de campo à locação terrestre de instalação pelas equipes da Alcatel-Lucent Submarine Networks (ASN) e da empresa contratada pela ASN para a realização do levantamento oceanográfico ao longo da rota de instalação do cabo no Brasil.
- **Levantamento Oceanográfico ("Marine Survey"):** são realizados levantamentos ao longo da rota inicialmente selecionada a fim de coletar informações batimétricas e geomorfológicas, que são utilizadas para verificar se, de fato, a rota evita áreas potencialmente sensíveis (como, por exemplo, áreas com deslizamentos de rochas, grandes declives, naufrágios de navios) e outras restrições que possam representar riscos ou obstruções ao traçado do cabo.
- **Revisões Ambientais:** Biólogos e especialistas ambientais revisam as informações levantadas nos estudos marinhos, a fim de verificar se o traçado da rota evita áreas ambientalmente sensíveis.

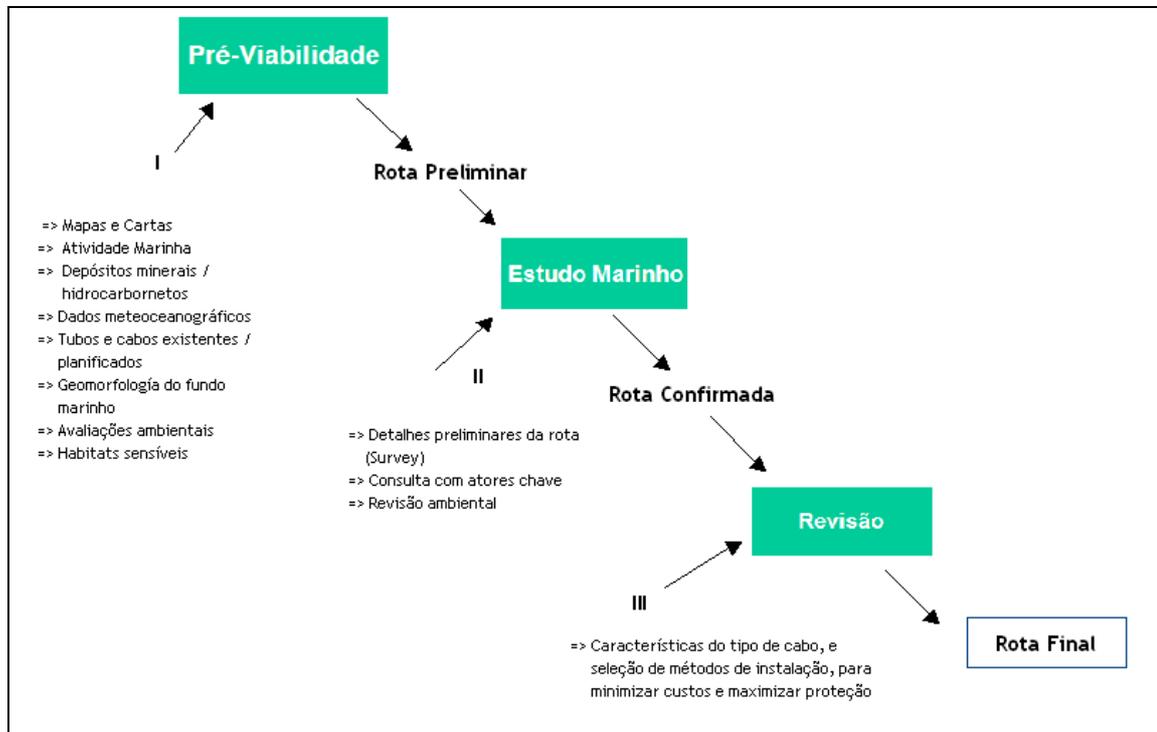


Figura III-16 - Esquema representativo do processo de seleção da rota do Sistema SEABRAS-1

Caso a rota originalmente planejada (rota preliminar) seja identificada como não adequada no levantamento oceanográfico, o traçado é modificado, buscando atender às melhores práticas de engenharia constantemente adotadas pela indústria de cabeamento submarino. A **Figura III-17** mostra um exemplo de engenharia do traçado identificando uma modificação genérica de rota, com base nos dados levantados, e objetivando a rota ideal tanto para a proteção à estrutura do cabo como para a minimização do impacto ambiental.

Devido à tecnologia que é usada para executar o enterramento, é ideal que a rota seja traçada em áreas de leito marinho com abundância de sedimentos não consolidados (areia, lama), tanto para a proteção do equipamento utilizado no enterramento (arado marinho) quanto do próprio cabo a ser enterrado, no que diz respeito às ameaças externas a este (ex. redes de arrasto-de-fundo com porta).

Em geral, isso significa que as áreas de topografia acidentada (fundo rochosos/pedregosos) e batimetria ondulante serão evitadas, sempre que possível. A seleção de uma topografia mais adaptada à operação de enterramento minimiza o impacto no leito oceânico, já que a força necessária para a penetração do arado marinho no substrato será menor.

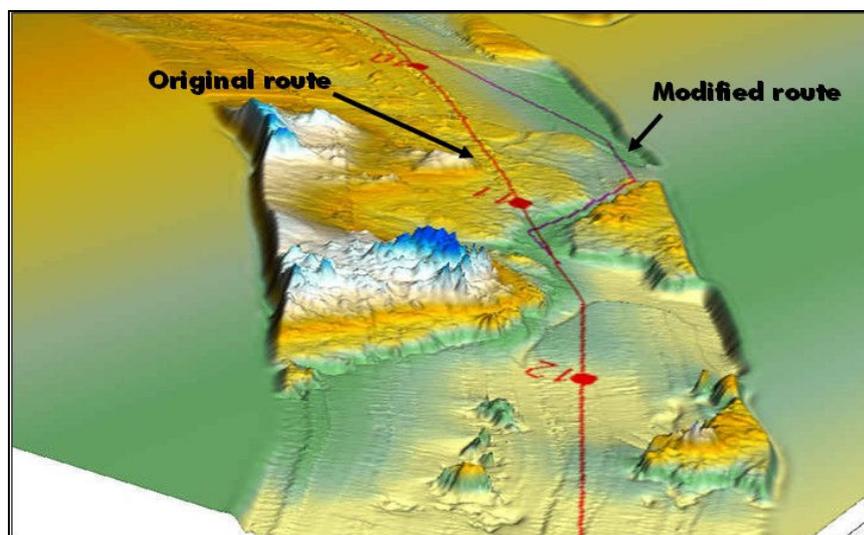


Figura III-17 - Exemplo genérico de modificação do traçado de rota baseado nos dados apontados pelo levantamento oceanográfico.

Legenda: Original route - Rota original; Modified route - Rota modificada

A rota do cabo submarino SEABRAS-1 foi selecionada, visando obter a proteção do cabo a longo prazo e de forma a afetar o mínimo possível o leito oceânico, as comunidades biológicas e o *habitat* submarino como um todo. Além disso, a rota do cabo foi selecionada de forma a evitar áreas de pesca, áreas de aterro, concessões de petróleo e gás, áreas que possuam outros cabos submarinos fora de operação, naufrágios e áreas restritas e/ou de conservação. No caso do cruzamento com outros cabos submarinos, atenção é dada às condições de cruzamento estabelecidas pela ICPC (<https://www.iscpc.org/>)

Além das considerações geológicas, oceanográficas, administrativas e de segurança identificadas para a seleção do traçado da rota, foram também considerados os seguintes critérios:

- **Condições do Leito Marinho:** áreas com substratos pouco consolidados que permitem a deposição do cabo no leito marinho ou a possibilidade de enterramento deste, para a redução do impacto.
- **Sensibilidade Ambiental:** áreas com baixa sensibilidade ambiental. Áreas sensíveis, tais como recifes de coral e bosques de manguezais, serão sempre evitadas. As áreas com substratos pouco consolidados apresentam comunidades bentônicas, as quais em geral se regeneram com relativa rapidez, recolonizando em curto prazo estas áreas.
- **Áreas restritas:** áreas que, por razões de segurança, não podem ser atravessadas e portanto,

serão evitadas.

III.2.1.2.2 - Localização Costeira de Instalação do Cabo

Para a definição da localização costeira de instalação do cabo óptico do Sistema SEABRAS-1 foram visitados locais potenciais e estabelecidos contatos com as agências locais para determinar as restrições e disponibilidades existentes para as alternativas consideradas.

Os critérios utilizados para selecionar o local de chegada do cabo na área costeira foram:

- ✓ Disponibilidade de terrenos: espaço suficiente para a instalação da estação de conexão do cabo submarino com os cabos terrestres (BMH) e do sistema de aterramento elétrico;
- ✓ Batimetria da área costeira: escolha preferencial por praia plana na qual a profundidade aumenta suavemente;
- ✓ Acessibilidade: ser acessível por via terrestre;
- ✓ Proximidade da estação terminal: esta deve estar localizada dentro do raio de 5 km da praia onde a estação de conexão (BMH) está instalada;
- ✓ Possibilidade de conexão com infraestrutura de telecomunicações existentes: é considerada a possibilidade de conexão com Sistemas domésticos existentes;
- ✓ Minimizar os impactos potenciais a pesca e ao turismo, e aos conflitos de uso da terra.

A primeira escolha para a construção da estação de conexão terrestre (BMH) em Praia Grande foi feita durante a visita realizada pelos empreendedores e representantes da Alcatel em 2012, sendo baseada na possibilidade de compatibilização de espaço na estação de conexão já construída, pertencente a empresa Level 3, que abriga outro sistema de cabos submarinos - SAC - Seg 3. Na impossibilidade de uso deste espaço, foi feita uma nova visita ao local em 2014 optando-se pela construção de uma nova estação de conexão terrestre (BMH-PG).

A seleção de uma nova localização do BMH-PG diferente da que foi indicada na primeira visita ao local pelos empreendedores em 2012, foi direcionada pelos seguintes fatores:

- ✓ Maior proximidade do local escolhido para a construção da estação terminal de cabos (CLS), minimizando a instalação de dutos entre as duas estações.

- ✓ Proximidade de infraestrutura em terra: gasoduto de Merluza, emissário de drenagem urbana, serviços subterrâneos urbanos.
- ✓ Proximidade da infraestrutura offshore: gasoduto Merluza, cabos submarinos em serviço, áreas ambientalmente protegidas, locais de ancoragem.
- ✓ Possibilidade de utilização da zona de exclusão de pesca do gasoduto de Merluza.

O local para construção da nova estação de conexão terrestre (BMH-PG) se situa a aproximadamente 1100m a oeste-sudoeste do BMH do Segmento C do sistema SAC, e, a cerca de 300m do gasoduto de Merluza (localização em terra).

Foi considerado uma opção para construção da estação de conexão (BMH-PG) à leste-nordeste do gasoduto de Merluza, entretanto, esta foi descartada devido ao fato de que a rota do cabo, nesta posição, se aproximaria demasiadamente do Parque Estadual Marinho da Laje de Santos.

Propõe-se que o novo BMH seja construído na calçada oposta (interna) ao calçadão da orla da praia, já que esta é uma área menos desenvolvida, e de acordo com a o parceiro local (Netell) de mais fácil obtenção da licença de construção.

O **Quadro III-4** apresenta as coordenadas das locações (antiga e atual) dos BMHs do sistema SEABRAS-1 em Praia Grande.

Quadro III-4 - Coordenadas Geográficas das Estações de conexão terrestre (antiga e nova locação)

Estrutura	Coordenada Geográfica	Observações
Antiga localização BMG-PG	24° 02.290' S 046° 29.729' W	Posição pré-selecionada a partir da primeira visita ao local realizada em 2012, e com auxílio do Google Earth
Nova localização BMH-PG	24° 02.273' S 046° 29.730' W	Posição indicada em 2014 pela Netell (calçada interna)

A **Figura III-18** indica os locais propostos (antigo e atual) para a construção da estação de conexão terrestre (BMH).

