



HIDROPROJECTO
ENGENHARIA E GESTÃO, S.A.

ORIGINAL

SIMRIA

**SISTEMA MULTIMUNICIPAL DE
SANEAMENTO DA RIA DE AVEIRO – 1ª FASE
ESTUDO DE RISCO GLOBAL DO SISTEMA**

VOLUME I

RELATÓRIO

JANEIRO 2006

8 Avaliação do risco de funcionamento do Emissário Submarino de S. Jacinto

8.1 Descrição geral

O Emissário Submarino de S. Jacinto, com origem numa câmara de carga localizada em S. Jacinto, tem uma extensão total de cerca de 3 000 metros, terminando num difusor de cerca de 330 m de comprimento.

O Emissário é construído em tubagem de PEAD PN4 DN1600. O difusor é construído também em tubagem de PEAD, em três troços de diâmetros DN1600, DN1200 e DN1200, com as extensões de 90m, 145m e 97m, respectivamente. Desenvolve-se entre as batimétricas 13m e 14,55m, referidas ao Zero Hidrográfico.

Num primeiro troço de cerca de 900m de extensão, a tubagem do Emissário Submarino encontra-se enterrada na areia, com um recobrimento mínimo médio da ordem dos dois metros.

A partir dos 900 metros de distância à câmara de carga, o tubo encontra-se apoiado no fundo marinho, assente em cavaletes de fixação e anéis de afundamento.

A localização do Emissário Submarino foi escolhida no âmbito dos estudos de concepção geral do Sistema Multimunicipal, em função dos seguintes critérios essenciais:

- “enraizamento” numa zona da costa de deposição de areias, para garantia de condições de estabilidade ao longo de todo o seu horizonte de vida útil;
- garantia, em termos de distância da costa e tendo em conta o clima de agitação marítima e o regime de ventos, que a qualidade da água nas praias e na Ria não é afectada;
- rumo de implantação que permite alcançar a profundidade que, com custos de construção racionalizados, garante o critério anterior e que maximize as condições de segurança estrutural.

Os maciços de fixação do tubo foram dimensionados segundo critérios de segurança muito rígidos, tendo sido considerada a onda de cálculo de 14 m de altura significativa, com frequência de ocorrência de uma vez em 50 anos, frequência usualmente adoptada no dimensionamento deste tipo de estruturas.

De salientar que esta altura de onda significativa corresponde a uma altura máxima de 19,50 m. Esta onda é praticamente a máxima que pode ocorrer à profundidade a que

se encontra o Emissário. Assim, esta será a onda limite qualquer que seja o período de retorno acima de 50 anos.

O perfil longitudinal do Emissário Submarino foi concebido de forma a garantir boas condições hidráulicas para o escoamento. A câmara de carga foi projectada por forma a permitir que o Emissário arranque com uma cota de soleira de -1,60 (ZH), garantindo que em qualquer situação de nível de maré, o tubo se encontre cheio, prevenindo a possibilidade de entrada de ar na tubagem.

Na câmara de carga do Emissário existem condições, quer para a manutenção desta infra-estrutura, quer para a recolha de amostras.

A queda hidráulica na câmara de carga, que pode atingir os 8 metros é efectuada em três degraus de cerca de 2,5 m de altura.

O nível de água na câmara de carga é monitorizado, para efeito de permitir a detecção de uma eventual tendência para o entupimento.

8.2 Fiabilidade de Emissário Submarino

O Emissário Submarino foi concebido e dimensionado segundo critérios de segurança bastante conservativos em termos, quer do seu funcionamento hidráulico, quer de segurança estrutural face às solicitações induzidas pelas ondas.

Em termos de funcionamento hidráulico, estão garantidas as condições necessárias ao seu bom funcionamento, designadamente em termos de perfil longitudinal e de condições de funcionamento hidráulico da câmara de carga e do difusor.

O Emissário Submarino leva já 6 anos de bom funcionamento hidráulico. Durante este período ocorreram algumas situações pontuais de libertação de grandes quantidades de espumas na obra de entrada. As razões desta libertação decorriam do facto de o efluente da PORTUCEL apresentar uma concentração relativamente elevada de tensoactivos. Efectuado o tratamento correctivo no efluente à saída da ETAR da PORTUCEL, o problema foi resolvido.

