



Estudo de Vulnerabilidades e Riscos às Acções Directas e Indirectas do Mar sobre a Zona Costeira - 1ª Fase

10 Julho 2010

Volume 2

**Programa de observação e de
manutenção das estruturas de
defesa costeira
de frentes edificadas em risco**





CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



Estudo de Vulnerabilidades e Riscos às Acções Directas e Indirectas do Mar sobre a Zona Costeira - 1ª Fase

10 Julho 2010

Volume 2

**Programa de observação e de
manutenção das estruturas de
defesa costeira
de frentes edificadas em risco**



Enquadramento geográfico e objectivos gerais

A área de intervenção, objecto do Plano Estratégico da Intervenção de Requalificação e Valorização do Litoral Norte tendo por base o Plano de Intervenção / Plano de Acção Litoral Norte, é de 5 000 ha.

Abrange uma extensão de 50 km de frente costeira, ao longo dos concelhos de Caminha, Viana do Castelo e Esposende, e integra as zonas estuarinas dos principais rios – Minho, Lima e Cávado, numa extensão de, aproximadamente, 30 Km.

Esta área integra parte da paisagem protegida - Parque Natural do Litoral Norte.

Os limites territoriais e de referência da área de intervenção são:

- A nascente, o limite do concelho de Caminha, a Estrada Nacional 13 (EN13), a linha de caminho-de-ferro do Minho e os limites da área regulamentada pelo POOC, entre Caminha e Esposende;
- A sul, o limite do concelho de Esposende;
- A norte, o limite de fronteira definido pelo rio Minho, no concelho de Caminha.

O Programa Polis Litoral pretende dar resposta, simultaneamente, aos seguintes objectivos:

- Proteger e requalificar a zona costeira, tendo em vista a defesa da costa, a promoção da conservação da natureza e da biodiversidade, a renaturalização e a reestruturação de zonas lagunares e a preservação do património natural e paisagístico, no âmbito de uma gestão sustentável;
- Prevenir e defender pessoas, bens e sistemas de riscos naturais;



- Promover a fruição pública do litoral, suportada na requalificação dos espaços balneares e do património ambiental e cultural;
- Potenciar os recursos ambientais como factor de competitividade, através da valorização das actividades económicas ligadas aos recursos do litoral e associando-as à preservação dos recursos naturais.

O estudo em curso, a que se refere o presente Relatório, insere-se nas actividades do Programa Polis Litoral Norte e envolve uma das dez tarefas contratuais: a tarefa nº 2 que se passa a transcrever.

“Elaboração de um programa de observação e de manutenção das estruturas de defesa costeira de frentes edificadas em risco”.

Esta tarefa está directamente relacionada com o conteúdo do Volume 1 “Monitorização de frentes edificadas em risco de exposição às acções directas e indirectas do mar ou dependentes de estruturas de defesa costeira”, com o Volume 4 “Estudo do reforço de infra-estruturas pouco preparadas para resistir a grandes tempestades e catástrofes naturais” e com o Volume 5 denominado “Plano de intervenções estruturais de defesa costeira e de controlo de inundações quando e se as mesmas se justificarem de uma forma inequívoca”.

Fernando F. M. Veloso Gomes
(Professor Catedrático FEUP)



Programa de observação e de manutenção das estruturas de defesa costeira de frentes edificadas em risco

1. TIPOLOGIA DE ESTRUTURAS DE DEFESA

É necessária a adopção de uma política "preventiva", mas também "curativa" face à gravidade actual dos problemas de erosão e de exposição de aglomerados urbanos às acções do mar (erosões, galgamentos, destruição do edificado).

São conhecidas diversas soluções técnicas de defesa costeira que apresentam vantagens e inconvenientes, as quais terão de ser equacionadas face às especificidades dos problemas a superar, do timing e dos recursos disponíveis. Por outro lado, podem ser utilizadas em conjunto de forma a atenuar os efeitos negativos que originam:

- Esporões – são estruturas de defesa costeira, perpendiculares à costa e nela enraizadas e que se destinam a "reter" a barlar (do lado de onde predominam as correntes de agitação devido à obliquidade desta) parte do transporte de areias (se este ainda existir) e a "encaixar" o areal para que este não se mova longitudinalmente de uma forma tão acentuada. Existem "campos de esporões" em Castelo do Neiva, Ofir, Espinho, Esmoriz, Cortegaça, Furadouro, Costa Nova, Vagueira, Mira, Cova-Gala-Leirosa, Cova do Vapor, Costa da Caparica, Vilamoura e Quarteira. Existem esporões isolados em diversos locais ao longo da costa.
- Os quebramares destacados são estruturas de defesa costeira, paralelas à costa e não enraizadas, que possibilitam uma protecção por pré-rebentação das ondas e pela eventual formação de acumulações sedimentares na zona abrigada. Existem em Castelo do Neiva e na Aguda. Os quebramares portuários – também designados como molhes - não são estruturas de defesa



costeira. São estruturas portuárias, para melhoria das condições de navegação e de protecção das áreas portuárias em relação à agitação, mas que têm um comportamento de retenção das areias a barlar (a norte) idêntico ao de esporões muito extensos. Existem em todos os portos comerciais e de pesca portugueses, nomeadamente em Vila Praia de Âncora e Viana do Castelo, com excepção de Lisboa e Setúbal.

- Defesas aderentes (ou obras aderentes, diques, defesas longitudinais) – são estruturas paralelas à costa, implantadas ao longo de uma marginal ou ao longo da "linha de costa" (possivelmente onde outrora existiram dunas) e que se destinam a "fixar" a nova posição da linha de costa, a defender habitações e arruamentos das acções directas das ondas, dos galgamentos e do recuo da costa. Existem em todo o País, nomeadamente em Molêdo do Minho, Castelo do Neiva, Esposende, Ofir, Apúlia, Caxinas, Mindelo, Granja, Espinho, Esmoriz, Cortegaça, Costa Nova, Vagueira, Buarcos, Cova-Gala, Leirosa, Vieira de Leiria, Cova do Vapor, Costa da Caparica, Vilamoura, Quarteira.
- Alimentação artificial com areias – são intervenções que consistem na remoção de grandes quantidades de areias de um local (zona a norte de um quebramar, canal de navegação, fundos marinhos afastados da costa), o seu transporte (em geral por draga ou batelão) e a sua colocação noutra local crítico (praia, duna, zona submersa em frente a uma praia). Foram realizadas operações com grande sucesso no Algarve (Praias da Rocha, Três Castelos, Vilamoura), com alguns efeitos positivos (a sul da Figueira da Foz e na Costa Nova há algumas dezenas de anos, no Vale do Lobo) e com pouco sucesso (Castelo do Queijo mas favorecendo a praia de Matosinhos). Está em curso um programa de alimentação artificial na Costa da Caparica (com estudos desde 2000 e intervenções em 2007, 2008 e 2009) e há perspectivas para uma alimentação na Costa Nova.



2. ESPECIFICIDADES DAS ESTRUTURAS DE DEFESA COSTEIRA

As estruturas de defesa existentes, foram e são muitas vezes executadas em condições técnicas muito difíceis e encontram-se frequentemente em situações de operacionalidade muito adversas porque:

- Não dispõem de fundação estável. Os fundos de areia onde assentam são móveis e sujeitos a erosões (ou não se destinassem estas obras a "conter" as erosões), pelo que as estruturas têm de ser "flexíveis" de forma a adaptarem-se aos "novos" fundos;
- Estão enraizadas em zona terrestre em constante recuo (erosão) pelo que a própria ligação a terra deixa de existir (cortes pelo enraizamento), o que frequentemente obriga a que sejam prolongadas em direcção a terra;
- Frequentemente não beneficiam do enchimento com areias da sua envolvente (na praia e nos fundos marinhos) porque o défice sedimentar (movimentos de areias ao longo da costa) se agravou irreversivelmente ou sazonalmente;
- Estão directamente expostas a estados de agitação e marés muito violentos (na costa oeste portuguesa, dos mais violentos a uma escala mundial), sendo frequentemente galgadas por ondas muito altas e recebendo directamente a rebentação;
- Não devem ter características geométricas (cotas do coroamento) que "violentem" flagrantemente a linha de horizonte visual;
- Muitas vezes a sua execução foi decidida já em condições de emergência ou porque os problemas se agravaram inesperadamente, ou porque havia oposição à sua execução por parte de grupos de opinião, ou por alterações e indefinições institucionais, ou por dificuldades de definir uma solução técnica, ou por razões de cabimento orçamental ou ainda por atrasos processuais (Concursos Públicos, vistos do Tribunal de Contas).



- Os critérios de projecto (concepção, dimensões, acções de dimensionamento, dimensionamento, critérios de estabilidade, impactes positivos e negativos) não podem ser enquadrados em regulamentos bem definidos.
- A grande percentagem do volume das obras de defesa costeira está enterrada ou submersa o que dificulta inspecções e levantamentos antes, durante e após a intervenção de reparação ou de reconstrução e dificulta também a realização de medições (para a sua reparação ou reconstrução) com pequena margem de erro.
- Por serem estruturas flexíveis, adaptáveis aos fundos e sujeitas a impactos das ondas por vezes localizados, ficam fragilizadas localmente (pequenos rombos) o que obriga a intervenções de reparação para que o mecanismo de rotura não progrida rapidamente e atinja proporções que podem chegar à destruição total ou quase total da estrutura (como já aconteceu, por exemplo, no esporão do Furadouro).

As estruturas de defesa costeira são obras bastante vulneráveis:

- A acontecimentos extremos (tempestades muito violentas, de difícil previsão),
- A acontecimentos persistentes (tempestades de grande duração, de difícil previsão),
- A grandes movimentações dos fundos arenosos (de difícil previsão e quantificação),
- E à inexistência de operações relativamente frequentes de recarga, manutenção e reparação.

Tal como tem sido reconhecido e publicado em artigos da especialidade, as obras de defesa costeira exigem operações periódicas e atempadas de manutenção, sobre pena de entrarem em colapso ou de atingirem níveis de degradação que as tornam ineficientes (não defendendo pessoas e bens) e que acabam por exigir avultados custos de reparação.



A não realização de operações periódicas de manutenção, pode induzir a progressão rápida dos danos e situações de risco inaceitáveis nas zonas edificadas adjacentes, pondo em perigo diversas frentes urbanas.

Há a possibilidade de surgirem situações críticas por rotura destas obras e/ou por inexistência ou desaparecimento de uma praia suficientemente desenvolvida para evitar a aproximação da rebentação e dos fenómenos de espraimento e de galgamento. Estas situações são relativamente imprevisíveis mas as intervenções para evitar a progressão dos danos é premente, pese embora as dificuldades financeiras, jurídicas e administrativas para lançar rapidamente as Empreitadas.

Tem acontecido, em múltiplas intervenções, que entre a realização do projecto e a elaboração do mapa de medições, decorreram um ou dois ou mais Invernos, o que origina que a Empreitada é iniciada com uma situação em que a obra está muito mais degradada do que o previsto inicialmente, surgindo agravamentos nos volumes a colocar e consequentes aumentos do custo final da Empreitada.

Por outro lado, por razões administrativas e jurídicas, há Empreitadas que se iniciam no Outono ou Inverno, períodos menos propícios. Durante a realização da Empreitada ocorrem então temporais que dificultam os trabalhos e originam a perda de volumes colocados. No entanto os temporais poderão ter algum efeito benéfico durante o decorrer dos trabalhos ao contribuírem para que os materiais da fundação possam ficar a maior profundidade. Por outro lado, em pleno Verão é necessário por vezes interromper ou atrasar os trabalhos devido às utilizações balneares das praias onde se localizam as intervenções.

É necessário programar as operações de manutenção, particularmente das obras que foram intervencionadas há mais tempo.

Subsistem situações de segurança muito críticas que exigirão intervenções de defesa costeira em que não é possível prever com rigor os volumes de trabalho nem as datas limite para as intervenções.



**CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.**



É importante equacionar em termos jurídicos a especificidade das obras de defesa costeira, para que se possa intervir com celeridade e sem perda do rigor a que a Administração Pública tem de obedecer.



3. RECONHECIMENTO DA IMPORTÂNCIA E DAS LIMITAÇÕES DAS ESTRUTURAS DE DEFESA COSTEIRA

Continua a existir uma polémica quanto à responsabilidade dos esporões e obras aderentes no agravamento das erosões na Orla Costeira, a Sul da sua implantação, bem como à artificialização que introduzem na paisagem. A necessidade de defesa dos núcleos urbanos mais expostos e a estabilização da linha de costa têm sido os principais argumentos a favor dessas obras.

Difícil será prever com fiabilidade qual seria a situação actual desses núcleos populacionais e quais as taxas de erosão em toda a faixa costeira se tais estruturas não tivessem sido executadas. Mas a sua não execução teria tido intensos reflexos sociais e políticos.

As frentes urbanas edificadas de Ofir / Esposende não existiriam actualmente se essas estruturas não tivessem sido construídas ou se tivessem sido removidas.

Se não forem efectuadas operações de reconstrução dessas obras, algumas das quais estiveram mais de uma dezena de anos sem intervenções, as estruturas poderão entrar em colapso, ficando as frentes urbanas em grande perigo de exposição à acção directa das ondas.

O POOC Caminha – Espinho propõe a manutenção dessas estruturas mas a sua eficácia pode e deve ser acompanhada com vista ao estudo da sua reformulação.

As estruturas de defesa costeira (esporões e obras de defesa aderente) necessitam de manutenções periódicas, a levar a cabo preventivamente e por grupos de obras face à dificuldade em estimar, obra a obra, os montantes das intervenções. A não realização de operações de manutenção, a enquadrar num regime jurídico realista para esta situação, implica o agravamento progressivo da sua situação estrutural que pode levar à sua destruição ou o seu não funcionamento.

Os esporões não desempenham o seu papel de retenção parcial de sedimentos se não existirem sedimentos em transporte por deriva litoral. Por conseguinte, a



sua existência, por si só, não proporciona condições de defesa se não existirem praias em frente ao edificado urbano. E esta situação de redução das larguras das praias está a verificar-se em significativas extensões, de uma forma alarmante, de ano para ano.

Em zonas costeiras em avançado estado de erosão e com elevados níveis de agitação e marés não há soluções de defesa costeira "muito boas" sob o ponto de vista técnico e ambiental. Como em muitos outros domínios, todas as soluções apresentam aspectos positivos e negativos que terão de ser equacionados e ponderados, num esforço de maximizar os primeiros e mitigar os segundos. Será necessário considerar avaliações de custo/benefício, pese embora a dificuldade em quantificar muitos dos aspectos envolvidos.

Ter-se-á de reconhecer alguma ausência de novas propostas alternativas válidas de intervenção para defesa costeira, pelo menos no curto e médio prazo. E é no curto prazo que estão povoações em risco e cordões dunares em ruptura. E é no curto e médio prazo que se fazem sentir acentuados conflitos de interesses, pressões políticas, decisões judiciais. E é o curto e médio prazo que possibilita protagonismo manifestado através de reportagens da imprensa. E é no curto e médio prazo que se terão de tomar opções difíceis com implicações a longo prazo.

Internacionalmente encontram-se inúmeras experiências de defesa costeira que não podem ser "importadas", a papel químico, para o País ou para a zona em questão, consoante as perspectivas de cada um. Os esporões são sistematicamente apresentados como os "maus da fita" e são responsabilizados pelas erosões, ignorando-se que foram implantados quando já existiam situações dramáticas (Ofir, Costa da Caparica, Espinho, Esmoriz, Cortegaça, Costa Nova, Vagueira...). Não são aceites na Carolina do Norte, mas existem aos milhares noutros estados americanos e proliferam nas zonas costeiras urbanas e balneares europeias, muitas vezes associados a outras técnicas de intervenção. Não são construídos mais esporões nos Países Baixos e na Dinamarca (executam-se operações de alimentação de areias em larga escala) mas não foram removidos as dezenas de esporões outrora executados e existem dezenas de quilómetros de diques e de dunas com núcleos



artificiais. Mesmo em zonas costeiras com níveis de energia de agitação e marés muito inferiores aos níveis a que está exposta a costa Oeste portuguesa (Mediterrâneo, Mar Negro, Báltico), essas estruturas existem em elevado número.

A alimentação artificial com areias das praias no litoral Oeste não constituirá, por si só, uma solução para os problemas. O exemplo das operações realizadas com sucesso nas praias da Rocha, dos Três Castelos e de Vilamoura não pode servir de argumento de validade da solução: no Algarve o regime de agitação é muito menos severo e essas praias estão "encaixadas" entre formações naturais e artificiais (quebramares, esporões). Quando o regime de agitação é mais severo e as praias estão "expostas", as areias depositadas artificialmente são novamente removidas pelo mar e os resultados não são expressivos (caso de dois milhões de metros cúbicos de areias dragadas em Leixões, que no passado eram lançadas ao mar e que foram colocadas mas não se mantiveram na praia do castelo do Queijo). Mas deverá constituir uma técnica a adoptar (Costa da Caparica) ou a considerar (a Sul de Viana, Costa Nova, Cova-Gala), em associação com outras, no sentido de mitigar mutuamente alguns dos seus aspectos negativos.

A conservação, reconstrução e estabilização das dunas litorais, a sua protecção em relação às construções e ao pisoteio, bem como o seu repovoamento vegetal, são acções que nos últimos anos têm sido desenvolvidas e devem continuar a ser incentivadas e concretizadas. É internacionalmente reconhecida a importância das dunas, em particular do cordão primário, sendo uma das vertentes a considerar a reserva de fontes aluvionares e de barreira adaptativa aos espraamentos e galgamentos que proporcionam.

Infelizmente, face à dimensão do desequilíbrio hidromorfológico que se verifica na faixa costeira portuguesa e à elevada energia presente, as acções de conservação, reconstrução e estabilização das dunas, por si só, não introduzirão uma estabilização ou mesmo uma inversão da situação de erosão. Mas constituirão sempre um contributo importante, não só em termos de retardar o avanço do mar mas em termos de outros valores naturais a proteger e recuperar.



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



As soluções de defesa designadas como "soft" aplicáveis (algas artificiais, geossintéticos, rebaixamento dos níveis freáticos por bombagem) não são aplicáveis em ambientes costeiros muito energéticos e em particular quando existem aglomerados edificados em risco.

A existência ou a eventual construção de estruturas de "defesa" – como esporões e obras longitudinais aderentes – nas zonas em risco de erosão ou em risco em relação a outras acções directas da agitação poderão possibilitar uma redução desses riscos, mas não os eliminam nem os reduzem para níveis aceitáveis quando se consideram os horizontes temporais adoptados nos projectos de novas frentes edificadas, não legitimando, por isso, a sua implantação.



4. FICHAS DE MONITORIZAÇÃO

A ficha de monitorização que se apresentam em ANEXO, elaborada em consonância com o INAG, integra um Plano de Monitorização e é aplicável a cada uma das estruturas de defesa costeira.

As suas células ou campos são extensíveis, o que possibilita a inclusão de um volume de informação em função da sua disponibilidade e da sua função.

O seu preenchimento exige uma visita de campo, documentada fotograficamente.

Devem incluir toda a informação que sustente eventuais propostas de medidas de intervenção para a manutenção ou reabilitação da estrutura.



5. PLANO DE MONITORIZAÇÃO. TIPO DE ACÇÃO E PERIODICIDADE

Tendo em consideração a experiência adquirida pelo INAG nos últimos 17 anos em relação às estruturas de defesa costeira de Espinho, Esmoriz, Cortegaça, Costa Nova, Vagueira, Cova, Gala e Leirosa, admite-se que no Alto Minho existam estruturas de defesa que tenham exigências de reabilitação com uma periodicidade semelhante (casos de Ofir - Apúlia) e outras com uma periodicidade maior.

Será de prever uma intervenção de reabilitação expressiva com uma periodicidade média de 10 anos se forem realizadas operações de manutenção intermédias.

Como se refere no capítulo 2, cada estrutura é um caso e existem muitas situações imprevisíveis e extremas que não possibilitam previsões seguras.

Passam-se a apresentar as quatro tipologias de monitorização que se preconizam.



**Visita "in situ" com preenchimento da correspondente Ficha de
Monitorização**

Pelo menos uma vez por ano, em Abril (final do período invernos)

**Sempre que sejam reportados danos e especialmente depois de grandes
temporais**

Levantamento topográfico

Pelo menos de três em três anos, preferencialmente em Abril

Sempre que seja elaborado um projecto de reabilitação

Antes do inicio de cada intervenção de reabilitação

No final de cada intervenção de reabilitação



Ortofotografia aérea ou levantamento Lidar

Pelo menos de três em três anos, preferencialmente em Abril

Levantamento topo-hidrográfico

Pelo menos de cinco em cinco anos, preferencialmente em Abril (perfil de Inverno) e em Setembro (perfil de Verão) do mesmo ano

Sempre que seja elaborado um projecto de reabilitação

Anualmente se existir uma situação tendencialmente grave em termos de defesa costeira ou de perda de valor balnear.



ANEXO. FICHAS DE MONITORIZAÇÃO

DESIGNAÇÃO DA ESTRUTURA DE DEFESA COSTEIRA			
Tipo de estrutura		esporão	
		estrutura longitudinal aderente	
		muro de suporte	
		quebramar destacado	
Data vistoria		Autor	
Data relatório		Instituição	
LOCALIZAÇÃO		Distrito	
		Concelho	
		Freguesia	
		Localidade	
Plano de Ordenamento da Orla Costeira			

Imagem aérea vertical	
fonte	
data	



**CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.**



Data de construção da estrutura		Entidade	
Datas de reabilitação ou reparação		Entidades	
Características globais	Comprimento		
	Cotas de coroamento		
	Paramento exposto		
	Coroamento		
	Associação a outras estruturas		
Levantamentos topográficos e topo-hidrográficos disponíveis	Data	Entidade	Cobertura (limites)
	Comentários:		
Função de defesa Impactes positivos			
Eficácia no desempenho da função			
Impactes negativos			



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



SÍNTESE DO ESTADO ACTUAL DE CONSERVAÇÃO	



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



ESPORÃO OU QUEBRAMAR DESTACADO		Danos
Blocos deslocados ou danos na superestrutura (nº de blocos ou extensão afectada)		
Rotura no enraizamento (extensão afectada)		
Rotura no tronco (extensão afectada)		
Danos no manto exterior do tronco (nº de blocos ou extensão afectada)		
Danos no manto interior do tronco (nº de blocos ou extensão afectada)		
Danos no manto intermédio exterior do tronco (extensão afectada)		
Danos no manto intermédio interior do tronco (extensão afectada)		
Danos na banquetta exterior do tronco (extensão afectada)		
Danos na banquetta interior do tronco (extensão afectada)		
Danos no núcleo (extensão afectada)		
Colapso da cabeça (% afectada)		
Deslocação de blocos do manto de protecção da cabeça (% ou número de blocos)		
Danos da banquetta na rotação da cabeça (% afectada)		
Evidências de infra-escavação (cotas de sedimentos, % ou extensão)		
Outros danos:		



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



ESTRUTURA LONGITUDINAL ADERENTE		Danos
Blocos deslocados ou danos na superestrutura (nº de blocos ou extensão afectada)		
Danos no manto exterior (nº de blocos ou extensão afectada)		
Danos no manto intermédio (extensão afectada).		
Danos na banquetta (extensão afectada)		
Danos no núcleo ou no talude natural (extensão afectada)		
Danos nas extremidades da estrutura (% afectada)		
Evidências de infra-escavação (cavidades, cotas, % ou extensão)		
Evidências de galgamentos na marginal (depósitos sedimentares, danos nos pavimentos, % ou extensão)		
Evidências de colapsos no terraplino (nº de cavidades ou assentamentos do piso, extensão)		
Outros danos:		



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



MURO DE SUPORTE MARGINAL		Danos
Danos no paramento exterior (extensão afectada)		
Estado das juntas entre blocos de alvenaria (extensão afectada)		
Danos na fundação (extensão afectada)		
Danos no talude natural (extensão afectada)		
Danos nas extremidades da estrutura (% afectada).		
Evidências de infra-escavação (cavidades, cotas, % ou extensão)		
Evidências de galgamentos na marginal (depósitos sedimentares, danos nos pavimentos, % ou extensão)		
Evidências de colapsos no terrapleno (nº de cavidades ou assentamentos do piso, extensão)		
Outros danos:		



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



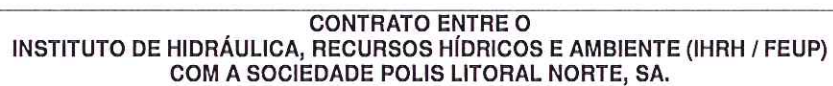
RECOMENDAÇÕES / PROPOSTAS	
Descida das cotas de fundação dos mantos	
Aumento do peso unitário dos blocos	
Alteração da origem geológica de blocos naturais	
Alteração do tipo de blocos	
Alteração das cotas da superestrutura	
Redução dos ângulos dos taludes expostos	
Consideração de mantos intermédios	
Consideração ou aumento das banquetas de protecção	
Consideração de filtros em telas.	
Reforço ou maciçamento da protecção do coroamento	
Colocação de betão entre juntas de blocos naturais	
Aumento do volume de sedimentos acumulados na envolvente	
Alteração da extensão da estrutura	
Alteração da configuração em planta	
Alteração do remate da estrutura em relação às zonas adjacentes não defendidas	
Refechamento de juntas de blocos de alvenaria	
Tamponamento de cavidades de infra-escavação	
Outras:	



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



JUSTIFICAÇÃO PARA AS INTERVENÇÕES PROPOSTAS					
HORIZONTE PARA A INTERVENÇÃO E NÍVEL DE PRIORIDADE		Antes do próximo Inverno		Muito urgente	
		6 meses a 1 ano		Urgente	
		Ainda não definido		Em observação	
		5 anos		Médio prazo	
		10 anos		Longo prazo	
POSSÍVEIS CONSEQUÊNCIAS DA NÃO INTERVENÇÃO					
ENTIDADES A ENVOLVER					

[illegible]



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.



DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA (legendada) Data:	



CONTRATO ENTRE O
INSTITUTO DE HIDRÁULICA, RECURSOS HÍDRICOS E AMBIENTE (IHRH / FEUP)
COM A SOCIEDADE POLIS LITORAL NORTE, SA.