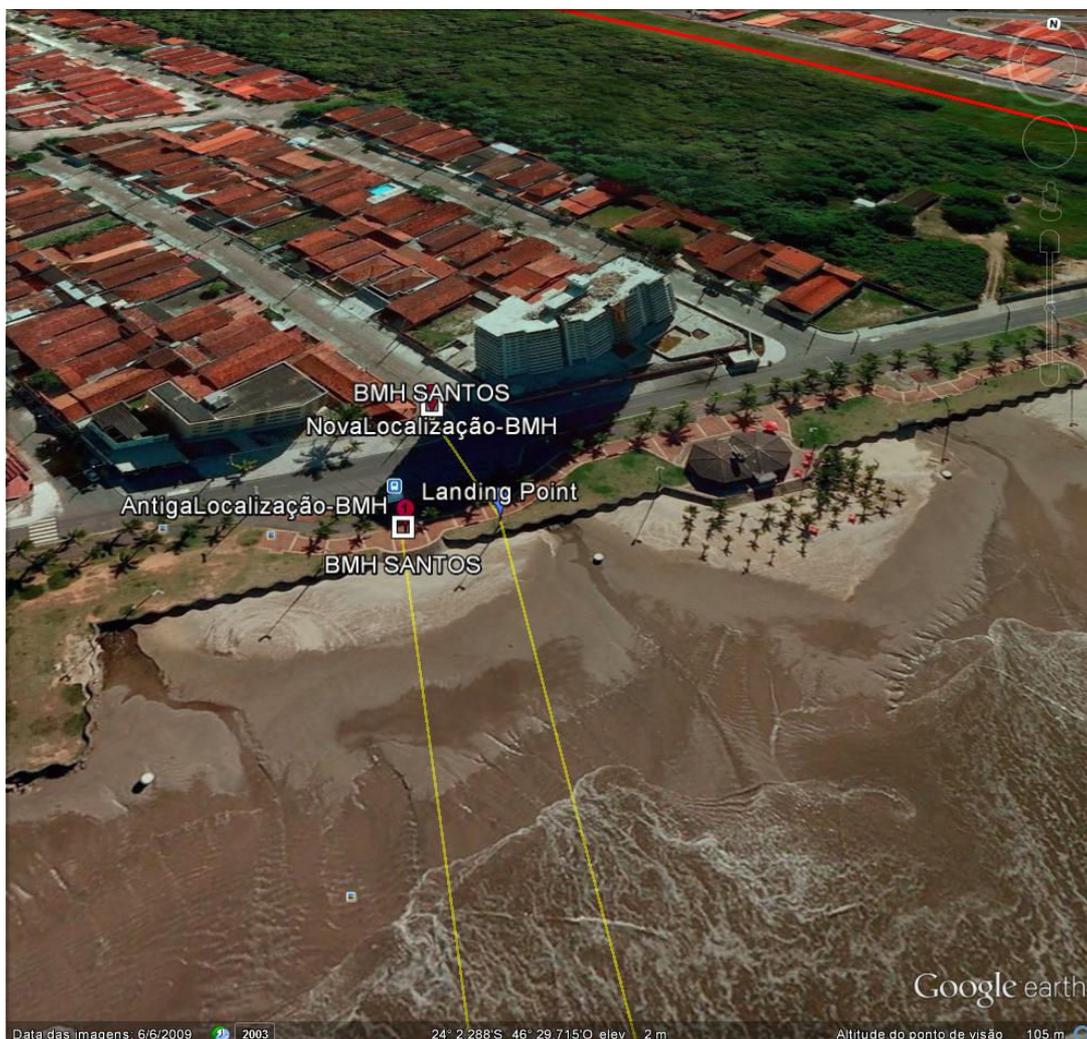


Figura III-18 - Antiga e nova (atual) localização da estação de conexão terrestre (BMH) do Sistema SEABRAS-1 em Praia Grande/SP.

III.2.1.3 - Definição Final da Rota Proposta e Locais de Instalação do Cabo

Com base nas considerações supracitadas foi definida a escolha da rota final de instalação marinha e do local de chegada e instalação do cabo de fibras ópticas na área costeira, conforme apresentado a seguir.

III.2.1.3.1 - Rota Marinha

Para realizar a instalação marinha dos Sistema SEABRAS-1 e visando o menor impacto ambiental possível ao leito oceânico, a ASN planeja utilizar equipamentos específicos de última geração e navios próprios, além de outras embarcações especializadas.

A profundidade do percurso do cabo em águas brasileiras e internacionais limítrofes, do Sistema SEABRAS-1, foi estabelecida na faixa entre 0 e 5.000 metros. Para isso a rota do cabo foi traçada através de substratos pouco consolidados, de forma a realizar o seu enterramento, sempre que possível. Foi evitado também o cruzamento com áreas e *habitats* sensíveis e que pudessem representar riscos para a instalação do Sistema. Da mesma forma, evitou-se cruzar outros cabos pré-existentes na rota, como por exemplo, antigos cabos telegráficos ou de fibras ópticas.

O traçado geral da rota do Sistema SEABRAS-1 no Brasil, foi elaborado com base em levantamento oceanográfico prévio realizado pelas empresas Gardline Geosurvey Limited, Gardline Marine Sciences do Brasil S.A. e EGS Brasil S.A. (**Mapa de Localização Geral - 2709-00-EAS-MP-1001-01**).

A estação de conexão terrestre em Praia Grande (BMH PG) será construída nas coordenadas: Lat. 24° 02.273'S; Long. 046° 29.730'W, e a estação terminal terrestre - onde estarão os equipamentos de recepção e transmissão do Sistema, tem localização nas coordenadas: Lat. 24° 02.041'S; Long. 046° 29.603'W. A estação terrestre terminal (CLS) dista aproximadamente 500m do ponto de chegada do cabo na orla marítima.

Na região costeira de instalação do cabo SEABRAS-1 são encontrados outros Sistemas de cabos ópticos, além do gasoduto Merluza da Petrobras.

III.2.2 - Implantação, Operação, Manutenção e Desativação do Sistema SEABRAS-1

III.2.2.1 - Fase de Instalação

Conforme já apontado, as atividades de implantação do Sistema SEABRAS-1 no Brasil serão realizadas visando o menor impacto possível ao meio ambiente local. Para isso, as obras de instalação o Sistema são planejadas para utilizar equipamentos específicos de última geração e embarcações adequados e dotadas de tripulação com experiência comprovada neste tipo de atividade.

De acordo com a profundidade do local de instalação, serão utilizadas diferentes técnicas para a instalação do cabo submarino, conforme apresentado no **Quadro III-**

Quadro III-5 - Métodos de Instalação Propostos

Profundidade	Método
Superior a 1000 m	Os cabos são diretamente instalados sobre o leito oceânico.
Entre 1000 m e 15 m	Os cabos são enterrados em valas (trincheiras) com profundidade de aproximadamente um metro, abertas no leito oceânico, sempre que o solo marinho seja adequado ao procedimento de enterramento.
De 15 m até a linha de maré baixa	Os cabos são enterrados por mergulhadores utilizando equipamento específico de jateamento água pressurizada.
Entre a linha de maré baixa e o BMH na praia.	Os cabos são colocados e enterrados em valas a uma profundidade de cerca de dois metros.

Abaixo serão detalhadas as diferentes etapas de instalação do Sistema e os equipamentos utilizados no processo.

III.2.2.1.1 - Operação na Área Marinha

III.2.2.1.1.1 - Limpeza da rota e Passagem de Fateixa antes do Lançamento do Cabo

Previamente à atividade de lançamento e instalação do cabo ao longo da rota marítima, será realizada a operação de Limpeza da Rota por meio da passagem de uma fateixa (tipo de âncora adaptada). Esta operação será realizada onde o enterramento for planejado (lâmina d'água inferior a 1000m), de forma a garantir que, na medida do possível, a operação de enterramento do cabo não seja prejudicada, ou ainda que o cabo e/ou equipamento de enterramento não sejam danificados.

A operação de limpeza da rota será realizada em locais específicos, com enterramento planejado, onde cabos fora de operação ou cabos telegráficos antigos que não são mais usados estejam cruzando a rota do cabo SEABRAS-1. A embarcação removerá uma seção adequada desse antigo cabo para garantir uma sulcagem perfeita. As partes cortadas dos cabos fora de operação serão colocadas sobre o leito marinho e fundeadas, de acordo com as recomendações do ICPC (Comitê Internacional de Proteção de Cabos Submarinos- *International Cable Protection Committee*). Os locais identificados a partir do levantamento oceanográfico, com existência de cabos fora de serviço são identificados na lista de Coordenadas das Rotas Oceânicas e do Ponto Terrestre de Instalação do Sistema SEABRAS-1 (**Anexo III-1**) pela sigla OOS (*Out of Service*), indicando que este locais devem ser limpos antes da atividade de instalação.

Esta operação será realizada de acordo com os padrões da indústria, empregando fateixas rebocadas, sendo o tipo de fateixa (**Figura III-**) determinado pela natureza do leito marinho.

O objetivo desta operação é a retirada de detritos do leito marinho, como por exemplo, fios ou amarras, equipamento de pesca, redes de pesca, cordas, etc., que podem ter sido depositados ao longo da rota. Quaisquer detritos recuperados durante essa operação serão descartados em terra ao final das operações e eliminados de acordo com os regulamentos e normas locais.

Na instalação em área costeira, mergulhadores removerão detritos perto da costa ou evitarão os mesmos, fazendo pequenos ajustes na rota sempre que necessário.

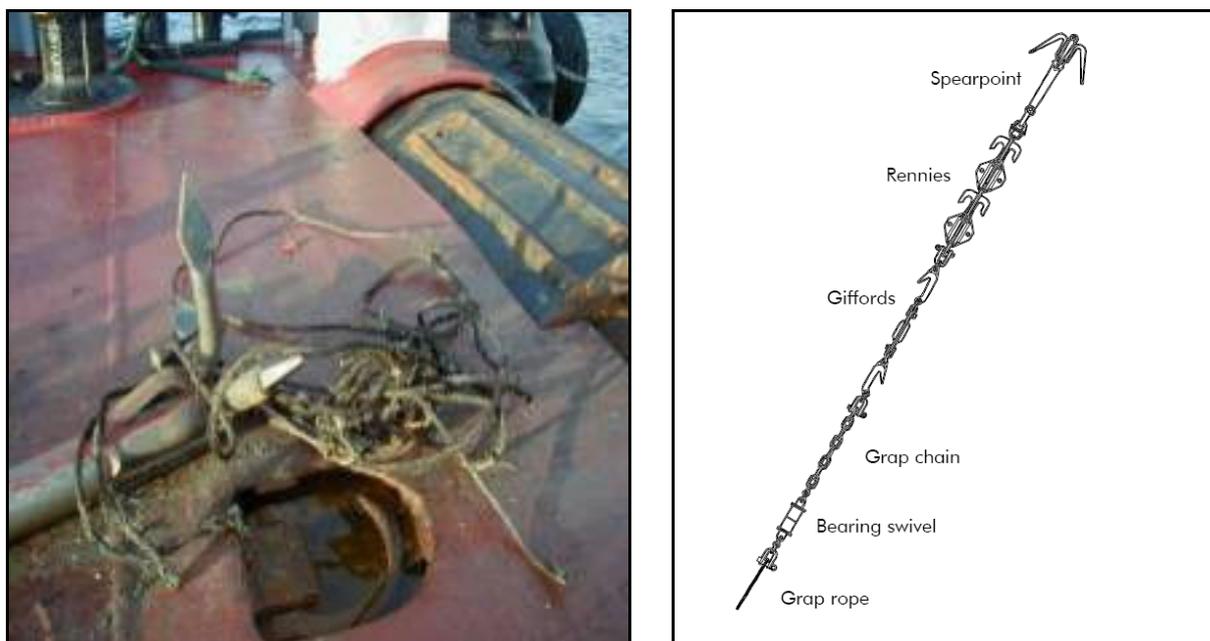


Figura III-19 - Fateixa típica utilizada na remoção de detritos do leito oceânico antes da operação de enterramento do cabo submarino.

Legenda: *Spearpoint* - Ponta da lança; *Grap chain* - Corrente da fateixa; *Bearing swivel* - Cabeçote giratório; *Grap rope* - Cabo da Fateixa

III.2.2.1.1.2 - Navegação e Posição de Lançamento

Os navios lançadores da ASN, que estarão operando na instalação do cabo SEABRAS-1 operam com sistemas de navegação e posicionamento de última geração, para maior precisão e eficácia no lançamento do cabo submarino.

A posição horizontal precisa do navio e o avançado *software* de lançamento de cabo (*Makai Lay*) determinarão onde o cabo será enterrado no leito oceânico. O *Makai Lay* é um *software* de última geração utilizado pela indústria para prever matematicamente e determinar onde o cabo será instalado em águas profundas. Este *software* normalmente utiliza um avançado modelo de cabo em 2D para calcular o ponto de assentamento, não só do cabo, mas também dos

equipamentos associados ao cabo, como os repetidores de linha. Este *software* de instalação poderá ainda usar dados vetoriais para aprimorar a precisão do cálculo de assentamento em certas faixas de profundidade.