A SIMRIA mantém, desde o arranque do Emissário Submarino, um Plano de Monitorização Ambiental, coordenado pela Universidade de Aveiro e em parceria com o INETI, com o IST, com o IPIMAR e com o Instituto Hidrográfico.

Para o período de 2000-2004 foram fixados os seguintes objectivos para este Plano:

- avaliação da qualidade ambiental da região costeira, incidindo nas componentes água, sedimentos, recursos haliêuticos; foram efectuados estudos de modelação matemática da dispersão da pluma correspondente à descarga de Emissário Submarino;
- análise da evolução das condições ambientais da ria de Aveiro, incidindo especificamente na componente água.

A monitorização incidiu num conjunto de parâmetros químicos (pH, Cor, Transparência, Fosfato, Nitrato, Nitrito, Azoto Amoniacal, Oxigénio Dissolvido, Óleos e Gorduras, Hidrocarbonetos, Composição Elementar, Mercúrio e Matéria Orgânica), biológicos (Clorofila a, Biomassa, SESTON, Produção Primária e Respiração de Plancton, Ecotoxicidade e Zooplâncton), e microbiológicos (Coliformes Totais, Coliformes Fecais, Estreptococos Fecais e Saprófitas).

Ao longo do período em estudo, a concentração média em Coliformes Totais foi, de um modo geral, baixa nos locais que circundam o Emissário, tendo sido registado valores mais apreciáveis na zona da embocadura da Ria mas sempre abaixo dos valores máximos recomendados – VMR¹ (com excepção de um caso pontual ligeiramente acima do VMR¹, mas sempre bastante abaixo do valor máximo admissível – VMA¹).

Em termos das concentrações de Coliformes Fecais as conclusões são similares. Salienta-se, contudo, que estes resultados muito baixos não são significativos da eficiência exigida ao emissário, em termos de eliminação da componente microbiológica, uma vez que os actuais caudais são bastante inferiores aos caudais de projecto. No entanto, os estudos efectuados têm conduzido a resultados consonantes, com os resultados do modelo utilizado nos estudos de concepção do Emissário, o que permite concluir com segurança que este garante a preservação da qualidade da água nas condições correspondentes aos caudais de projecto.

Relativamente à segurança estrutural do Emissário Submarino e à sua vulnerabilidade a solicitação mecânica eventualmente associada a um acidente de navegação, deverá referir-se que, no período de 6 anos de funcionamento, já se verificou um acidente com uma embarcação, que lançou o ferro na zona do Emissário. Com o arraste provocado pela embarcação, o ferro cruzou a tubagem do Emissário, provocando um pequeno “arranhão” no tubo (sem significado) e partindo dois cavaletes de fixação. Este acidente, que ocorreu em 18 de Outubro de 1999, envolveu uma embarcação de cerca de 7 000 toneladas de deslocamento, portanto uma embarcação de grande porte. De salientar que os navios que demandam o Porto de Aveiro tem uma deslocamento máximo de 10 000 toneladas.

¹ Valores estabelecidos no Anexo XV do Decreto-lei nº 263/98, de 1 de Agosto.

As consequências do acidente foram reparadas facilmente (reparação dos cavaletes danificados) sem necessidade de qualquer interrupção do funcionamento.

Em face do exposto no parágrafo anteriores considera-se que o Emissário Submarino apresenta uma elevada segurança de funcionamento, uma vez que:

- transporta e efectua a difusão de águas residuais tratadas, facto que, aliado à sua correcta concepção hidráulica, minimiza as possibilidades de obstrução;
- está instalado em condições de segurança adequadas, mesmo face a um acidente marítimo, cuja possibilidade constitui a sua única vulnerabilidade.

8.3 Possíveis avarias/acidentes do Emissário Submarino

As possíveis avarias ou acidentes do Emissário Submarino de S. Jacinto são, essencialmente, a obstrução, parcial ou total, a rotura e/ou levantamento resultante ou da acção mecânica de uma embarcação que fundeia em situação de emergência (o fundeamento é proibido na zona do Emissário), ou da solicitação induzida pelas ondas.

A obstrução, para além de frequência de ocorrência extremamente remota, nunca será total e não ocorrerá pontualmente, mas sim lentamente ao longo de um período de tempo. A monitorização permanente do nível de água na câmara de carga permitirá detectar o início de uma situação de obstrução e, em tempo útil, proceder a sua limpeza, através da flange final do difusor.