As posições geográficas constantes na rota planejada de assentamento do cabo indicarão o caminho a ser seguido. Em determinados pontos da rota as coordenadas poderão ser ligeiramente alteradas, e estarão disponíveis após finalizada a obra de instalação do cabo submarino. Podem ser incluídos pontos adicionais de rotas alternativas (A/C) garantindo a rota exata do cabo no leito marinho com base nos reais movimentos do navio e do arado, durante a instalação.

Todos os navios usam um duplo sistema de navegação (DGPS) de alta precisão. A variação de precisão do posicionamento da embarcação é normalmente de 10m. Esta será limitada à precisão do sistema GPS, latitude e visibilidade do satélite sobre o horizonte/montanhas ou outros objetos que podem restringir/limitar os sinais do sistema de navegação.

III.2.2.1.1.3 - Sulcagem/Assentamento do cabo sobre o Leito Marinho

O lançamento do cabo inclui duas fases diferentes de instalação:

- Sulcagem (lâmina d'água inferior a 1.000 m);
- Assentamento sobre o leito em águas profundas (lâmina d'água superior a 1.000 m).

A velocidade de instalação dependerá, em grande parte, de onde a embarcação está em relação ao contorno de 1.000 m.

Sulcagem

A profundidade pretendida de enterramento será de 1,0 m. Em áreas identificadas como de alto risco para o cabo, a profundidade de enterramento, se possível, será aumentada para até 2,0 m.

A sulcagem será realizada pelo arado marinho entre 15 e 1000m de lâmina d'água, nos locais onde o enterramento for possível e o leito marinho permitir a operação segura do equipamento. Tipo de leito marinho, inclinação para cima ou para baixo e inclinações laterais, determinarão onde a sulcagem pode ser feita com segurança.

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

A posição do arado atrás da embarcação é calculada com base no posicionamento acústico (HPR) no qual a precisão da inclinação é superior a 1% em condições normais, assumindo velocidade constante do som na coluna d'água.

O esquema de uma operação típica de sulcagem é apresentado na **Figura III-**. Pode-se observar que o arado marinho fica posicionado atrás da embarcação a uma distância igual a 2-3 vezes a profundidade da água.

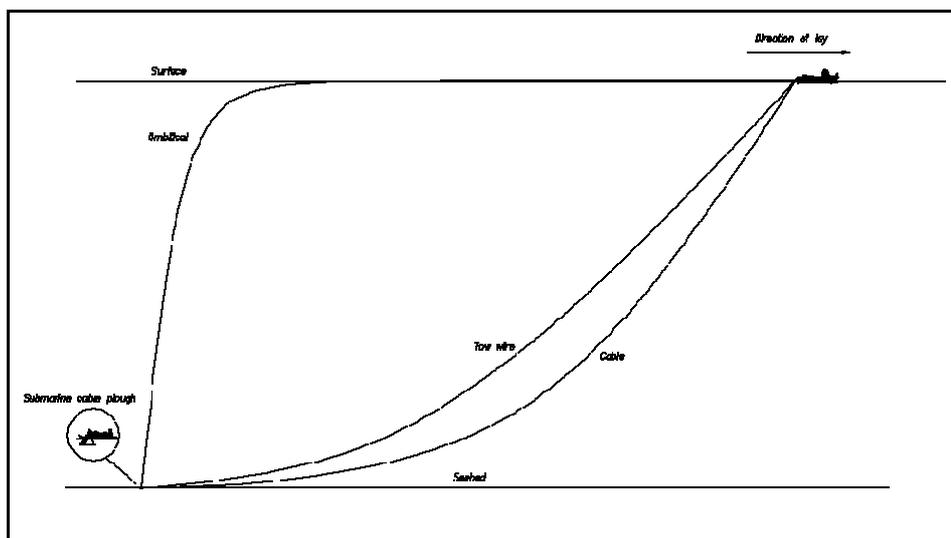


Figura III-20 - Esquema mostrando uma operação típica de sulcagem

Legenda da Figura: *Surface* - Superfície; *Direction of lay* - Sentido do lançamento; *Umbilical* - Cabo de controle remoto; *Submarine cable plough* - Arado submarino para cabo; *Toe wire* - Cabo de tração; *Cable* - Cabo; *Seabed* - Leito marinho.

No leito oceânico o rastro (*footprint*) do arado marinho é limitado ao local de contato das quatro sapatas com a superfície e da largura do sulco, que é de aproximadamente 0,2 m.

O leito marinho será deixado praticamente intacto após a sulcagem. Apenas as marcas temporárias das sapatas e dos sulcos do arado permanecerão visíveis logo após a instalação, mas desaparecerão com o tempo, ocorrendo mais rapidamente em locais onde houver ação de correntes marinhas e ondas.

O processo de sulcagem é um processo padrão da indústria, que minimiza o impacto ambiental quando comparado a outras técnicas de enterramento, tais como, jatos de água, içamento, dragagem de sedimentos, bombeamento por ar comprimido, corte de rocha e despejo de pedras.

Assentamento sobre o Leito

O assentamento sobre a superfície do leito oceânico, em áreas com lâmina d'água superiores a 1.000m será normalmente realizado a uma velocidade de quatro nós ou cerca de 170 km por dia.

O assentamento sobre este trecho e o posicionamento final são baseados em modelos matemáticos 2D comumente usados na indústria (**Figura III-21**). Para algumas aplicações mais avançadas, um modelo de cabo 3D pode ser considerado, utilizando informações vetoriais atuais de diferentes camadas na coluna d'água - dentro de determinadas faixas de profundidade.

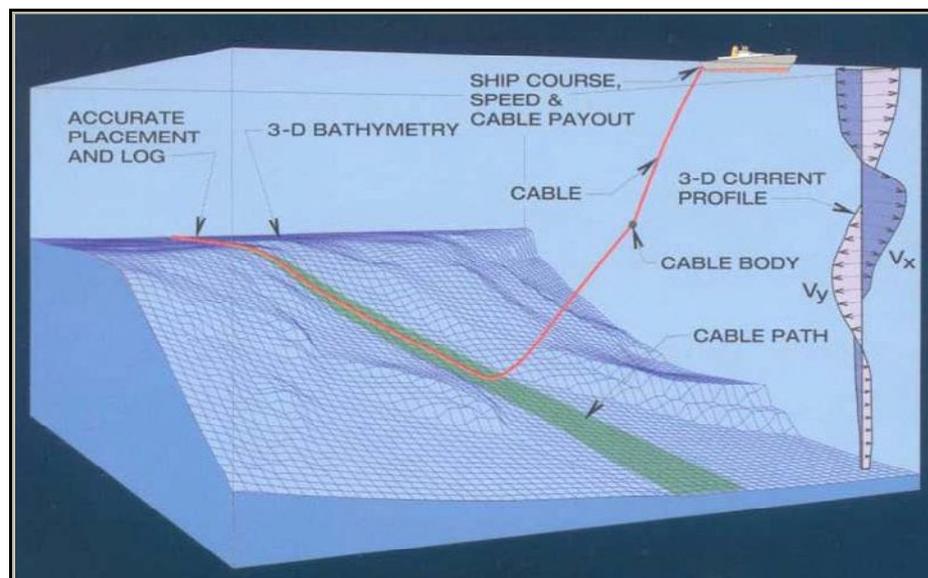


Figura III-21 - Esquema do assentamento do cabo submarino sobre o leito oceânico.

Legenda da Figura: 3-D BATHYMETRY - BATIMETRIA 3D; SHIP COURSE, SPEED & CABLE PAYOUT - CURSO, VELOCIDADE DO NAVIO E RITMO DE LANÇAMENTO; CABLE - CABO; 3-D CURRENT PROFILE - PERFIL 3-D DAS CORRENTES; CABLE BODY - CORPO DO CABO; CABLE PATH - ROTA DO CABO; ACCURATE PLACEMENT AND LOG - POSICIONAMENTO PRECISO E REGISTRO

O assentamento sobre o leito marinho mais específico pode ser necessário em águas rasas (numa faixa segura para mergulho da superfície) em operações de chegada do cabo, por exemplo, para evitar objetos / áreas críticas conhecidas próximos da rota prevista para o cabo. Em geral, mergulhadores podem dar apoio a essa atividade até uma profundidade aproximada de 25 m.

Em algumas situações, mergulhadores podem pré-instalar pequenas bóias sinalizadoras no cabo para proporcionar uma referência visual e orientação na superfície antes do assentamento do cabo. À medida que os mergulhadores cortam as cordas que prendem as bóias, o cabo afundará e será conduzido manualmente pelos mergulhadores até a posição desejada no leito marinho.

III.2.2.1.1.4 - Cruzamento com outros cabos submarinos

A sulcagem não será realizada a menos de 500 m de distância de outros cabos submarinos em operação. O cabo será lançado na superfície definida nesse corredor ao longo da rota planejada/acordada.

Todos os cruzamentos seguirão as diretrizes da ICPC para ângulos de cruzamento de cabos submarinos e devem normalmente ser o mais perpendicular possível.

Apenas cruzamentos dentro das áreas de enterramento planejadas em lâmidas d'água inferiores a 1.000 m estarão sujeitos ao inspeção e enterramento pós-lançamento. Como exemplo, caso o cruzamento ocorra sobre uma superfície dura, nenhuma ação de enterramento será realizada.

Em áreas com lâmina d'água superior a 1.000 m os cruzamentos ocorrerão nas seções de lançamento, sobre a superfície do sistema de cabo existente, e nenhuma outra ação será necessária.

III.2.2.1.1.5 - Operação na Zona Costeira

Previamente à instalação do cabo na região costeira, deverá ser realizada uma reunião pré-chegada para permitir que os oficiais das embarcações envolvidas (navio lançador e conjunto barça e rebocador) façam a coordenação necessária com os responsáveis em terra e com os recursos locais disponíveis.

A reunião pré-chegada cobrirá a plena coordenação entre as embarcações e os recursos a serem disponibilizados na praia e incluirá, vários tópicos como: Atividades de segurança para o público; Notificação às autoridades locais; Quaisquer possíveis restrições (ex: ambientais); Dados das

marés locais; Previsões do tempo; Medidas de comunicação; Detalhes de contato da estação de conexão; Equipes de trabalho e equipamentos disponíveis e organização; Equipe(s) de mergulho disponível(eis), etc.

Todas as instalações costeiras a serem construídas, tais como o BMH e dutos devem estar prontas e preparadas para o recebimento e instalação do cabo submarino. Além disso, o perímetro do canteiro de obras deverá estar claramente demarcado e definido.

Um exame completo feito por mergulhadores ou ROV deverá ser realizado, antes da instalação do cabo, para que detritos possam ser removidos ou evitados antes do assentamento nesta zona.

Em zona costeira rasa o cabo será instalado da linha de maré até uma região de lâmina d'água de 12 - 15m, utilizando-se o conjunto formado pela barça e rebocador, conforme já informado. Sistemas de posicionamento dinâmico na barça serão utilizados para manter a posição, permitindo que o cabo seja colocado precisamente ao longo do percurso definido no levantamento oceanográfico prévio feito no local. O enterramento do cabo poderá ser realizado pelo carrinho de jateamento, que será rebocado pela barça de acordo com a colocação do cabo ao longo do percurso. Alternativamente o enterramento poderá ser realizado por mergulhadores utilizando equipamentos manuais de jateamento. A colocação manual do cabo por mergulhadores permite um melhor controle e precisão da instalação.

A ligação (emenda) do cabo submarino que será instalado a partir de terra com o cabo instalado ao longo do trecho marítimo será realizada pelo navio instalador de cabo e será realizado no período de 10 dias previstos para as obras de instalação na zona costeira. Neste período o navio instalador permanecerá em posicionamento dinâmico evitando dessa forma a ancoragem no local. A instalação na faixa litorânea será realizada em conformidade aos procedimentos e instruções que considerem o menor impacto socio-ambiental possível.

Para a instalação do cabo na faixa de areia serão utilizados máquinas e equipamentos que realizarão a puxada, tração e enterramento do cabo nesta região. As escavadeiras prepararão a praia, instalando os equipamentos para tracionar o cabo. Uma escavadeira ficará posicionada próxima ao ponto de chegada com o quadrante (**Figura III-18**) e a outra escavadeira será preparada com o dispositivo e cabo guia necessários.



Figura III-182 - Operação de apoio do quadrante para a tração do cabo submarino na faixa de areia

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. A puxada a partir da praia continuará até que todo o cabo necessário tenha chegado à praia de forma segura. A barça equipará o cabo com flutuadores na mesma velocidade que a escavadeira realiza a puxada na praia.