O levantamento da tubagem, devido à solicitação induzida pelas ondas é de frequência de ocorrência extremamente remota, uma vez que o cálculo de estabilidade e o dimensionamento do Emissário foram efectuados segundo critérios bastante conservativos.

A rotura ou deslocamento da tubagem, provocada pelo ferro de uma embarcação, tem de facto alguma probabilidade de ocorrência. De facto, em 6 anos de funcionamento do emissário já ocorreu uma vez (embora com consequências nulas, em termos do funcionamento do emissário).

Por esta razão apresenta-se, no capítulo seguinte, uma caracterização de uma situação de um eventual acidente deste tipo.

8.4 Caracterização duma eventual situação de rotura do Emissário Submarino

Foi efectuado um estudo estrutural do Emissário Submarino, no sentido de avaliar a dimensão do estrago provocado pelo ferro de uma embarcação que arraste a tubagem desta infra-estrutura.

Com este estudo pretendeu-se avaliar a extensão do troço de Emissário que, na sequência desse eventual acidente, é necessário substituir/reparar.

Num acidente eventual, em que o ferro de uma embarcação prenda no tubo do Emissário, este tubo será arrastado até ao limite em que a força mobilizada pelo atrito dos cavaletes de fixação e dos anéis de afundamento é suficiente para cortar a tubagem. A partir deste momento o tubo é cortado e cessará o efeito destruidor sobre o Emissário.

O estudo efectuado conduziu às seguintes conclusões:

- no caso do ângulo de ataque do tubo ser da ordem dos 90°, será necessário mobilizar o atrito de 10 maciços, antes da tubagem romper por corte (comprimento de emissário de cerca de 20 metros);
- no caso do ângulo de ataque ser de 30°, será necessário mobilizar um conjunto de 20 blocos (comprimento de emissário de cerca de 40 metros).

Em face das conclusões do estudo teórico efectuado, e partindo do princípio de que o navio impulsionará ao ferro a força máxima necessária (da ordem de 250 KN) para mobilização do conjunto de 20 blocos atrás referidos, é seguro admitir que um acidente deste género (abalroamento do emissário pelo ferro de uma embarcação em situação de emergência) implique a necessidade de substituição dum troço de emissário de, no máximo, 40 metros.

8.5 Planeamento e tempo de reparação duma avaria no Emissário Submarino

8.5.1 Obstrução do Emissário

Como já foi referido, a obstrução do Emissário não é um acidente que possa ocorrer num curto período de tempo. De facto, a obstrução será gradual e será detectada a tempo de ser corrigida sem impactes que se comparem a uma situação de rotura. Por esta razão se analisa, apenas, a situação de rotura.

8.5.2 Rotura do Emissário

A rotura do Emissário implica a descarga, a uma distância mais curta da praia (em vez da descarga normal através do difusor situado a mais de 3 km), durante o período de tempo necessário para a preparação da reparação.

Durante a execução da reparação será interrompido o funcionamento do Emissário Submarino funcionando a sua descarga de emergência localizada em S. Jacinto, durante o período de reparação.

A preparação da reparação compreende a aquisição dos materiais necessários, bem como a organização dos meios materiais e humanos, isto integrado numa empreitada que se admite poder ser lançada por ajuste directo.

Este tempo de preparação poderá ser de meses (se não existir qualquer material em armazém) ou de dias (se existirem, em armazém, troços de tubagem e acessórios de ligação).

Admitindo que, integrado no Plano de Contingência, se adquirirá um conjunto de 4 troços de tubagem, com colarinhos nas suas extremidades, de características iguais às do tubo do emissário, bem como um conjunto de peças para executar as uniões, estima-se que a reparação de uma rotura no emissário, implicando a intervenção, na situação mais desfavorável, em 40 metros de tubagem, possa durar um período de 10 dias.