A operação na praia e zona costeira normalmente é iniciada à primeira luz do dia ou em torno de 06:00 horas da manhã, no horário local. O início pela manhã se dá de forma a assegurar uma superfície do mar relativamente calma e boas condições de mar durante as operações de assentamento do cabo.

Uma vez assentado o cabo na zona costeira, o cabo será submetido a testes para verificação da integridade do mesmo e consequente funcionamento.

O cabo submarino que chega à praia é do tipo duplamente armado, próprio para uso em profundidades de até 200m. Sua estrutura dupla de proteção em aço confere robustez e elevada resistência mecânica. Ele é composto basicamente por um conjunto de fibras em seu núcleo, utilizadas para a transmissão da informação, protegidas por um conjunto de cabos de aço revestidos por uma malha de material condutor utilizada para alimentação do cabo. Logo acima, há uma camada de material isolante de polietileno revestido por duas camadas de cabos de aço, dispostas radialmente, separadas por uma espessa camada de polietileno. Em seu revestimento mais externo, o cabo é protegido por duas camadas adicionais também de polietileno.

Na praia, vários elementos constitutivos do projeto compoem a estrutura necessária à complementação do Sistema, com elevada proteção e disponibilidade. Destes elementos, podemos destacar:

1. Dutos articulados
2. Sistema de aterramento (OGB)
3. Cabo terra
4. Base de concreto
5. Dutos da praia
6. Estação de conexão costeira do cabo

Segue uma breve descrição deste elementos:

1) Dutos Articulados

Nos casos em que a estabilidade do cabo e proteção adicional forem necessárias, dutos articulados (**Figura III-**) podem ser instalados sobre o cabo, por exemplo, na zona de arrebentação, para evitar a abrasão do cabo e impactos, caso o enterramento não seja possível. Para evitar ainda mais o movimento lateral do duto articulado em zonas de arrebentação de alta energia, podem ser instalados pelos mergulhadores grampos do tipo sela (**Figura III-4**) em intervalos adequados, onde as condições do leito marinho permitirem, ao longo da tubulação articulada, a fim de proporcionar uma estabilidade maior.

Estes elementos oferecem moderada rigidez mecânica à estrutura do cabo atenuando seus movimentos e evitando assim possíveis danos que seriam causados pela sua movimentação excessiva. Por serem geralmente aplicados por mergulhadores, os dutos articulados são instalados em lâmina d'água máxima de 10 m.

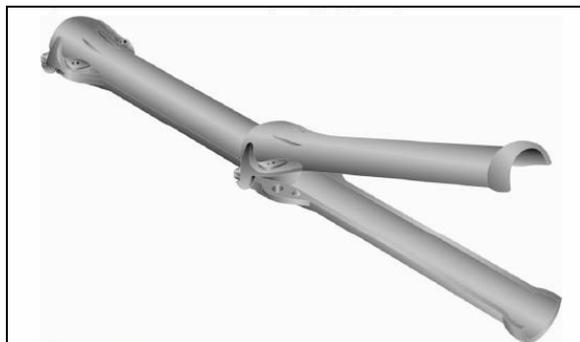


Figura III-19 - Dutos articulados utilizados na proteção do cabo submarino na zona costeira



Figura III-20 - Kits típicos de grampos sela para fixação do cabo quando necessário

2) Sistema de aterramento

Todo sistema de cabo submarino energizado precisa de energia alimentada a partir da costa para operar a planta subaquática. A chegada de cabo na praia será interligada aos equipamentos de alimentação de energia elétrica, localizados na Estação Terminal em terra, que serão responsáveis pela alimentação dos repetidores óticos embutidos, dispostos em intervalos regulares ao longo do cabo submarino.

O OGB será instalado através de placas de aterramento instaladas na praia próximo a estação de conexão para garantir a conectividade. Isso permite que o cabo de transmissão e o cabo de retorno do aterramento sejam instalados em paralelo, no mesmo sistema de conduíte, oferecendo, portanto, maior resistência contra distúrbios elétricos externos.

Hastes de aterramento serão usadas como OGB onde o solo tiver uma condutividade adequada.

As equipes de apoio em terra utilizarão os mesmos equipamentos e procedimentos utilizados para o enterramento do cabo na praia para realizar a instalação do sistema de aterramento.

As operações de instalação do sistema de aterramento serão realizadas com o auxílio da retroescavadeira. A instalação da placa de aterramento deverá ser feita respeitando-se um raio mínimo de 50 metros, a partir da entrada do duto da estação de conexão, e de 25 metros de distância de qualquer cabo ou estrutura metálica previamente existente na locação.

3) Cabo Terra

Este cabo tem a finalidade de fazer o aterramento do sistema, a partir da haste de aterramento na praia, até a estação de conexão em terra.

4) Base de concreto

A base de concreto é um elemento único, normalmente enterrado a 2 metros abaixo da superfície de areia, e acima da linha de maré alta, que tem como função principal o suporte a dutos de PVC que serão instalados entre a praia e a estação de conexão. Ela é composta de armadura em aço e concreto, medindo aproximadamente 1 x 0,5 x 0,5 metros (largura x altura x profundidade). O diagrama esquemático da base de concreto projetada para o sistema SEABRAS-1 é apresentado na **Figura III-**

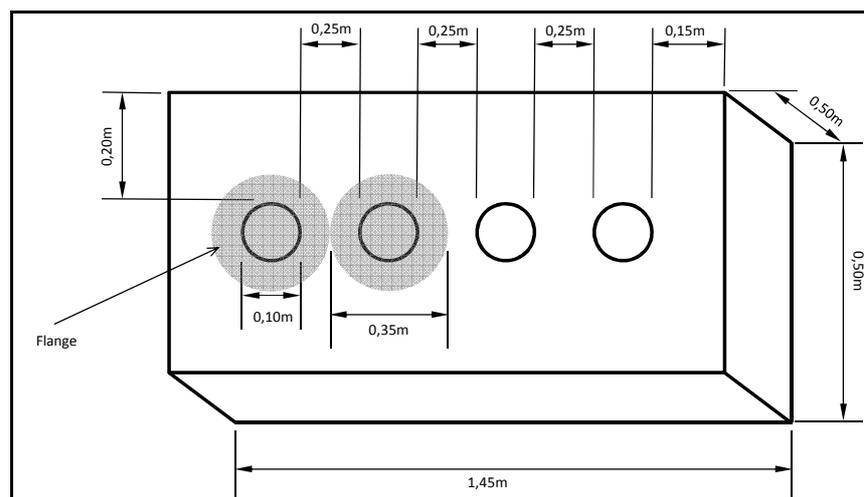


Figura III-21 - Diagrama esquemático da Base de concreto

5) Dutos da praia

Os dutos da praia servem como elementos de proteção mecânica para o cabo submarino, a partir dos dutos articulados, em uma estrutura rígida e protegida. Serão fixados à base de concreto em uma das extremidades e à estação de conexão (BMH) na outra. Os dutos são construídos em PVC, com diâmetro de 100 mm, variam de comprimento de acordo com a distância entre as estruturas mencionadas.

6) Estação de conexão terrestre do cabo

A estação de conexão terrestre do cabo (BMH) recebe os dutos da praia. A sua principal função é a de acomodar a transição do cabo submarino duplamente armado para o cabo terrestre. Esta

transição é necessária pois, a partir da estação de conexão, o cabo submarino segue até a estação através de dutos/galerias subterrâneas que requerem maior maleabilidade, isto é, um cabo livre de dupla armadura para passagem em dutos terrestres.

III.2.2.1.1.6 - Enterramento do cabo e Sistema de aterramento na faixa de areia

Entre a linha d' água e a Estação de conexão terrestre (BMH) o cabo será normalmente enterrado na praia a uma profundidade média de 2 m. Este enterramento ocorre desde a linha d'água até o BMH e será realizado por escavadeiras no dia seguinte ao puxamento do cabo para a praia. A escavadeira enterrará o cabo o mais distante possível na maré baixa (**Figura III-**).



Figura III-22 - Visão geral do enterramento do cabo submarino na praia

Uma estreita faixa de até 250 m ao longo da praia será necessária para a instalação do cabo. Esse longo corredor será usado enquanto ocorrer as etapas de assentamento do cabo e instalação dos tubos articulados. Dentro do corredor de isolamento será enterrado o Sistema de aterramento (**Figura III-**). Para a instalação da placa de aterramento, deverá ser aberta uma vala de cerca de 3 metros de profundidade, preferencialmente durante a maré baixa. Deverá então ser aberta um trincheira de aproximadamente 2 metros de profundidade que ligará a placa de aterramento ao cabo óptico, já instalados na estação de conexão. Por fim, o sistema de aterramento será conectado ao cabo óptico, dando início aos testes de operação.



Figura III-23 - Operação de instalação do Sistema de aterramento

III.2.2.2 - Fase Pós-Instalação

Após a conclusão das etapas de instalação e enterramento do cabo na faixa de areia ocorrerá a restauração da praia a sua condição original. As obras na faixa de areia estão previstas para ocorrer em 4 dias e toda a instalação costeira tem previsão de duração de 10 dias, sendo este período sempre condicionado às condições meteorológicas. Em toda a zona costeira, da linha de maré até a lâmina d'água de 12-15 metros será realizada uma inspeção pós enterramento, executada pelos mergulhadores, que inclui entre outros procedimentos a filmagem em todo o trecho onde ocorreram os trabalhos.

A inspeção pós instalação do cabo é realizada em toda a rota, sendo que na região oceânica em lâmina d'água acima de 1000m ela é realizada, quando necessário com o auxílio do ROV. A inspeção após o assentamento do cabo é realizada para validar os dados do enterramento, até o comprimento máximo acordado da rota onde o enterramento pelo arado está previsto.

III.2.2.3 - Fase de Manutenção

Uma vez instalado, o sistema SEABRAS-1 praticamente não necessitará de inspeção rotineira. Uma das vantagens dos sistemas de telecomunicações por cabos de fibras ópticas reside no fato de que estes podem não exigir reparo algum durante sua vida útil. No entanto, eles são instalados de maneira que possam ser consertados, caso necessário.

A operação de revisão e manutenção ocorre quando um problema é detectado no sistema e a análise determina que a melhor solução é a substituição parcial ou o reparo do problema. A recuperação de um cabo em qualquer profundidade é normalmente realizada na embarcação lançadora através de tecnologia estabelecida pela indústria. Depois de recuperar uma extremidade do cabo, as fibras são testadas entre o extremo recuperado e a costa até que se localize o local da falha do cabo. O reparo é realizado somente no trecho do segmento com problema. Uma vez que o cabo é consertado a bordo do navio, ele é devolvido ao fundo do mar e reinstalado da mesma forma que inicialmente.

III.2.2.4 - Fase de Desativação

O sistema SEABRAS-1 possui uma vida útil de cerca de 25 anos, devendo sua desativação ser realizada apenas através do desligamento do sistema elétrico/eletrônico e desativação da transmissão de informações, não estando prevista a retirada do cabo do leito oceânico seja na zona marinha como um todo ou ainda na região costeira e/ou na praia.

III.3 - CRONOGRAMA DO PROJETO

A instalação do Sistema de cabo submarino SEABRAS-1, em território brasileiro está prevista para ser realizada em um período de tempo total de 64 dias, sendo 50 dias previstos para a instalação do cabo na área marítima que corresponde à Zona Econômica Exclusiva (ZEE) até a área costeira no litoral de São Paulo. Na zona costeira e região litorânea em Praia Grande são previstos 14 dias de obras, sendo 4 dias correspondentes às obras na faixa de areia. Ressalta-se que este período total poderá ser abreviado, já que os trabalhos de instalação realizados a partir do navio instalador poderão, em parte, ser realizados concomitantemente àqueles realizados pela barçaça na zona litorânea. Considerando-se que a instalação será realizada seguindo a rota do cabo desde a entrada em águas na região nordeste brasileira seguindo para o litoral de São Paulo, o **Quadro III-** apresenta o cronograma de atividades relacionadas às obras de instalação do Sistema SEABRAS-1.

Quadro III-7 - Cronograma de Atividades do Projeto

Atividades de Instalação - Sistema SEABRAS-1	Mês -1 Pré instalação	Mês 1	Mês 2	Mês 3
Implementação de Programas Ambientais	■			
Instalação completa do Segmento Único do Sistema SEABRAS-1 em águas brasileiras		■	■	
Inspeção Pós-enteramento considerando toda a rota de instalação		■	■	
Atividades de apoio (Trânsito, desembarque, alfândega e etc) para a saída da embarcação de águas brasileiras				■

**Anexo III-1 - Coordenadas da Rota do Cabo Óptico Submarino do Sistema
Seabras-1**

Quadro 1 - Coordenadas da Rota do Cabo Óptico Submarino do Sistema Seabras-1

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
1	BMH Avon-by-the-Sea	40	11,7180	N	074	00,5700	W	0		0,000			0,000
									0,000		MDA-17	0,050	
2	Cable Allowance	40	11,7180	N	074	00,5700	W	0		0,000			0,050
									0,022		MDA-17	0,022	
3	West BMH	40	11,7131	N	074	00,5558	W	0		0,022			0,072
									0,403		MDA-17	0,407	
4	AC - Conduit	40	11,6335	N	074	00,2920	W	6		0,425			0,479
									0,076		MDA-17	0,077	
5	AC - Conduit	40	11,6141	N	074	00,2442	W	7		0,501			0,556
									0,054		MDA-17	0,055	
6	AC - Conduit	40	11,5990	N	074	00,2118	W	8		0,555			0,611
									0,055		MDA-17	0,055	
7	AC - Conduit	40	11,5796	N	074	00,1823	W	9		0,610			0,666
									0,162		MDA-17	0,164	
8	AC - End Seaward Conduit	40	11,5159	N	074	00,1041	W	10		0,772			0,830
									0,420		MDA-17	0,424	
9	AC	40	11,3926	N	073	59,8558	W	13		1,192			1,254
									0,454		MDA-17	0,459	
10	WD 15m	40	11,2644	N	073	59,5829	W	15		1,646			1,713
									0,002		MDA-17	0,002	
11	PLDN	40	11,2639	N	073	59,5817	W	15		1,648			1,715
									0,002		MDA-17	0,002	
12	SC 0.2%	40	11,2633	N	073	59,5805	W	15		1,650			1,717
									0,002		MDA-17	0,002	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		40	11,2627	N	073	59,5793	W						
13	Shore End V/L Position	40	11,2627	N	073	59,5793	W	15		1,652			1,719
									1,637		MDA-17	1,640	
14	AC	40	10,8008	N	073	58,5955	W	19		3,289			3,359
									0,374		MDA-17	0,375	
15	AC	40	10,7028	N	073	58,3651	W	19		3,663			3,734
									0,910		MDA-17	0,911	
16	AC	40	10,4742	N	073	57,7981	W	15		4,573			4,645
									0,338		MDA-17	0,340	
17	AC	40	10,3954	N	073	57,5828	W	16		4,911			4,985
									0,859		MDA-17	0,860	
18	AC	40	10,2234	N	073	57,0211	W	18		5,770			5,845
									0,428		MDA-17	0,429	
19	MB NJ 3nm Limit	40	10,1527	N	073	56,7337	W	19		6,198			6,274
									0,378		MDA-17	0,378	
20	AC	40	10,0904	N	073	56,4807	W	20		6,576			6,652
									1,810		MDA-17	1,814	
21	AC	40	09,8759	N	073	55,2364	W	17		8,386			8,466
									0,332		MDA-17	0,333	
22	TR MDA-17/SAL-17	40	09,8411	N	073	55,0069	W	20		8,718			8,799
									2,105		SAL-17	2,109	
23	AC	40	09,6206	N	073	53,5531	W	19		10,823			10,908
									0,806		SAL-17	0,808	
24	AC	40	09,4770	N	073	53,0168	W	21		11,629			11,716
									1,387		SAL-17	1,390	
25	AC	40	09,2052	N	073	52,1066	W	25		13,016			13,106
									1,012		SAL-17	1,014	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		40	09,0046	N	073	51,4438	W						
26	AC	40	09,0046	N	073	51,4438	W	27		14,028			14,120
									0,304		SAL-17	0,305	
27	ENTER Traffic Lane	40	08,9209	N	073	51,2592	W	27		14,332			14,425
									0,045		SAL-17	0,044	
28	AC	40	08,9087	N	073	51,2322	W	27		14,377			14,469
									0,877		SAL-17	0,879	
29	AC	40	08,6407	N	073	50,7226	W	27		15,254			15,348
									0,494		SAL-17	0,495	
30	AC	40	08,4759	N	073	50,4488	W	27		15,748			15,843
									0,665		SAL-17	0,667	
31	AC	40	08,2673	N	073	50,0674	W	28		16,413			16,510
									0,431		SAL-17	0,431	
32	AC	40	08,1443	N	073	49,8105	W	29		16,844			16,941
									0,649		SAL-17	0,651	
33	AC	40	07,9403	N	073	49,4385	W	30		17,493			17,592
									0,304		SAL-17	0,304	
34	AC	40	07,8153	N	073	49,2996	W	29		17,797			17,896
									0,297		SAL-17	0,297	
35	AC	40	07,6723	N	073	49,2055	W	29		18,094			18,193
									0,111		SAL-17	0,112	
36	PLUP	40	07,6150	N	073	49,1815	W	29		18,205			18,305
									0,250		SAL-17	0,250	
37	CX IS AF TAT 14 seg K	40	07,4865	N	073	49,1278	W	29		18,455			18,555
									0,250		SAL-17	0,251	
38	PLDN	40	07,3577	N	073	49,0740	W	29		18,705			18,806
									0,483		SAL-17	0,484	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
39	AC	40	07,1092	N	073	48,9701	W	29		19,188		19,290	
									0,839		SAL-17	0,840	
40	AC	40	06,6867	N	073	48,7561	W	28		20,027		20,130	
									0,418		SAL-17	0,420	
41	CX OOS PTAT Seg E1 (40	06,4770	N	073	48,6464	W	28		20,445		20,550	
									1,744		SAL-17	1,747	
42	CX OOS AF PTAT Seg E1	40	05,6026	N	073	48,1888	W	27		22,189		22,297	
									0,122		SAL-17	0,122	
43	AC	40	05,5415	N	073	48,1568	W	28		22,311		22,419	
									0,055		SAL-17	0,055	
44	ENTER Sep'tion Zone	40	05,5141	N	073	48,1419	W	28		22,366		22,474	
									1,020		SAL-17	1,022	
45	PLUP	40	05,0058	N	073	47,8642	W	29		23,386		23,496	
									0,500		SAL-17	0,502	
46	CX IS CANUS 1	40	04,7566	N	073	47,7281	W	29		23,886		23,998	
									0,500		SAL-17	0,500	
47	PLDN	40	04,5075	N	073	47,5921	W	28		24,386		24,498	
									1,771		SAL-17	1,775	
48	PLUP	40	03,6250	N	073	47,1102	W	29		26,157		26,273	
									0,250		SAL-17	0,251	
49	CX IS AF Gemini Bermuda	40	03,5003	N	073	47,0421	W	29		26,407		26,524	
									0,334		SAL-17	0,334	
50	AC	40	03,3340	N	073	46,9514	W	29		26,741		26,858	
									0,453		SAL-17	0,454	
51	CX IS AF VSNL Atlantic	40	03,1012	N	073	46,8528	W	29		27,194		27,312	
									0,172		SAL-17	0,172	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
52	AC	40	03,0131	N	073	46,8155	W	29		27,366			27,484
									0,078		SAL-17	0,079	
53	PLDN	40	02,9738	N	073	46,7947	W	29		27,444			27,563
									0,066		SAL-17	0,066	
54	MB TW / CZ USA	40	02,9408	N	073	46,7773	W	29		27,510			27,629
									1,916		SAL-17	1,920	
55	AC	40	01,9815	N	073	46,2704	W	28		29,426			29,549
									0,474		SAL-17	0,475	
56	AC	40	01,7600	N	073	46,1026	W	27		29,900			30,024
									0,543		SAL-17	0,543	
57	AC	40	01,5281	N	073	45,8697	W	30		30,443			30,567
									1,181		SAL-17	1,184	
58	EXIT Sep'tion Zone	40	01,1082	N	073	45,2443	W	33		31,624			31,751
									2,169		SAL-17	2,174	
59	CX OOS AF Cape Haiten-N	40	00,3371	N	073	44,0959	W	32		33,793			33,925
									1,983		SAL-17	1,987	
60	AC	39	59,6323	N	073	43,0464	W	33		35,776			35,912
									0,477		SAL-17	0,477	
61	AC	39	59,4756	N	073	42,7807	W	33		36,253			36,389
									2,466		SAL-17	2,472	
62	AC	39	58,4200	N	073	41,7230	W	32		38,719			38,861
									0,884		SAL-17	0,885	
63	AC	39	58,0484	N	073	41,3330	W	31		39,603			39,746
									0,831		SAL-17	0,832	
64	AC	39	57,6904	N	073	40,9817	W	33		40,434			40,578
									0,544		SAL-17	0,545	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		39	57,4825	N	073	40,7115	W						
65	AC	39	57,4825	N	073	40,7115	W	33		40,978			41,123
									0,650		SAL-17	0,652	
66	AC	39	57,1991	N	073	40,4419	W	34		41,628			41,775
									0,312		SAL-17	0,313	
67	PLUP	39	57,0417	N	073	40,3626	W	33		41,940			42,088
									0,034		SAL-17	0,034	
68	AC	39	57,0244	N	073	40,3539	W	33		41,974			42,122
									0,216		SAL-17	0,216	
69	CX IS AF Apollo South	39	56,9096	N	073	40,3298	W	32		42,190			42,338
									0,198		SAL-17	0,198	
70	AC	39	56,8038	N	073	40,3076	W	32		42,388			42,536
									0,052		SAL-17	0,053	
71	PLDN	39	56,7779	N	073	40,2930	W	32		42,440			42,589
									0,241		SAL-17	0,242	
72	AC	39	56,6582	N	073	40,2257	W	32		42,681			42,831
									0,336		SAL-17	0,336	
73	AC	39	56,5161	N	073	40,0794	W	32		43,017			43,167
									0,078		SAL-17	0,078	
74	EXIT Traffic Lane	39	56,4906	N	073	40,0354	W	32		43,095			43,245
									0,484		SAL-17	0,485	
75	AC	39	56,3331	N	073	39,7643	W	31		43,579			43,730
									0,259		SAL-17	0,260	
76	AC	39	56,2687	N	073	39,6028	W	31		43,838			43,990
									4,252		SAL-17	4,260	
77	AC	39	55,6427	N	073	36,7310	W	31		48,090			48,250
									0,576		SAL-17	0,577	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		39	55,6246	N	073	36,3279	W						
78	AC	39	55,6246	N	073	36,3279	W	32		48,666			48,827
									0,521		SAL-17	0,522	
79	AC	39	55,5367	N	073	35,9803	W	31		49,187			49,349
									0,677		SAL-17	0,679	
80	AC	39	55,3451	N	073	35,5755	W	31		49,864			50,028
									1,723		SAL-17	1,726	
81		39	54,8096	N	073	34,5867	W	30		51,587			51,754
									1,425		SAL-17	1,428	
82	CX OOS New York-Hava	39	54,2980	N	073	33,8391	W	33		53,012			53,182
									0,884		SAL-17	0,886	
83	AC	39	53,9805	N	073	33,3752	W	31		53,896			54,068
									0,467		SAL-17	0,468	
84	MB CZ / EZ USA	39	53,7935	N	073	33,1553	W	32		54,363			54,536
									1,875		SAL-17	1,878	
85	AC	39	53,0426	N	073	32,2728	W	35		56,238			56,414
									1,571		SAL-17	1,575	
86	AC	39	52,3678	N	073	31,6035	W	35		57,809			57,989
									2,343		SAL-17	2,347	
87	AC	39	51,2414	N	073	30,8542	W	35		60,152			60,336
									1,705		SAL-17	1,709	
88	AC	39	50,4083	N	073	30,3425	W	35		61,857			62,045
									1,643		SAL-17	1,646	
89	AC	39	49,5749	N	073	29,9453	W	33		63,500			63,691
									0,448		SAL-17	0,449	
90	AC	39	49,3654	N	073	29,7887	W	34		63,948			64,140
									0,866		SAL-17	0,867	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
91	AC	39	49,0296	N	073	29,3664	W	34		64,814			65,007
									0,557		SAL-17	0,559	
92	AC	39	48,7762	N	073	29,1551	W	34		65,371			65,566
									1,685		SAL-17	1,688	
93	AC	39	47,9445	N	073	28,6749	W	34		67,056			67,254
									0,149		SAL-17	0,149	
94	ST 10	39	47,8732	N	073	28,6268	W	34		67,205			67,403
									3,724		SAL-17	3,732	
95	CX OOS New York-Fish	39	46,0880	N	073	27,4214	W	33		70,929			71,135
									3,491		SAL-17	3,498	
96	AC	39	44,4151	N	073	26,2924	W	33		74,420			74,633
									10,015		SAL-17	10,035	
97	AC	39	39,5960	N	073	23,1035	W	34		84,435			84,668
									1,026		SAL-17	1,028	
98	ST 9	39	39,0833	N	073	22,8295	W	34		85,461			85,696
									0,835		SAL-17	0,836	
99	AC	39	38,6666	N	073	22,6068	W	34		86,296			86,532
									0,056		SAL-17	0,056	
100	CX OOS AF TAT 9 seg F2	39	38,6400	N	073	22,5886	W	35		86,352			86,588
									6,448		SAL-17	6,462	
101	CX OOS AF TAT 11 seg D1	39	35,5614	N	073	20,4773	W	34		92,800			93,050
									10,078		SAL-17	10,098	
102	AC	39	30,7498	N	073	17,1806	W	33		102,878			103,148
									0,983		SAL-17	0,985	
103	AC	39	30,2694	N	073	16,8880	W	35		103,861			104,133
									9,985		SAL-17	10,005	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
104	AC	39	25,5094	N	073	13,6094	W	54		113,846			114,138
									0,778		SAL-17	0,780	
105	AC	39	25,1007	N	073	13,4812	W	55		114,624			114,918
									1,425		SAL-17	1,427	
106	AC	39	24,3307	N	073	13,4962	W	55		116,049			116,345
									5,193		SAL-17	5,204	
107	CX OOS New York-Hava	39	21,5436	N	073	13,9204	W	56		121,242			121,549
									0,715		SAL-17	0,716	
108	AC	39	21,1599	N	073	13,9787	W	58		121,957			122,265
									0,544		SAL-17	0,545	
109	ST 8	39	20,8670	N	073	14,0119	W	59		122,501			122,810
									1,198		SAL-17	1,201	
110	AC	39	20,2220	N	073	14,0849	W	60		123,699			124,011
									2,951		SAL-17	2,957	
111	AC	39	18,6307	N	073	14,2202	W	61		126,650			126,968
									0,453		SAL-17	0,453	
112	AC	39	18,3872	N	073	14,1886	W	61		127,103			127,421
									0,332		SAL-17	0,333	
113	AC	39	18,2086	N	073	14,2086	W	60		127,435			127,754
									0,026		SAL-17	0,026	
114	PLUP	39	18,1951	N	073	14,2140	W	60		127,461			127,780
									0,250		SAL-17	0,251	
115	CX IS AF TAT 14 seg G	39	18,0659	N	073	14,2655	W	60		127,711			128,031
									0,195		SAL-17	0,195	
116	AC	39	17,9652	N	073	14,3058	W	60		127,906			128,226
									0,155		SAL-17	0,155	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
117	PLDN	39	17,8818	N	073	14,3113	W	60		128,061			128,381
									0,178		SAL-17	0,179	
118	AC	39	17,7855	N	073	14,3176	W	60		128,239			128,560
									0,309		SAL-17	0,309	
119	AC	39	17,6221	N	073	14,2746	W	60		128,548			128,869
									0,310		SAL-17	0,311	
120	AC	39	17,4716	N	073	14,1790	W	60		128,858			129,180
									0,372		SAL-17	0,373	
121	AC	39	17,3202	N	073	14,0088	W	61		129,230			129,553
									2,796		SAL-17	2,801	
122	AC	39	16,2675	N	073	12,6146	W	63		132,026			132,354
									2,395		SAL-17	2,400	
123	AC	39	15,3441	N	073	11,4472	W	65		134,421			134,754
									5,682		SAL-17	5,694	
124	AC	39	13,1193	N	073	08,7255	W	66		140,103			140,448
									3,439		SAL-17	3,445	
125	CX OOS New York-Hava	39	11,7640	N	073	07,0913	W	69		143,542			143,893
									1,463		SAL-17	1,467	
126	AC	39	11,1871	N	073	06,3959	W	72		145,005			145,360
									10,148		SAL-17	10,168	
127		39	07,1644	N	073	01,6079	W	71		155,153			155,528
									1,830		SAL-17	1,833	
128	CX OOS AF New York-Fish	39	06,4202	N	073	00,7727	W	78		156,983			157,361
									2,160		SAL-17	2,164	
129	AC	39	05,5413	N	072	59,7864	W	80		159,143			159,525
									2,486		SAL-17	2,491	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
130	CX OOS New York-Fish	39	04,5926	N	072	58,5660	W	82		161,629			162,016
									0,454		SAL-17	0,455	
131	AC	39	04,4192	N	072	58,3430	W	83		162,083			162,471
									0,921		SAL-17	0,924	
132	AC	39	04,0978	N	072	57,8550	W	92		163,004			163,395
									3,038		SAL-17	3,043	
133	ST 7	39	02,8762	N	072	56,4483	W	82		166,042			166,438
									4,072		SAL-17	4,080	
134	AC	39	01,2387	N	072	54,5632	W	91		170,114			170,518
									1,865		SAL-17	1,869	
135	CX OOS New York-Fish	39	00,3698	N	072	53,9083	W	95		171,979			172,387
									2,450		SAL-17	2,455	
136	ST 6	38	59,2282	N	072	53,0480	W	110		174,429			174,842
									1,292		SAL-17	1,295	
137	AC	38	58,6265	N	072	52,5947	W	114		175,721			176,137
									5,555		SAL-17	5,578	
138	PLUP	38	56,0509	N	072	50,6178	W	353		181,276			181,715
									0,206		SAL-17	0,208	
139	AC	38	55,9557	N	072	50,5447	W	379		181,482			181,923
									0,687		SAL-17	0,696	
140	ST 5	38	55,6792	N	072	50,2270	W	466		182,169			182,619
									0,377		SAL-17	0,381	
141	SC 0.5%	38	55,5275	N	072	50,0528	W	500		182,546			183,000
									0,418		SAL-17	0,437	
142	AC	38	55,3595	N	072	49,8598	W	615		182,964			183,437
									2,173		SAL-17	2,204	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		38	54,3483	N	072	49,0950	W						
143	PLDN	38	54,3483	N	072	49,0950	W	599		185,137			185,641
									0,002		SAL-17	0,002	
144	SC 0.2%	38	54,3474	N	072	49,0943	W	599		185,139			185,643
									3,720		SAL-17	3,751	
145	PLUP - EOB	38	52,6164	N	072	47,7853	W	984		188,859			189,394
									0,002		SAL-17	0,002	
146	SC 0.5%	38	52,6156	N	072	47,7847	W	984		188,861			189,396
									0,115		SAL-17	0,115	
147	AC	38	52,5622	N	072	47,7443	W	995		188,976			189,511
									0,132		SAL-17	0,136	
148	End PSR01 Survey Data - USA	38	52,5013	N	072	47,6965	W	1019		189,108			189,647
									8,576		SAL-17	8,699	
149	ST 4	38	48,5513	N	072	44,5951	W	1605		197,684			198,346
									1,897		SAL-17	1,910	
150	TR SAL-17/LWP-17	38	47,6777	N	072	43,9096	W	1720		199,581			200,256
									1,326		LWP-17	1,382	
151	WD 1800m	38	47,0667	N	072	43,4302	W	1801		200,907			201,638
									1,837		LWP-17	1,913	
152	WD 2000m	38	46,2210	N	072	42,7668	W	1912		202,744			203,551
									4,748		LWP-17	4,948	
153	AC	38	44,0339	N	072	41,0517	W	2200		207,492			208,499
									2,030		LWP-17	2,112	
154	ST 3	38	43,1242	N	072	40,2682	W	2235		209,522			210,611
									3,061		LWP-17	3,183	
155	CX OOS TAT 8 seg D1	38	41,7530	N	072	39,0875	W	2289		212,583			213,794
									13,193		LWP-17	13,723	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		38	35,8419	N	072	34,0018	W						
156	CX OOS New York-Fish	38	35,8419	N	072	34,0018	W	2549		225,776			227,517
									0,232		LWP-17	0,241	
157	TR LWP-17/LW-17	38	35,7380	N	072	33,9125	W	2554		226,008			227,758
									0,325		LW-17	0,338	
158	CX OOS New York-Fish	38	35,5924	N	072	33,7873	W	2561		226,333			228,096
									15,470		LW-17	16,091	
159	CX OOS TAT 7	38	28,6608	N	072	27,8331	W	2800		241,803			244,187
									8,562		LW-17	8,905	
160	CX OOS New York-Fish	38	24,8244	N	072	24,5417	W	2835		250,365			253,092
									23,926		LW-17	24,884	
161	AC	38	14,1035	N	072	15,3595	W	2981		274,291			277,976
									4,578		LW-17	4,761	
162	CX IS GlobeNet seg 5	38	11,6716	N	072	14,7808	W	3004		278,869			282,737
									3,277		LW-17	3,408	
163	AC	38	09,9308	N	072	14,3667	W	3012		282,146			286,145
									21,078		LW-17	21,922	
164	CX OOS TAT 3	38	00,8367	N	072	05,6814	W	3069		303,224			308,067
									3,537		LW-17	3,677	
165	AC	37	59,3109	N	072	04,2260	W	3078		306,761			311,744
									15,328		LW-17	15,942	
166	CX IS GlobeNet seg 5	37	51,2924	N	072	01,5898	W	3119		322,089			327,686
									0,013		LW-17	0,014	
167	CX IS MAC 1 seg 1	37	51,2853	N	072	01,5875	W	3119		322,102			327,700
									16,034		LW-17	16,675	
168	CX OOS TAT 4	37	42,8979	N	071	58,8352	W	3162		338,136			344,375
									1,317		LW-17	1,370	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
169	AC	37	42,2085	N	071	58,6092	W	3166		339,453			345,745
									12,877		LW-17	13,391	
170	AC	37	36,9613	N	071	52,8562	W	3200		352,330			359,136
									85,832		LW-17	89,273	
171	MB EZ USA EXIT	37	04,4496	N	071	11,3857	W	4133		438,162			448,409
									57,375		LW-17	59,669	
172	AC	36	42,7158	N	070	43,8295	W	4334		495,537			508,078
									13,578		LW-17	14,122	
173	AC	36	39,4325	N	070	35,6765	W	4374		509,115			522,200
									7,315		LW-17	7,608	
174	CX IS MAC 1 seg 3	36	39,2317	N	070	30,7740	W	4395		516,430			529,808
									12,623		LW-17	13,128	
175	AC	36	38,8851	N	070	22,3147	W	4419		529,053			542,936
									17,143		LW-17	17,828	
176	AC	36	34,8287	N	070	11,9771	W	4448		546,196			560,764
									53,339		LW-17	55,473	
177	TR LW-17/LWP-17	36	11,5229	N	069	50,9651	W	4538		599,535			616,237
									10,161		LWP-17	10,567	
178	BU New Jersey	36	07,0830	N	069	46,9742	W	4555		609,696			626,804
									10,509		LWP-20	10,929	
179	TR LWP-20/LW-17	36	02,4911	N	069	42,8506	W	4573		620,205			637,733
									23,593		LW-17	24,537	
180	AC	35	52,1818	N	069	33,6074	W	4647		643,798			662,270
									97,602		LW-17	101,507	
181	AC	35	09,3292	N	068	55,9185	W	5136		741,400			763,777
									97,602		LW-17	101,507	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
182	AC	34	26,2796	N	068	18,8843	W	5200		839,002			865,284
									6,662		LW-17	6,928	
183	CX OOS BER 1	34	23,3283	N	068	16,3894	W	5200		845,664			872,212
									11,972		LW-17	12,452	
184	MB EZ BMU ENTER	34	18,0247	N	068	11,9097	W	5200		857,636			884,664
									78,968		LW-17	82,126	
185	AC	33	43,0410	N	067	42,4791	W	5162		936,604			966,790
									97,601		LW-17	101,506	
186	AC	32	59,6216	N	067	06,6785	W	5000		1034,205			1068,296
									97,602		LW-17	101,507	
187	AC	32	16,0288	N	066	31,4587	W	4808		1131,807			1169,803
									97,602		LW-17	101,506	
188	AC	31	32,2698	N	065	56,7968	W	4800		1229,409			1271,309
									47,750		LW-17	49,660	
189	TR LW-17/LWP-17	31	10,7844	N	065	40,0685	W	4800		1277,159			1320,969
									9,488		LWP-17	9,868	
190	BU Bermuda	31	06,5149	N	065	36,7519	W	4800		1286,647			1330,837
									9,761		LWP-20	10,150	
191	TR LWP-20/LW-17	31	02,1231	N	065	33,3429	W	4800		1296,408			1340,987
									15,424		LW-17	16,042	
192	CX OOS Bermuda-Halif	30	55,1821	N	065	27,9607	W	4800		1311,832			1357,029
									15,179		LW-17	15,786	
193	AC	30	48,3517	N	065	22,6706	W	4800		1327,011			1372,815
									55,698		LW-17	57,926	
194	CX IS COLUMBUS 3 seg	30	23,2028	N	065	03,4587	W	4800		1382,709			1430,741
									41,904		LW-17	43,580	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
195	AC	30	04,2811	N	064	49,0588	W	4815		1424,613			1474,321
									63,173		LW-17	65,700	
196	CX OOS Tortola-Bermu	29	35,6625	N	064	27,5955	W	4951		1487,786			1540,021
									34,429		LW-17	35,806	
197	AC	29	20,0645	N	064	15,9406	W	5000		1522,215			1575,827
									46,557		LW-17	48,419	
198	MB EZ BMU EXIT	28	58,9068	N	064	00,3401	W	5000		1568,772			1624,246
									32,459		LW-17	33,758	
199	CX OOS CARAC	28	44,1550	N	063	49,4947	W	5101		1601,231			1658,004
									18,586		LW-17	19,330	
200	AC	28	35,7079	N	063	43,2961	W	5179		1619,817			1677,334
									16,917		LW-17	17,593	
201	AC	28	29,7400	N	063	35,4288	W	5250		1636,734			1694,927
									9,596		LW-17	9,980	
202	CX IS CBUS seg 2	28	27,8767	N	063	29,9402	W	5291		1646,330			1704,907
									8,409		LW-17	8,745	
203	AC	28	26,2439	N	063	25,1321	W	5326		1654,739			1713,652
									13,507		LW-17	14,048	
204	AC	28	21,6567	N	063	18,6914	W	5383		1668,246			1727,700
									97,907		LW-17	101,833	
205	AC	27	37,9864	N	062	44,8391	W	5600		1766,153			1829,533
									97,907		LW-17	101,824	
206	AC	26	54,1757	N	062	11,4324	W	5949		1864,060			1931,357
									97,907		LW-17	101,823	
207	AC	26	10,2304	N	061	38,4533	W	6000		1961,967			2033,180
									97,906		LW-17	101,823	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
208	AC	25	26,1562	N	061	05,8844	W	6000		2059,873		2135,003	
									97,907		LW-17	101,824	
209	AC	24	41,9588	N	060	33,7088	W	5800		2157,780		2236,827	
									97,907		LW-17	101,823	
210	AC	23	57,6434	N	060	01,9098	W	5800		2255,687		2338,650	
									97,907		LW-17	101,836	
211	AC	23	13,2152	N	059	30,4715	W	5800		2353,594		2440,486	
									97,907		LW-17	101,828	
212	AC	22	28,6792	N	058	59,3784	W	6000		2451,501		2542,314	
									97,906		LW-17	101,827	
213	AC	21	44,0403	N	058	28,6154	W	5400		2549,407		2644,141	
									44,721		LW-17	46,511	
214	CX OOS COLUMBUS 2 Se	21	24,7467	N	058	12,9386	W	5242		2594,128		2690,652	
									52,516		LW-17	54,616	
215	AC	21	02,0894	N	057	54,5730	W	5000		2646,644		2745,268	
									97,236		LW-17	101,128	
216	AC	20	20,0224	N	057	20,8472	W	4800		2743,880		2846,396	
									97,236		LW-17	101,136	
217	AC	19	37,8447	N	056	47,4245	W	5400		2841,116		2947,532	
									97,236		LW-17	101,150	
218	AC	18	55,5611	N	056	14,2917	W	5064		2938,352		3048,682	
									97,236		LW-17	101,132	
219	AC	18	13,1765	N	055	41,4359	W	5237		3035,588		3149,814	
									97,237		LW-17	101,131	
220	AC	17	30,6958	N	055	08,8444	W	5546		3132,825		3250,945	
									83,498		LW-17	86,841	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
221	CX OOS COLUMBUS 1	16	55,6966	N	054	38,9709	W	5600		3216,323			3337,786
									45,212		LW-17	47,021	
222	AC	16	36,7445	N	054	22,8338	W	5600		3261,535			3384,807
									219,937		LW-17	228,746	
223	AC	15	03,4483	N	053	06,1021	W	5369		3481,472			3613,553
									97,045		LW-17	100,935	
224	AC	14	25,7573	N	052	28,3640	W	5200		3578,517			3714,488
									97,046		LW-17	100,933	
225	AC	13	47,9643	N	051	50,8373	W	4800		3675,563			3815,421
									97,045		LW-17	100,931	
226	AC	13	10,0744	N	051	13,5116	W	5000		3772,608			3916,352
									97,046		LW-17	100,927	
227	AC	12	32,0926	N	050	36,3769	W	5000		3869,654			4017,279
									97,045		LW-17	100,927	
228	AC	11	54,0239	N	049	59,4233	W	5000		3966,699			4118,206
									96,336		LW-17	100,190	
229	AC	11	21,6276	N	049	17,8351	W	5000		4063,035			4218,396
									19,743		LW-17	20,533	
230	AC	11	18,8426	N	049	07,3564	W	5000		4082,778			4238,929
									7,528		LW-17	7,829	
231	CX IS GlobeNet seg 4	11	19,1829	N	049	03,2335	W	5000		4090,306			4246,758
									8,859		LW-17	9,213	
232	AC	11	19,5834	N	048	58,3816	W	5000		4099,165			4255,971
									15,603		LW-17	16,227	
233	AC	11	17,8874	N	048	49,9804	W	5000		4114,768			4272,198
									97,738		LW-17	101,650	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
234	AC	10	46,8183	N	048	06,4948	W	5000		4212,506			4373,848
									56,923		LW-17	59,199	
235	TR LW-17/LWP-17	10	28,6644	N	047	41,2471	W	4832		4269,429			4433,047
									10,276		LWP-17	10,688	
236	BU French Guyana	10	25,3869	N	047	36,6915	W	4800		4279,705			4443,735
									9,101		LWP-20	9,465	
237	TR LWP-20/LW-17	10	22,4844	N	047	32,6580	W	4800		4288,806			4453,200
									21,439		LW-17	22,297	
238	AC	10	15,6467	N	047	23,1580	W	4800		4310,245			4475,497
									97,739		LW-17	101,648	
239	AC	09	44,3780	N	046	39,9624	W	4800		4407,984			4577,145
									97,739		LW-17	101,649	
240	AC	09	13,0176	N	045	56,9009	W	4800		4505,723			4678,794
									97,739		LW-17	101,650	
241	AC	08	41,5707	N	045	13,9660	W	4687		4603,462			4780,444
									97,739		LW-17	101,648	
242	AC	08	10,0425	N	044	31,1504	W	4800		4701,201			4882,092
									97,739		LW-17	101,651	
243	AC	07	38,4383	N	043	48,4468	W	4600		4798,940			4983,743
									97,778		LW-17	101,691	
244	AC	07	00,6446	N	043	11,1628	W	4800		4896,718			5085,434
									97,777		LW-17	101,694	
245	AC	06	22,8007	N	042	33,9789	W	4711		4994,495			5187,128
									97,777		LW-17	101,689	
246	AC	05	44,9112	N	041	56,8859	W	4800		5092,272			5288,817
									97,778		LW-17	101,693	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		05	06,9809	N	041	19,8746	W						
247	AC	05	06,9809	N	041	19,8746	W	4556		5190,050		5390,510	
									97,777		LW-17	101,692	
248	AC	04	29,0143	N	040	42,9359	W	4466		5287,827		5492,202	
									103,041		LW-17	107,167	
249	AC	03	45,3310	N	040	08,1840	W	4226		5390,868		5599,369	
									103,041		LW-17	107,163	
250	AC	03	01,6240	N	039	33,4896	W	4400		5493,909		5706,532	
									103,040		LW-17	107,162	
251	AC	02	17,8977	N	038	58,8415	W	4400		5596,949		5813,694	
									103,041		LW-17	107,163	
252	AC	01	34,1570	N	038	24,2285	W	4215		5699,990		5920,857	
									201,163		LW-17	209,229	
253	AC	00	02,9849	N	037	24,6023	W	4600		5901,153		6130,086	
									114,078		LW-17	118,641	
254	MB EZ BRA ENTER	00	47,6963	S	036	49,2980	W	4600		6015,231		6248,727	
									79,752		LW-17	82,943	
255	TR LW-17/LWP-17	01	24,2838	S	036	26,3376	W	4400		6094,983		6331,670	
									7,205		LWP-17	7,494	
256	AC	01	27,5893	S	036	24,2630	W	4395		6102,188		6339,164	
									2,378		LWP-17	2,472	
257	BU Fortaleza	01	28,3621	S	036	23,2368	W	4373		6104,566		6341,636	
									9,445		LWP-20	9,823	
258	TR LWP-20/LW-17	01	31,4325	S	036	19,1593	W	4283		6114,011		6351,459	
									51,701		LW-17	53,775	
259	AC	01	48,2398	S	035	56,8380	W	3893		6165,712		6405,234	
									186,438		LW-17	193,902	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		02	51,8516	S	034	38,6366	W						
260	AC	02	51,8516	S	034	38,6366	W	3984		6352,150			6599,136
									12,062		LW-17	12,544	
261	AC	02	56,9925	S	034	34,6081	W	3965		6364,212			6611,680
									8,332		LW-17	8,666	
262	CX IS ATLANTIS 2 seg	03	01,2692	S	034	33,1496	W	3951		6372,544			6620,346
									12,910		LW-17	13,427	
263	AC	03	07,8959	S	034	30,8895	W	3931		6385,454			6633,773
									72,551		LW-17	75,452	
264	MB EZ BRA/CZ BRA	03	41,7643	S	034	10,9223	W	3815		6458,005			6709,225
									35,738		LW-17	37,215	
265	AC	03	58,4476	S	034	01,0821	W	2600		6493,743			6746,440
									20,533		LW-17	21,381	
266	AC	04	06,6621	S	033	53,5877	W	3492		6514,276			6767,821
									25,751		LW-17	26,784	
267	MB CZ BRA/EZ BRA	04	15,3003	S	033	42,6492	W	3780		6540,027			6794,605
									26,948		LW-17	28,028	
268	AC	04	24,3397	S	033	31,2005	W	4123		6566,975			6822,633
									19,455		LW-17	20,235	
269	AC	04	31,2912	S	033	23,2847	W	4292		6586,430			6842,868
									19,324		LW-17	20,097	
270	CX OOS TELE Monrovia	04	39,3187	S	033	16,5636	W	4400		6605,754			6862,965
									3,200		LW-17	3,329	
271	CX OOS Monrovia-Pern	04	40,6482	S	033	15,4503	W	4400		6608,954			6866,294
									1,234		LW-17	1,282	
272	AC	04	41,1606	S	033	15,0213	W	4400		6610,188			6867,576
									25,150		LW-17	26,156	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
273	CX OOS TELE St. Vince	04	53,2021	S	033	08,6216	W	4400		6635,338			6893,732
									43,284		LW-17	45,016	
274	CX OOS Recife (Perna	05	13,9259	S	032	57,6028	W	4512		6678,622			6938,748
									41,926		LW-17	43,603	
275	AC	05	33,9987	S	032	46,9243	W	4600		6720,548			6982,351
									22,762		LW-17	23,680	
276	CX OOS TELE St. Vince	05	45,3558	S	032	42,0819	W	4506		6743,310			7006,031
									30,270		LW-17	31,487	
277	CX OOS Recife (Perna	06	00,4594	S	032	35,6396	W	4800		6773,580			7037,518
									24,412		LW-17	25,389	
278	CX OOS TELE Recife (06	12,6401	S	032	30,4419	W	4800		6797,992			7062,907
									7,986		LW-17	8,305	
279	CX OOS BRACAN 1	06	16,6243	S	032	28,7413	W	4800		6805,978			7071,212
									28,724		LW-17	29,873	
280	AC	06	30,9563	S	032	22,6221	W	4800		6834,702			7101,085
									31,424		LW-17	32,681	
281	CX OOS COAX Atlantis	06	47,4134	S	032	18,1678	W	4800		6866,126			7133,766
									35,183		LW-17	36,593	
282	AC	07	05,8389	S	032	13,1776	W	5000		6901,309			7170,359
									9,302		LW-17	9,674	
283	CX IS FO ATLANTIS 2	07	10,2715	S	032	10,7621	W	5000		6910,611			7180,033
									9,769		LW-17	10,159	
284	AC	07	14,9265	S	032	08,2250	W	5000		6920,380			7190,192
									32,352		LW-17	33,646	
285	AC	07	32,2115	S	032	05,1711	W	5000		6952,732			7223,838
									19,811		LW-17	20,604	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
286	AC	07	42,8697	S	032	06,5612	W	5000		6972,543			7244,442
									56,994		LW-17	59,273	
287	AC	08	13,7508	S	032	08,1172	W	5000		7029,537			7303,715
									14,797		LW-17	15,390	
288	AC	08	21,1422	S	032	11,2622	W	5000		7044,334			7319,105
									6,290		LW-17	6,541	
289	CX IS MONET	08	23,7329	S	032	13,4921	W	5000		7050,624			7325,646
									6,715		LW-17	6,984	
290	AC	08	26,4991	S	032	15,8732	W	5000		7057,339			7332,630
									14,724		LW-17	15,312	
291	AC	08	33,9966	S	032	18,6397	W	5000		7072,063			7347,942
									146,170		LW-17	152,018	
292	AC	09	53,1599	S	032	14,0473	W	5000		7218,233			7499,960
									73,865		LW-17	76,828	
293	AC	10	33,0230	S	032	18,1321	W	5075		7292,098			7576,788
									22,164		LW-17	23,051	
294	MB EZ BRA EXIT	10	44,9617	S	032	16,6995	W	5000		7314,262			7599,839
									68,690		LW-17	71,438	
295	AC	11	21,9611	S	032	12,2537	W	5000		7382,952			7671,277
									84,938		LW-17	88,392	
296	AC	12	07,3988	S	032	19,9735	W	3623		7467,890			7759,669
									80,506		LW-17	83,766	
297	AC	12	51,0417	S	032	18,5981	W	4600		7548,396			7843,435
									164,005		LW-17	170,598	
298	AC	14	19,0626	S	032	31,6574	W	4000		7712,401			8014,033
									707,010		LW-17	735,308	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
299	AC	20	41,7289	S	032	54,3994	W	4253		8419,411			8749,341
									3,683		LW-17	3,830	
300	CX OOS TELE Ascensio	20	43,6775	S	032	54,8586	W	4259		8423,094			8753,171
									17,058		LW-17	17,741	
301	AC	20	52,7030	S	032	56,9867	W	4283		8440,152			8770,912
									27,140		LW-17	28,226	
302	AC	21	06,3365	S	033	02,8627	W	4322		8467,292			8799,138
									38,084		LW-17	39,607	
303	AC	21	22,4741	S	033	16,5842	W	4377		8505,376			8838,745
									101,444		LW-17	105,502	
304	AC	22	01,0223	S	033	58,5171	W	4602		8606,820			8944,247
									100,313		LW-17	104,329	
305	AC	22	38,3006	S	034	41,0329	W	4327		8707,133			9048,576
									100,475		LW-17	104,494	
306	AC	23	14,6828	S	035	24,7544	W	4200		8807,608			9153,070
									99,521		LW-17	103,503	
307	AC	23	50,6838	S	036	08,2886	W	4200		8907,129			9256,573
									56,331		LW-17	58,584	
308	AC	24	04,8898	S	036	37,6781	W	4124		8963,460			9315,157
									144,742		LW-17	150,532	
309	AC	24	29,9262	S	037	58,7427	W	3910		9108,202			9465,689
									77,440		LW-17	80,538	
310	AC	24	43,3521	S	038	42,2122	W	3705		9185,642			9546,227
									18,319		LW-17	19,053	
311	MB EZ BRA ENTER	24	46,3445	S	038	52,5726	W	3615		9203,961			9565,280
									63,041		LW-17	65,563	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
312	TR LW-17/LWP-17	24	56,6416	S	039	28,2560	W	3489		9267,002			9630,843
									6,700		LWP-17	6,968	
313	BU Rio de Janeiro	24	57,7360	S	039	32,0515	W	3440		9273,702			9637,811
									7,404		LWP-20	7,700	
314	TR LWP-20/LW-17	24	58,9454	S	039	36,2463	W	3400		9281,106			9645,511
									59,853		LW-17	62,249	
315	ST 2	25	08,7214	S	040	10,1813	W	3000		9340,959			9707,760
									178,500		LW-17	185,645	
316	AC	25	37,8757	S	041	51,6566	W	2473		9519,459			9893,405
									8,568		LW-17	8,910	
317	CX IS ATLANTIS 2 seg	25	37,8757	S	041	56,7752	W	2448		9528,027			9902,315
									6,181		LW-17	6,428	
318	AC	25	37,8757	S	042	00,4680	W	2431		9534,208			9908,743
									95,779		LW-17	99,611	
319	TR LW-17/LWP-17	25	46,6444	S	042	56,9015	W	2400		9629,987			10008,354
									36,866		LWP-17	38,342	
320	BU Santos	25	50,0195	S	043	18,6416	W	2178		9666,853			10046,696
									4,462		LWP-20	4,640	
321	TR LWP-20/LWP-17	25	50,4279	S	043	21,2732	W	2172		9671,315			10051,336
									27,414		LWP-17	28,511	
322	CX OOS TELE Rio De J	25	52,9377	S	043	37,4471	W	2137		9698,729			10079,847
									10,489		LWP-17	10,909	
323	AC	25	53,8980	S	043	43,6370	W	2123		9709,218			10090,756
									15,970		LWP-17	16,608	
324	CX OOS TELE Rio De J	25	54,9708	S	043	53,1260	W	2103		9725,188			10107,364
									0,887		LWP-17	0,923	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
325	AC	25	55,0305	S	043	53,6536	W	2101		9726,075			10108,287
									7,671		LWP-17	7,978	
326	AC	25	55,1103	S	043	58,2466	W	2091		9733,746			10116,265
									7,129		LWP-17	7,414	
327	AC	25	53,5127	S	044	02,1329	W	2082		9740,875			10123,679
									2,400		LWP-17	2,496	
328	CX IS SAM seg B	25	52,5241	S	044	03,0658	W	2079		9743,275			10126,175
									5,554		LWP-17	5,776	
329	AC	25	50,2363	S	044	05,2243	W	2072		9748,829			10131,951
									9,448		LWP-17	9,826	
330	CX OOS Rio De Janeir	25	47,0130	S	044	09,6148	W	2060		9758,277			10141,777
									0,328		LWP-17	0,341	
331	AC	25	46,9011	S	044	09,7671	W	2059		9758,605			10142,118
									9,440		LWP-17	9,818	
332	AC	25	44,9037	S	044	14,9646	W	2047		9768,045			10151,936
									20,245		LWP-17	21,055	
333	WD 2000m	25	44,9257	S	044	27,0717	W	2021		9788,290			10172,991
									4,969		LWP-17	5,167	
334	AC	25	44,9311	S	044	30,0432	W	2014		9793,259			10178,158
									12,089		LWP-17	12,573	
335	AC	25	43,6760	S	044	37,1382	W	1990		9805,348			10190,731
									8,997		LWP-17	9,357	
336	WD 1800m	25	40,9462	S	044	41,5930	W	1865		9814,345			10200,088
									12,788		LWP-17	13,304	
337	ST 5	25	37,0658	S	044	47,9227	W	1556		9827,133			10213,392
									2,066		LWP-17	2,149	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
338	TR LWP-17/SAL-17	25	36,4390	S	044	48,9447	W	1495		9829,199			10215,541
									11,969		SAL-17	12,093	
339	ST 10	25	32,8070	S	044	54,8654	W	1230		9841,168			10227,634
									4,668		SAL-17	4,719	
340	WD 1000m	25	31,3908	S	044	57,1733	W	1014		9845,836			10232,353
									9,643		SAL-17	9,749	
341	WD 500m	25	28,4645	S	045	01,9406	W	638		9855,479			10242,102
									5,495		SAL-17	5,549	
342	ST 15	25	26,7973	S	045	04,6557	W	584		9860,974			10247,651
									3,148		SAL-17	3,180	
343	WD 300m	25	25,8420	S	045	06,2111	W	566		9864,122			10250,831
									1,838		SAL-17	1,857	
344	WD 200m	25	25,2841	S	045	07,1194	W	555		9865,960			10252,688
									18,462		SAL-17	18,653	
345	AC	25	19,6820	S	045	16,2363	W	100		9884,422			10271,341
									67,791		SAL-17	68,469	
346	AC	24	52,1236	S	045	42,8834	W	99		9952,213			10339,810
									64,975		SAL-17	65,624	
347	Start PSR01 Survey Data - Brazil;End PSR01 Survey Data - Brazil	24	27,0430	S	046	09,9023	W	51		10017,188			10405,434
									1,250		SAL-17	1,253	
348	WD 50m	24	26,5603	S	046	10,4214	W	50		10018,438			10406,687
									2,055		SAL-17	2,059	
349	AC	24	25,7671	S	046	11,2744	W	47		10020,493			10408,746
									1,087		SAL-17	1,089	
350	CX OOS TELEGRAPH	24	25,3460	S	046	11,7237	W	46		10021,580			10409,835
									0,970		SAL-17	0,973	

Nº Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		24	24,9700	S	046	12,1250	W						
351	AC	24	24,9700	S	046	12,1250	W	45		10022,550			10410,808
									1,689		SAL-17	1,692	
352		24	24,2604	S	046	12,7559	W	44		10024,239			10412,500
									3,237		SAL-17	3,243	
353	AC	24	22,9950	S	046	14,0810	W	40		10027,476			10415,743
									1,665		SAL-17	1,669	
354	AC	24	22,3746	S	046	14,7954	W	38		10029,141			10417,412
									1,370		SAL-17	1,372	
355	AC	24	21,8185	S	046	15,3320	W	37		10030,511			10418,784
									4,930		SAL-17	4,940	
356	AC	24	19,9054	S	046	17,3658	W	35		10035,441			10423,724
									0,679		SAL-17	0,681	
357	CX OOS Santa Catheri	24	19,6280	S	046	17,6295	W	35		10036,120			10424,405
									2,547		SAL-17	2,551	
358	AC	24	18,5877	S	046	18,6183	W	35		10038,667			10426,956
									6,411		SAL-17	6,425	
359	AC	24	16,0168	S	046	21,1659	W	34		10045,078			10433,381
									0,153		SAL-17	0,153	
360	CX OOS Santos-Montev	24	15,9553	S	046	21,2260	W	34		10045,231			10433,534
									8,600		SAL-17	8,617	
361	CX OOS Santa Catheri	24	12,4851	S	046	24,6156	W	30		10053,831			10442,151
									3,911		SAL-17	3,919	
362	CX OOS Santa Catheri	24	10,9066	S	046	26,1569	W	28		10057,742			10446,070
									1,135		SAL-17	1,137	
363	AC	24	10,4488	S	046	26,6039	W	27		10058,877			10447,207
									1,137		SAL-17	1,140	