8.6 Efeitos negativos da avaria do Emissário Submarino

8.6.1 Descrição Geral

Os efeitos negativos mais nefastos de uma avaria no Emissário Submarino ocorrem, como já referido, numa situação de rotura por acidente, e compreende as seguintes situações:

- descarga do Emissário Submarino, num local mais perto da costa, durante o intervalo de tempo necessário à preparação da reparação (estimado em 10 dias, no pressuposto da disponibilidade dos materiais em armazém atrás referidos);
- descarga no Canal de S. Jacinto, durante o período de tempo necessário à reparação do emissário (duração máxima admitida de dez dias)



8.6.2 Simulação da qualidade da água

Para análise dos efeitos negativos de uma rotura do Emissário Submarino foram efectuadas as seguintes simulações:

- descarga, num ponto eventual de rotura localizado no emissário, a 1 km da costa, considerando um caudal de $3\text{m}^3/\text{s}$ durante um período de 10 dias (simulações A1 a A6). Foram admitidas as condições mais desfavoráveis de vento. Foi considerado o lançamento de um poluente não conservativo, representado pelo indicador Coliformes Fecais, tendo sido admitida uma concentração deste parâmetro de 10^6 NMP/100ml, correspondente a águas residuais tratadas a nível secundário (atitude conservativa, uma vez que a mistura das águas residuais tratadas nas ETAR Norte e Sul com as águas residuais tratadas na ETAR da PORTUCEL se traduzirá numa concentração deste parâmetro da ordem de 10^5 NMP/100ml).
- descarga das águas residuais transportadas pelo Troço DN1600 na descarga de emergência do Emissário Submarino, localizada em S. Jacinto, considerando as mesmas condições quantitativas e qualitativas referidas no ponto anterior.

A análise aos resultados obtidos permite retirar as seguintes conclusões:

- **Descarga no ponto de rotura do emissário (simulação A1, A2 e A3):**
 - descarga do poluente não conservativo:
 - as concentrações em Coliformes Fecais na praia são sempre inferiores ao VMA¹, em todas as situações simuladas, incluindo as mais desfavoráveis;
 - terminada a descarga os tempos de recuperação máximos são da ordem das 15 horas, isto é, 15 horas após terminada a descarga, é restabelecida a situação normal;
 - descarga de um poluente conservativo (cor) (simulações A4, A5 e A6)
 - junto à praia, as diluições são superiores a 1:100, em toda a extensão afectada;
 - os efeitos da descarga cessam, e a qualidade da água recupera, ao final de 120 a 227 horas (portanto, cerca de 10 dias no máximo) após a suspensão da descarga;

Em face destas conclusões, verifica-se que a qualidade da água nas praias, durante este período de descarga, não é afectada a ponto de comprometer a sua utilização balnear.

¹ Valores estabelecidos no Anexo XV do Decreto-lei nº 263/98, de 1 de Agosto.

- **descarga em S. Jacinto (durante o periodo de reparação do Emissário Submarino)**

- descarga de poluente não conservativo (simulações B1 e B2)

- a) **afecção do uso balnear**

- em situação de estiagem (simulação B1), aparecem valores superiores ao VMA¹ no canal de Ovar, entre S. Jacinto e Muranzel; esta condição afecta apenas a pequena praia existente em S. Jacinto, exactamente junto da descarga de emergência; dado que as obras necessárias para a instalação da descarga de emergência inviabilizarão a utilização desta pequena praia, não existe inconveniente significativo destes valores superiores ao VMA; de salientar que na simulação se adoptou uma situação bastante conservativa em termos da concentração de coliformes fecais presente nas águas residuais descarregadas em emergência;
- terminada a descarga, a situação recupera no final de 12,5 h, traduzindo uma boa reversibilidade da situação;

- b) **afecção do uso conquícola**

- na situação de funcionamento desta descarga de emergência verificam-se teores em Coliformes Fecais que atingem o valor máximo da ordem dos 10 000 NMP/100 ml. Esta situação poderá implicar algumas medidas a nível da mitigação dos efeitos sobre a qualidade da água na Ilha de Monte Farinha, onde existem zonas classificadas de conquícolas. Estas medidas constarão, essencialmente, ou na proibição da apanha de bivalves durante um período de cerca de 15-20 dias, ou na implementação de uma maior exigência no tratamento de depuração (passagem do tratamento especificado para a Classe B para o tratamento especificado para a Classe C).
- convirá, no entanto, referir que se considerou a descarga com uma concentração de Coliformes Fecais de 10⁶NMP/100 ml quando o valor esperável será de 10⁵NMP/100 ml. Nesta hipótese, menos conservativa, o valor máximo de teor em Coliformes Fecais na mesma zona conquícola será de 1000 NMP/100 ml, valor que já é compatível com o valor máximo correspondente à Classe B.

Em face do referido, e tendo em conta que a afecção da qualidade da água cessa após um período de cerca de 12 horas a partir da cessação da descarga de emergência, considera-se que o nível de afecção das águas conquícolas, na zona da Ilha de Monte Farinha, não é muito significativa, uma vez que é temporário, de curta duração e reversível num curto espaço de tempo.

De referir que, no caso da melhoria esperada da qualidade da água da Ria permitir que as águas conquícolas da Ilha de Monte Farinha venham a ser classificadas na Classe A, a descarga de emergência em estudo implicará a necessidade de, durante o curto intervalo de tempo atrás referido (cerca de 15-20 dias), a apanha de bivalves ser interdita ou, em alternativa, que os

bivalves sejam submetidos aos tratamentos de depuração definidos para a Classe B.

- descarga de poluente conservativo (simulações A3 e A4):
 - em situação de estiagem (simulação A3) verificam-se factores de diluição inferiores a 50 numa zona restrita do Canal de Ovar, no troço de cerca de 3 km acima de S. Jacinto (do ponto de descarga); no entanto a mancha desaparece cerca de 40 horas após terminada a descarga;
 - em situação de cheia (simulação A4), a situação é bastante mais favorável, com diluições sempre superiores a 1:50 e tempos de recuperação inferiores a 8 horas após o terminus da descarga.

8.7 Severidade dos efeitos do acidente no Emissário Submarino

Em face das conclusões dos estudos de simulação da qualidade da água, os efeitos negativos induzidos por uma rotura no Emissário (traduzidos pela descarga, durante 10 dias, no ponto de rotura, seguida da descarga, durante 10 dias, na descarga de emergência localizada no canal de Ovar em S. Jacinto) são classificados na classificação “moderado”.

Esta classificação é baseada nos seguintes factos:

- O uso balnear das praias quer no mar, quer na Ria, não é afectado significativamente (a afectação restringe-se à pequena praia existente junto da descarga de emergência do Emissário Submarino);
- O uso conquícola é afectado de forma temporária, de duração muito curta e de forma rapidamente reversível, sendo, por isso, a afectação considerada pouco significativa.

8.8 Classificação do risco associado ao funcionamento do Emissário Submarino

Admitindo uma frequência de ocorrência de situação de avaria do Emissário de S. Jacinto de uma vez em 10 anos, e considerando a severidade dos efeitos negativos desta avaria classificada na classe “moderado”, o risco associado ao funcionamento do Emissário Submarino é classificado na categoria “aceitável”.

8.9 Conclusões a respeito da análise de risco do Emissário Submarino

Apesar da análise de risco de avaria no Emissário Submarino, com descarga de emergência na descarga prevista no Canal de S. Jacinto, ter conduzido à classificação de risco na categoria de “aceitável”, foi efectuada uma análise de soluções alternativas àquela descarga em S. Jacinto.

As soluções alternativas analisadas foram as seguintes:

1. A repartição da descarga de emergência (durante a reparação) do Emissário Submarino pela descarga de emergência do Emissário Submarino (ponto 3 – S. Jacinto) e pela descarga de emergência da ETAR Norte (ponto 6) – simulações D1 a D4 e F1 a F4.
2. A repartição da descarga de emergência (durante a reparação) pela descarga de emergência do Emissário Submarino (ponto 3 – S. Jacinto) e pela descarga de emergência da ETAR Sul (ponto 4), considerando a descarga de um caudal de apenas 1 m³/s no ponto 3; o restante seria descarregado no Canal de Ílhavo (ponto 4) – Simulações C1.
3. A repartição da descarga de emergência (durante a reparação) pelas descargas de emergência da ETAR Norte (ponto 6) e da ETAR Sul (ponto 4) – situação idêntica à de avaria do Troço DN1600 simulada nas simulações I1.

As conclusões a retirar da análise efectuada são as seguintes:

Alternativa 1

Esta alternativa é mais favorável do que a descarga da totalidade do caudal em S. Jacinto (na descarga de emergência do Emissário Submarino) uma vez que os efeitos da descarga em S. Jacinto, nesta nova situação, são necessariamente de menor magnitude, devido à redução do caudal (apesar de se ter considerado uma concentração de Coliformes Fecais na descarga de 10⁷ NMP/100ml) e os efeitos da descarga em Cacia (na descarga de emergência da ETAR Norte) tem impactes também menos significativos.

De salientar que esta alternativa é bastante mais favorável no caso de em simultâneo com a ocorrência da avaria do Emissário Submarino, ocorrer uma situação de disfuncionamento das ETAR (que se assumiu poder durar 2 dias).