N° Ponto	Comentário	Latitude			Longitude			Profundidade (m)	Distância do Trecho (km)	Distância Acumulada (km)	Tipo de Cabo	Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Acumulado de cabo (km)
		24	09,9261	S	046	26,9594	W						
364	AC	24	09,9261	S	046	26,9594	W	26		10060,014			10448,347
									0,917		SAL-17	0,919	
365	AC	24	09,4739	S	046	27,1833	W	25		10060,931			10449,266
									2,584		SAL-17	2,588	
366	TR SAL-17/MDA-17	24	08,1437	S	046	27,6576	W	20		10063,515			10451,854
									5,206		MDA-17	5,217	
367	WD 15m	24	05,4633	S	046	28,6129	W	15		10068,721			10457,071
									0,001		MDA-17	0,001	
368	Shore End V/L Position	24	05,4626	S	046	28,6131	W	15		10068,722			10457,072
									0,002		MDA-17	0,002	
369	SC 1%	24	05,4618	S	046	28,6134	W	15		10068,724			10457,074
									0,001		MDA-17	0,001	
370	PLUP	24	05,4611	S	046	28,6137	W	15		10068,725			10457,075
									0,486		MDA-17	0,491	
371	AC	24	05,2107	S	046	28,7029	W	15		10069,211			10457,566
									5,666		MDA-17	5,723	
372	Landing Point	24	02,2870	S	046	29,7200	W	0		10074,877			10463,289
									0,031		MDA-17	0,031	
373	BMH SANTOS	24	02,2730	S	046	29,7300	W	0		10074,908			10463,320