Alternativa 2

Esta alternativa poderá ser mais favorável ou mais desfavorável do que a descarga total em S. Jacinto (na descarga de emergência do Emissário Submarino), em função da época do ano em que o eventual acidente ocorra, e dos usos de água que possam ser afectados (designadamente o uso balnear).

Alternativa 3

Esta alternativa corresponde a uma maior distribuição dos impactes negativos, aumentando a área afectada, mas reduzindo a dimensão do impacte. O seu interesse relativamente à utilização exclusiva da descarga de emergência do Emissário Submarino dependerá da época do ano em que o eventual acidente ocorra e, também, de um eventual interesse no aproveitamento da paragem do interceptor Geral permitida por esta alternativa, para efectuar operações de manutenção preventiva.

As conclusões gerais dos estudos efectuados a respeito do Emissário Submarino são, em suma, os seguintes:

- o Emissário Submarino de S. Jacinto possui uma descarga de emergência que, em situação de necessidade de isolamento para reparação, permite o funcionamento do sistema com impactes negativos cuja severidade é considerada “moderada”;
- com efeitos negativos de severidade semelhante existem três alternativas de descarga de emergência que, em função da época do ano em que o eventual acidente ocorra, podem ser utilizadas, numa óptica de minimização dos impactes;
- pelo exposto nos pontos anteriores, e considerando a frequência de ocorrência de acidente no Emissário Submarino, já atrás justificada, de uma vez em 10 anos, a categoria do risco de funcionamento do Emissário Submarino é classificada na categoria “Aceitável”.

Contudo, esta classificação pressupõe a consideração, no âmbito do Plano de Contingência, do seguinte conjunto de medidas:

- continuidade do Plano de Monitorização Ambiental do Emissário Submarino de S. Jacinto, que a SIMRIA vem implementando, desde o arranque desta infra-estrutura;
- a análise da necessidade/fiabilidade da aquisição de um conjunto de componentes (troços de tubos, flanges, braçadeiras, etc.) que, complementando o conjunto de peças que a SIMRIA já possui, será armazenado em condições de poder reduzir significativamente o tempo de preparação de uma eventual reparação no Emissário Submarino de S. Jacinto.

Original



HIDROPROJECTO
ENGENHARIA E GESTÃO, S.A.

SIMRIA

**SISTEMA MULTIMUNICIPAL DA RIA DE
AVEIRO – 1ª FASE
PLANO DE CONTINGÊNCIA**

PLANO DE CONTINGÊNCIA

JANEIRO 2007

Índice do documento

1	INTRODUÇÃO	5
2	ACTUAÇÃO PREVENTIVA – OPTIMIZAÇÃO DO SISTEMA E DA SUA FIABILIDADE ...	6
2.1	Considerações gerais	6
2.2	Intervenções de optimização do Sistema.....	8
2.2.1	Descrição geral.....	8
2.2.2	Intervenções no Sistema Interceptor.....	11
2.2.3	Intervenções nas ETAR.....	13
2.2.4	Intervenções no Interceptor Geral.....	14
2.3	Intervenções ao nível da exploração do Sistema	15
2.3.1	Considerações gerais	15
2.3.2	Intervenções no Sistema Interceptor.....	18
2.3.3	Estações de Tratamento.....	21
2.3.4	Interceptor Geral.....	24
2.3.5	Emissário submarino	25
3	ACTUAÇÃO PREDITIVA – IMPLEMENTAÇÃO DE MEIOS PARA FAZER FACE À SITUAÇÃO DE RISCO/AVARIA.....	26
3.1	Condições gerais	26
3.2	Celeridade na detecção de situações de perigo/acidente	27
3.3	Minimização do tempo de reparação de avaria	27
3.3.1	Descrição Geral	27
3.3.2	Medidas de organização interna	28
3.3.3	Medidas para minimização dos tempos de aquisição dos meios necessários à reparação.....	28
3.3.4	Medidas de minimização dos tempos de aquisição de produtos para reparação	29
3.3.5	Organização dos trabalhos de reparação	30
3.4	Minimização dos impactes negativos das descargas de emergência associadas a perigo/acidente.....	30
3.4.1	Considerações gerais	30
3.4.2	Criação de bacias de emergência.....	31
3.4.3	Aquisição de equipamento móvel de emergência	34
4	ACTUAÇÃO CURATIVA – PLANO DE EMERGÊNCIA	35
4.1	Objectivos do Plano de Emergência	35
4.2	Organização da intervenção em caso de emergência.....	36
4.2.1	Estrutura e Organigrama do Plano de Emergência (PE).....	36
4.2.2	Fluxograma esquemático das intervenções do Plano de Emergência.....	36
4.3	Pormenorização do Plano de Actuação	39

Ria pelas intervenções destinadas a melhorar a navegabilidade) deverão ser corrigidas através da criação de estrutura de protecção.

2.3.5 Emissário submarino

2.3.5.1 Monitorização da perda de carga no emissário

A monitorização da perda de carga no emissário submarino permitirá detectar eventuais tendências para a colmatação da tubagem e, assim, tomar medidas no sentido de prevenir a obstrução desta infra-estrutura.

A perda de carga será medida através do diferencial entre o nível da maré e o nível do líquido na câmara de carga, e será registada semanalmente.

A cada valor registado será associado o valor do caudal transportado pelo emissário, obtido através da soma dos caudais medidos nas estações elevatórias EEIG1 (que já inclui o caudal da PORTUCEL), EEIS8 e EEIG7.

Os registos, a efectuar com periodicidade mensal, dos valores de caudal e de perda de carga permitirão estabelecer a curva da perda de carga em função do caudal.

Um valor de perda de carga medido que seja superior, em 10% ao valor médio dos 10 registos anteriores deverá constituir um alerta. Dois alertas consecutivos deverão constituir razão para uma intervenção de inspecção dos difusores do emissário, no sentido de averiguar da existência de entupimentos.

No caso de esta inspecção não permitir a detecção do problema, deverão ser equacionadas outras intervenções, designadamente a desmontagem da flange final do difusor do emissário, para efeito da criação de corrente de varrer.

2.3.5.2 Monitorização ambiental

A monitorização ambiental do desempenho do Emissário Submarino constitui uma prática essencial para garantia da fiabilidade e segurança do funcionamento desta infra-estrutura.

A SIMRIA desenvolve dois tipos de monitorização ambiental: um, de rotina, incidindo nos parâmetros que constam da Licença de Descarga; e outro, a realizar de forma programada e a incidir num campo muito mais vasto de parâmetros, destinado a avaliar a evolução da qualidade da água e dos ecossistemas, no Mar e na Ria.

Foi já efectuada, com o arranque do Sistema Multimunicipal, uma campanha do segundo tipo de monitorização referida no parágrafo anterior. Prevê-se a realização de uma segunda campanha, em função dos resultados da monitorização dos parâmetros constantes da Licença de Descarga.

Estes planos de monitorização são, como já referido, essenciais para a garantia da segurança de funcionamento do Sistema Multimunicipal, uma vez que permitem a avaliação contínua e a adopção de medidas correctivas.

2.3.5.3 Verificação periódica de descarga de emergência do Emissário Submarino

A descarga de emergência do Emissário Submarino será efectuada para a Ria de Aveiro (Canal de S. Jacinto) através de uma estrutura prevista imediatamente a jusante do troço de travessia do Canal de S. Jacinto.

Numa situação de emergência em que, por via de uma necessidade de intervenção no emissário submarino, haja que activar esta descarga de emergência, haverá que proceder a um conjunto de intervenções complementares nesta infra-estrutura, essencialmente a instalação de um troço de tubagem em PEAD de descarga, desde a câmara da descarga de emergência até ao Canal de S. Jacinto.

No âmbito das recomendações deste plano de contingência para a optimização da exploração do Sistema, visando a maximização da sua fiabilidade de funcionamento, recomenda-se uma vigilância das condições de funcionalidade desta infra-estrutura, sobretudo em termos de garantia da disponibilidade da faixa necessária para a instalação da tubagem de descarga até ao Canal de S. Jacinto, a qual seria desejável que constasse nos planos de ordenamento e condicionantes municipais e supramunicipais.

3 Actuação Preditiva – Implementação de meios para fazer face à situação de risco/avaria

3.1 Condições gerais

Neste capítulo do plano de contingência é proposto um conjunto de medidas, no âmbito de uma actuação predictiva, cujo objectivo essencial é a minimização das consequências das possíveis situações de perigo/acidente. Esta minimização será conseguida, essencialmente, por três vias: