

10º Encontro Técnico-Científico dos Laboratórios de Engenharia Civil da CPLP

Construir infraestruturas resilientes e reduzir
a vulnerabilidade face às alterações climáticas



LABORATÓRIO
DE ENGENHARIA
DE MOÇAMBIQUE



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

TEMA 1- GESTÃO DE RISCO

Avaliação do risco. Estratégia de renovação da rede de abastecimento de água

António Bento Franco
Vogal do Conselho Diretivo do LNEC



17 e 18 de Junho de 2019
MOÇAMBIQUE • MAPUTO

Apoio



CPLP
Comunidade dos Países
de Língua Portuguesa

AGENDA

1 - CICLO DE VIDA DOS ACTIVOS / VIDA ÚTIL

2 - NECESSIDADE E RELEVÂNCIA DA REABILITAÇÃO

3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

4 - PLANOS DE INVESTIMENTO E DE MANUTENÇÃO



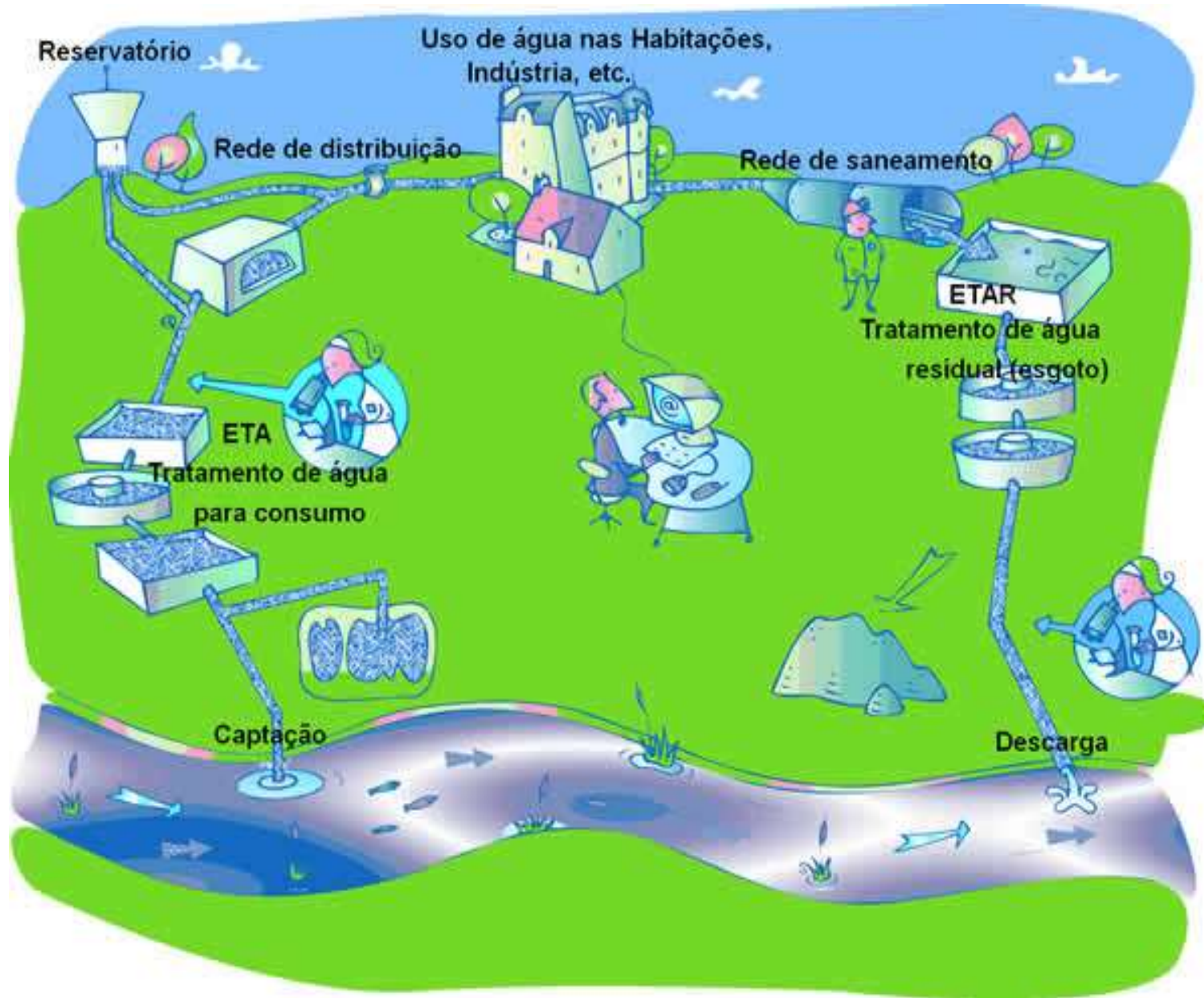
LABORATÓRIO
DE ENGENHARIA
DE MOÇAMBIQUE



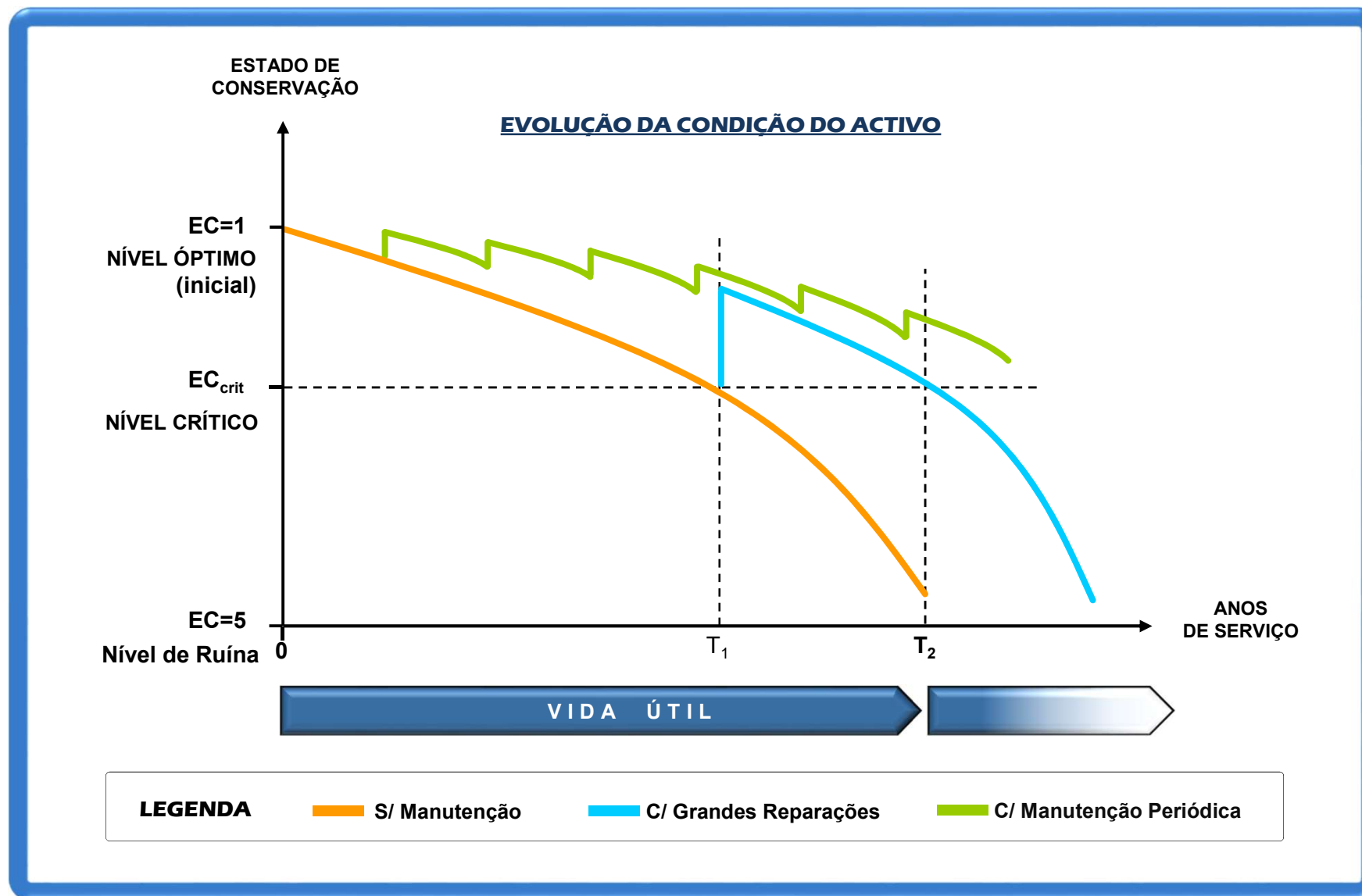
LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

10º Encontro Técnico-Científico dos Laboratórios de Engenharia Civil da CPLP
Construir infraestruturas resilientes e reduzir a vulnerabilidade face às alterações climáticas

Ciclo Urbano da água



1 - CICLO DE VIDA DOS ACTIVOS – VIDA ÚTIL



1 - CICLO DE VIDA DOS ACTIVOS – VIDA ÚTIL

GESTÃO DE ACTIVOS é a arte de gerir de forma equilibrada o Custo, o Risco e o Desempenho dos Activos ao longo do seu Ciclo de Vida



2 - NECESSIDADE E RELEVÂNCIA DA REABILITAÇÃO

CONCEITOS:

REABILITAÇÃO

- Qualquer intervenção física que prolongue a vida de um sistema existente ou melhore o seu desempenho estrutural, hidráulico ou de qualidade da água.

● **RENOVAÇÃO**

Intervenção de reabilitação sobre um componente do sistema existente, com o seu aproveitamento funcional e sem aumento da capacidade de utilização original.

● **REPARAÇÃO**

Intervenção pontual rectificativa de uma anomalia localizada, podendo inserir-se ou não em acções de reabilitação.

● **SUBSTITUIÇÃO**

Intervenção de reabilitação - estrutural, hidráulica ou de qualidade da água - sobre um componente do sistema existente, com a sua desactivação funcional e construção ou instalação de um novo componente, tendo este último funções e capacidade semelhantes ou distintas às do existente.

● **REFORÇO**

Intervenção de reabilitação hidráulica sobre um componente do sistema existente, com a construção de um componente adicional, que complementa a capacidade do componente existente ou constitui uma alternativa a ele.

2 - NECESSIDADE E RELEVÂNCIA DA REABILITAÇÃO

ANOMALIAS MAIS COMUNS:



2 - NECESSIDADE E RELEVÂNCIA DA REABILITAÇÃO

FACTORES QUE MOTIVAM A REABILITAÇÃO:

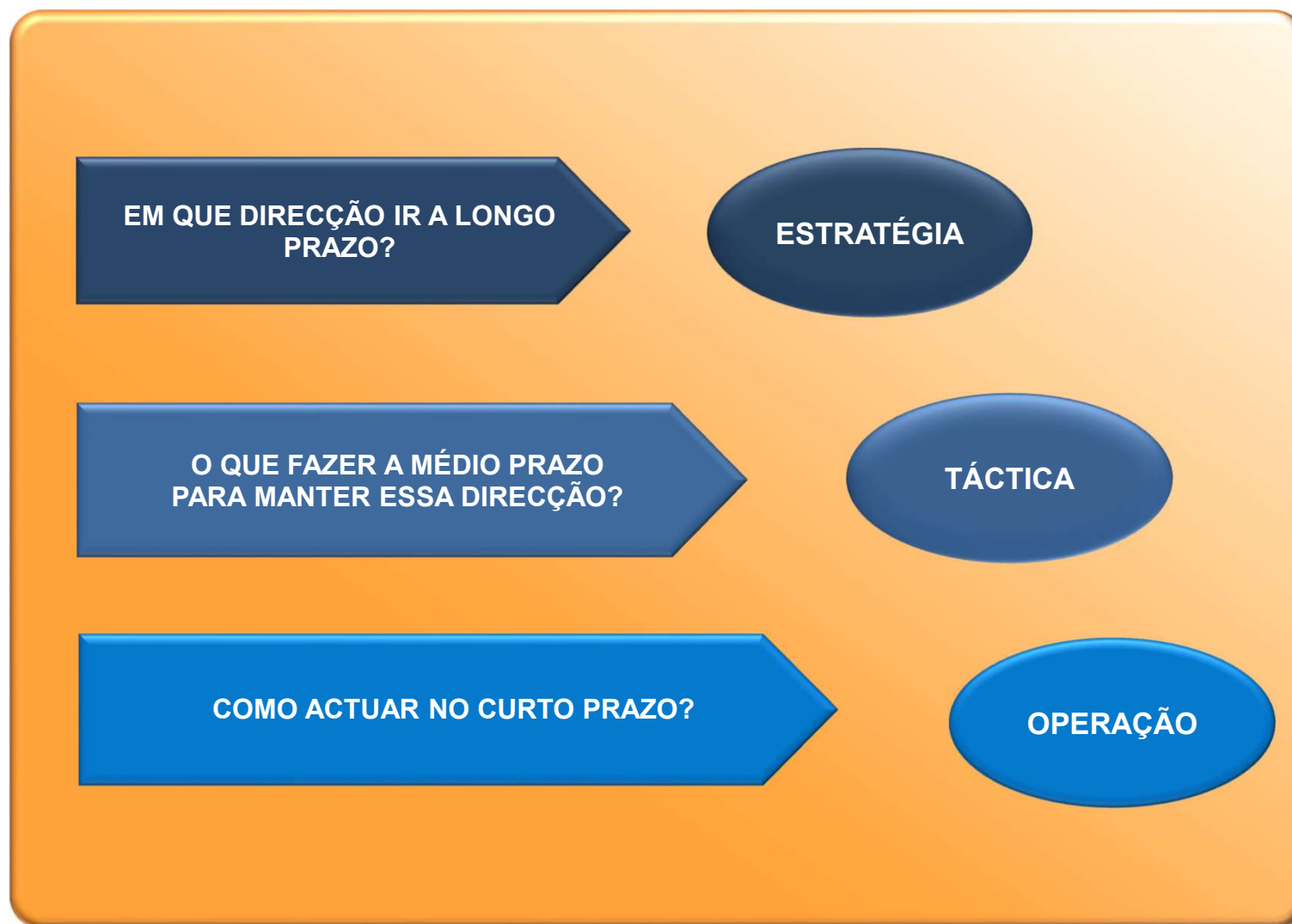
○ PRINCIPAIS MOTIVAÇÕES DA NECESSIDADE DE REABILITAÇÃO SÃO AS SEGUINTE:

- ENVELHECIMENTO NATURAL DOS COMPONENTES;
- ALTERAÇÃO DOS OBJECTIVOS DE SERVIÇO;
- DEFICIÊNCIAS DE CONCEPÇÃO E PROJECTO;
- DEFICIÊNCIAS DE CONSTRUÇÃO;
- DEFICIÊNCIAS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS;
- DEFICIÊNCIAS DE OPERAÇÃO;
- DEFICIÊNCIAS DE MANUTENÇÃO;
- CAUSAS EXTERNAS.



3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

PLANEAMENTO



3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

RECOLHA E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

INFORMAÇÃO

- A informação deve ser a necessária e suficiente para suportar a avaliação da condição e do desempenho do sistema no horizonte de análise e fundamentar as tácticas e acções a implementar.
- A identificação, recolha, análise e tratamento da informação constituem a primeira fase do diagnóstico, visando a selecção e prioritização dos activos a reabilitar.

○ Devem ser criados procedimentos internos visando:

- a identificação, recolha, análise e tratamento dos dados e informação relevante;
- a identificação de lacunas na informação;
- a disponibilização da informação em plataformas/ferramentas trabalháveis e acessíveis
- a uniformidade e coerência dos dados (especificações e exigências para fornecedores e empreiteiros, ...)

○ Os principais tipos de informação envolvidos são:

- características físicas dos activos e seus componentes (CADASTRO);
- informação operacional sobre falhas e reparações;
- informação operacional relativa a inspecções e a intervenções de manutenção preventiva;
- informação operacional sobre o modo de funcionamento do sistema (MODELO MATEMÁTICO);
- informação sobre necessidades de consumo de água;
- dados contabilísticos.

3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

RECOLHA E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

EPAL - Reservatórios -

DESIGNAÇÃO Vila Fria

1. Informação Geográfica e Financeira

Coordenadas: Lat. = 38° 58' 44" N Long. = 9° 01' 16" W

Código SIG (IPD): 1479814 1479815

Subsistema: Circunvalação

Centro de Custo (SAP): 40255506

Código MAXIMO:

2. Caracterização

Data de Construção: 2001 (Ex. Ano (xxxx) ou Década (xx))

Críticidade: Muito Importante (Imprecisão, Muito Importante, etc.)

Tipo de Reservatório: Semi-enterrado (Ex. Enterrado/Semi-enterrado/etc.)

Localização: Rural (Urbano, Semi-urbano, Rural)

Tipologia Estrutural: Laje fungiforme - BA (Ex. Betão Armado/Abóbada/Vigotas)

Paredes: Betão Armado (Ex. Betão Armado/Alvenaria)

Pilares: Betão Armado (Ex. Betão Armado/Alvenaria)

Tipo de Cobertura: Laje fungiforme - BA (Ex. Betão Armado/Abóbada/Vigotas)

Dimensões (De cada Círculo): Comprimento (m): 73,00 Largura (m): 53,00 Diâmetro (m): - Altura (m): 6,00 Nível Médio (m): 5,40 Cota de Solado: 121,60

Capacidade de Armazenamento: Volume (m³): 35.000 Nº Círculos: 2 Nº de Compartimentos: 0

Existente Controlo de Acesso/Videovigilância: ☐ (Sim) ☒ (Não)

Acesso ao Interior: Escada Betão (Escada metálica, escada ou betão, etc.)

Revestimento Interior: Epoxy (na laje de fundo não tem revestimento) (Ex. Não Tem/Argamassa/Cimentação/Epoxy/Pedregulhos/etc.)

Ano de Aplicação: 2001 (Ex. Ano (xxxx) ou Década (xx))

3. Circuitos Hidráulicos

Caracterização de Reservatórios

Cobertura	Tipologia estrutural			Características
	Paredes	Pilares		
ALN	ALN	ALN		ALN[20]
Laje vigotas - BA	Betão simples	Betão armado		
Laje Painéis - BA	Betão armado	Alvenaria		
Laje maciça - BA	Alvenaria			
Abóbada de Aresta - AL				
Abóbada de Aresta - BA				
Laje fungiforme - BA				
Pré-Laje - BA				

3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

RECOLHA E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

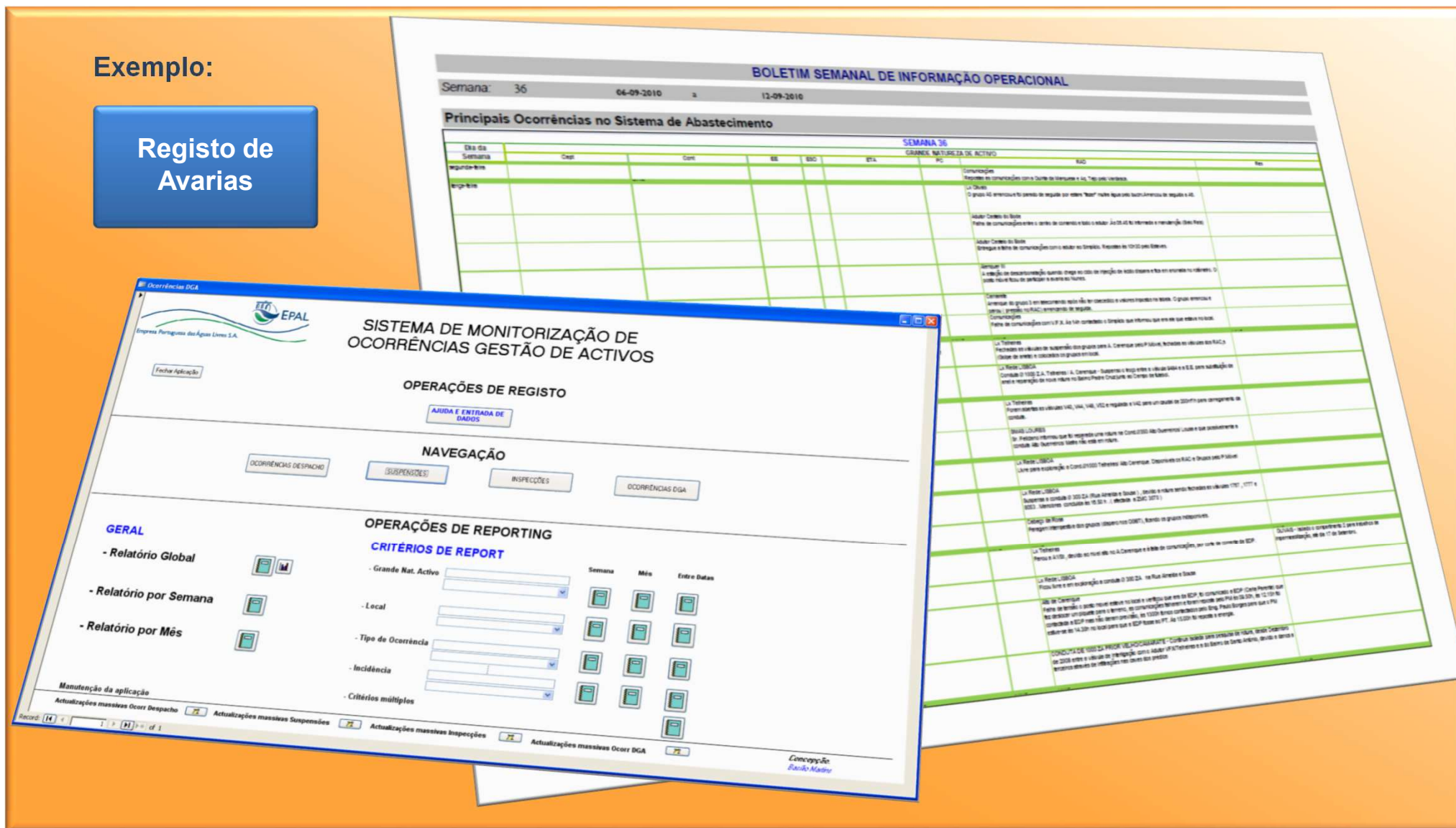
INFORMAÇÃO OPERACIONAL RELEVANTE PARA A REABILITAÇÃO	
COMPONENTE	INFORMAÇÃO MÍNIMA NECESSÁRIA
CONDUTAS	<ul style="list-style-type: none">• Localização, data e tipo de falhas;• Intervenções de reparação e de reabilitação pontual;• Estado de conservação/condição;• Reclamações de serviço (localização, data e tipo).
RAMAIS	<ul style="list-style-type: none">• Data e tipo de falhas;• Estado de conservação/condição.
RESERVATÓRIOS	<ul style="list-style-type: none">• Volume de perdas;• Data e tipo de falhas (órgãos de manobra e controlo);• Intervenções de manutenção;• Estado de conservação/condição;
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS	<ul style="list-style-type: none">• Data e tipo de falhas;• Intervenções de manutenção;• Estado de conservação/condição;
ÓRGÃOS DE MANOBRA E CONTROLO (ÓRGÃOS PRINCIPAIS)	<ul style="list-style-type: none">• Data e tipo de falhas;• Intervenções de manutenção;• Estado de conservação/condição;
EQUIPAMENTO DE MONITORIZAÇÃO	<ul style="list-style-type: none">• Data e tipo de falhas;• Intervenções de manutenção;• Estado de conservação/condição;

3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

RECOLHA E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Exemplo:

Registo de Avarias



3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

AVALIAÇÃO DA CONDIÇÃO DAS INFRA-ESTRUTURAS / INSPECÇÕES

OBJECTIVOS E IMPORTÂNCIA DAS INSPECÇÕES

- Desenvolvimento de um sistema de suporte à Avaliação e Monitorização do estado de conservação dos activos;
- O grau de fiabilidade de um activo depende da sua condição e das acções de manutenção a que tenha sido sujeito;
- As inspecções permitem a obtenção de informação sobre a condição e disponibilidade do activo p/ a sua função.

O QUE SÃO AS INSPECÇÕES ?



3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

RELATÓRIO FINAL DE INSPECÇÃO

FICHA TÉCNICA DE INSPECÇÃO (RESERVATÓRIOS)



FICHA DE INSPECÇÃO PRINCIPAL - RESERVATÓRIOS -

A - IDENTIFICAÇÃO DO ACTIVO

Recinto: Á-dos-Bispos
 Designação do activo: Reservatório de Á-dos-Bispos -
 Responsável: Engº Sérgio Rodrigues
 Coordenadas do ponto de entrada: Lat = 38°58'48" N Lon = 9°01'16" V

B - CARACTERIZAÇÃO DO ACTIVO

Tipo de Reservatório: Sem-enterrado
 Localidade: Rural
 Tipologia Estrutural: Laje Aligoloma - BA
 Dimensões [m]: Comprimento (m) 72 Largura (m) 52 Área (m²) 3744
 Volume de armazenamento (m³): 20.000
 Sistema de acesso/inspeção: Escada Betão
 Revestimento interior: Argamassa cimentícia de cor clara nas paredes, reboco a todo

C - INFORMAÇÃO COMPLEMENTAR DO ACTIVO

	Classe 1 (m³)	Classe 2 (m³)	Classe 3 (m³)
Perda registada no ensaio de estanqueidade (m³/dia)	0	0	0
Perda registada no ensaio de estanqueidade (m³/dia/m²)	0,00%	0,00%	0,00%

D - ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS COMPONENTES

D.1 - Exterior do Reservatório

	Boa	Bom	Regular	Mau	Perda de água	Perda de água (l/s)	Perda de água (m³/dia)
1. Laje de cobertura (incluindo estrutura e impermeabilização)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
2. Sistema de ventilação	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
3. Escadas exteriores (de acesso a casa ou a cobertura)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
4. Paredes exteriores	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
5. Pilares	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
6. Vigas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
7. Lajes	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
8. Plafundo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0

D.2 - Caseta

	Boa	Bom	Regular	Mau	Perda de água	Perda de água (l/s)	Perda de água (m³/dia)
9. Cobertura da caseta (incluindo estrutura e impermeabilização)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
10. Paredes exteriores da caseta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
11. Paredes interiores da caseta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
12. Pavimentos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
13. Vãos de portas e janelas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0
14. Instalações eléctricas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	0

EPAL

FICHA DE INSPECÇÃO PRINCIPAL - RESERVATÓRIOS -

RESUMO

Código: FIR
 Insp. n.º: 09-005.1
 Data: 19-Mar-09

Directo: DOP
 Departamento: RED
 Unidade: 1402049

1909-2001
 (Ano de construção da Caseta)

Muito importante
 (Importância do activo para a população)

Betão Armado
 (Tipo de estrutura)

5,50
 (Altura em metros)

5,10
 (Altura em metros)

Escada Betão
 (Tipo de acesso ao reservatório)

3
 (Tempo de permanência da água no interior em horas)

2001
 (Ano de construção da Caseta)

3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

INSPECÇÕES AO ESTADO E CONDIÇÃO DOS ACTIVOS (1/2)

Nota 1 Muito Bom	<p>Componente em boas condições físicas, estruturais e funcionais Componente com elevada probabilidade de manutenção das actuais condições a longo prazo Alguns defeitos sem importância no comportamento e durabilidade do componente Não é necessário efectuar qualquer reparação Requer apenas manutenção corrente</p>
Nota 2 Bom	<p>Componente em aceitáveis condições físicas, estruturais e funcionais Componente com risco mínimo de falha (a médio/longo prazo) Pequenos defeitos que não afectam de forma significativa a durabilidade global da estrutura Requer apenas manutenção corrente ou intervenções pequenas e localizadas Intervenções não prioritárias</p>
Nota 3 Razoável	<p>Componente evidenciando alguma deterioração relevante e durabilidade afectada Nível de serviço mantém-se razoável a curto prazo Componente com elevada probabilidade de queda do nível de serviço a médio prazo Necessidade de reparar/substituir algum(ns) componente(s) a médio prazo Intervenção a médio prazo (3 a 5 anos)</p>
Nota 4 Mau	<p>Componente com deterioração do nível de serviço a curto prazo (1 - 2 anos) Componente defeituoso com influência no comportamento e durabilidade da estrutura Ausência de risco imediato ao nível da segurança Intervenção a curto prazo para repor os níveis de serviço Pode ser especificada a necessidade de reparar/substituir componente(s) ou a elaboração de Projecto Intervenção a curto prazo (1 a 2 anos)</p>
Nota 5 Muito Mau	<p>Componente com falha crítica detectada ou possibilidade de falha iminente (colapso) Necessidade de reparar/substituir imediatamente a maioria dos componentes Risco elevado quer ao nível da segurança dos utilizadores, quer da operacionalidade Trabalhos de reparação/substituição necessários urgentemente Intervenção imediata!</p>

3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

CRITICIDADE DOS ACTIVOS

A análise da CRITICIDADE DOS ACTIVOS depende, entre outros, dos seguintes factores:

- **RELEVÂNCIA (IMPORTÂNCIA RELATIVA) DO ACTIVO NO ÂMBITO DO SISTEMA**

A relevância ou “peso relativo” de um determinado activo no contexto global do sistema é um aspecto fundamental para avaliar a criticidade desse activo, e consequentemente, o impacto que a sua eventual falha poderá implicar em termos da performance do sistema.

- **EXISTÊNCIA DE REDUNDÂNCIA RELATIVAMENTE AO ACTIVO**

A existência de redundância, total ou parcial, é determinante em termos do impacto que uma eventual falha de um determinado activo poderá ter ao nível do desempenho global do sistema.

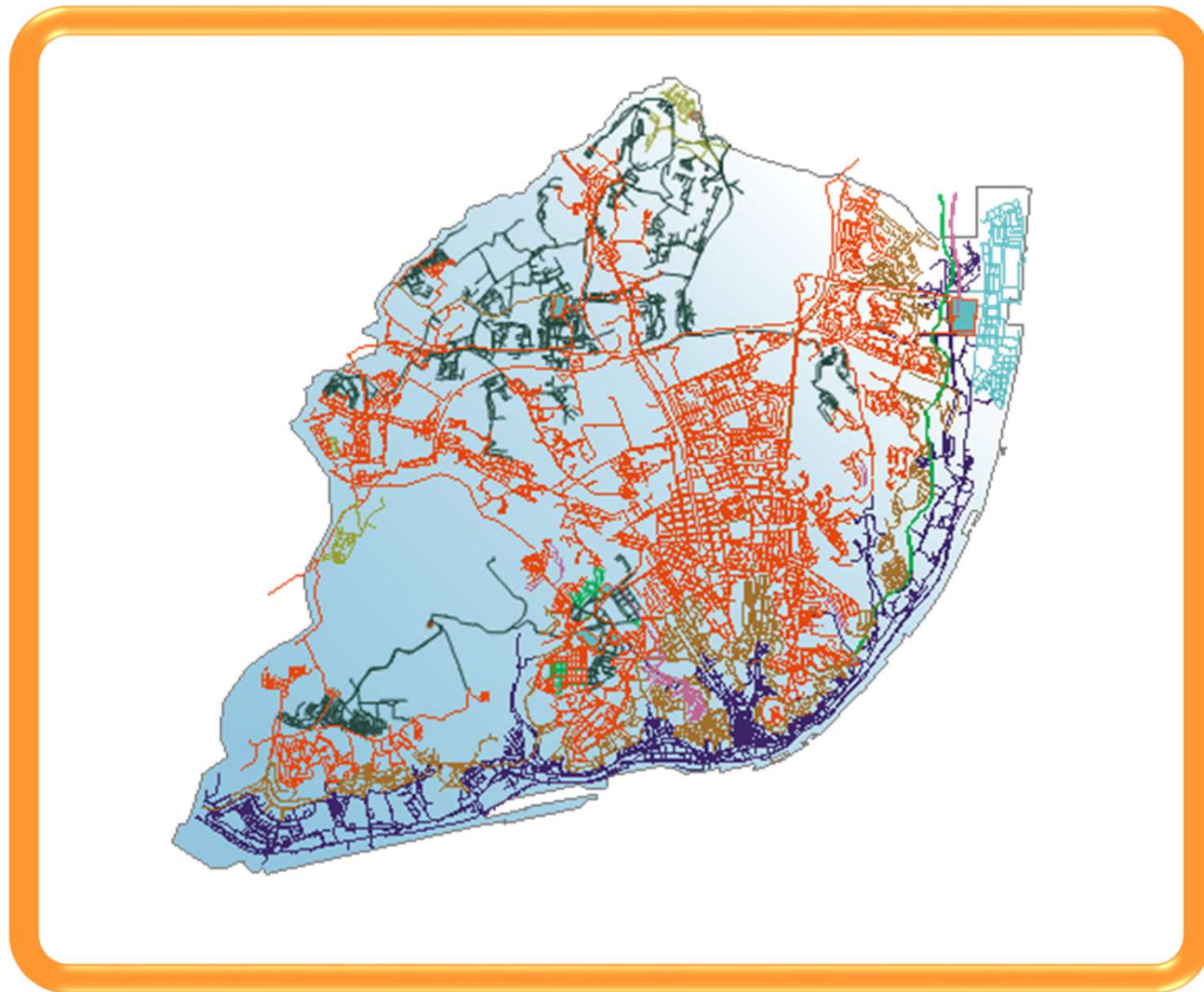
- **CONSEQUÊNCIAS (ECONÓMICAS, AMBIENTAIS E SOCIAIS) ASSOCIADAS À FALHA DO ACTIVO**

Um activo cuja eventual falha, independentemente da sua relevância em termos do sistema e do facto de possuir ou não redundância, origine graves consequências para terceiros é naturalmente um activo com elevado grau de criticidade.

3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

MATRIZES MULTI-CRITÉRIO PARA APOIO À DECISÃO

REDE DE DISTRIBUIÇÃO



3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

MATRIZES MULTI-CRITÉRIO PARA APOIO À DECISÃO

MATRIZ MULTI CRITÉRIO:
Definição de Critérios Relevantes

IO:
vantes

	Ponto de Vista	Peso	INDICADOR	Critério	Pontuação	Fonte dos Dados						
Factores Físicos	Desempenho Esperado	15%	Idade/Material	PEA, PEB, EUR, FD	1	Ginteraqua						
				AC, CH, PRV, PL	3							
				BA > 1965								
				FF <= 1955								
				BA <= 1965	4							
				FC > 1965								
				FF > 1955								
				BAR								
				NC, FG, PVC, AL	5							
				FC <= 1965								
	Desempenho Real	35%	Nº de Avarias / ano / 100 km	[0-30]	0	Ginteraqua						
]30-50]	1							
]50-100]	3							
]100-150]	4							
				>150	5							
	Criticidade	10%	(MAX)	Ambiente	Outros	3	Ginteraqua					
					FC	5						
				Estoiro	Outros	3						
					FF DN [400 - 600[4						
					FF DN >= 600	5						
				Declives	Outros	3						
					>=10% ou <1% e DN >=400	5						
					Factores Monetários	Custos renovação vs Custo reparação		40%	R= $Cm/(Ir.L.Cu)$	Nulos	1	Cm - DGO/URB/OBR Cu - DIR/MIL/UML Ir - Ginteraqua L - Ginteraqua
										>20	1	
]10-20]	2	
]5-10]	3											
]1-5]	4											
[0-1]	5											

3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

MATRIZES MULTI-CRITÉRIO PARA APOIO À DECISÃO

○ MATRIZ MULTI CRITÉRIO APLICADA À CIDADE DE LISBOA

RESULTADO FINAL DA MATRIZ MULTI-CRITÉRIO

Classificação final de cada um dos cerca de 35000 troços da rede de Lisboa resultante da conjugação dos diversos critérios. Os troços mais prioritários estão identificados com cores vermelho e laranja.



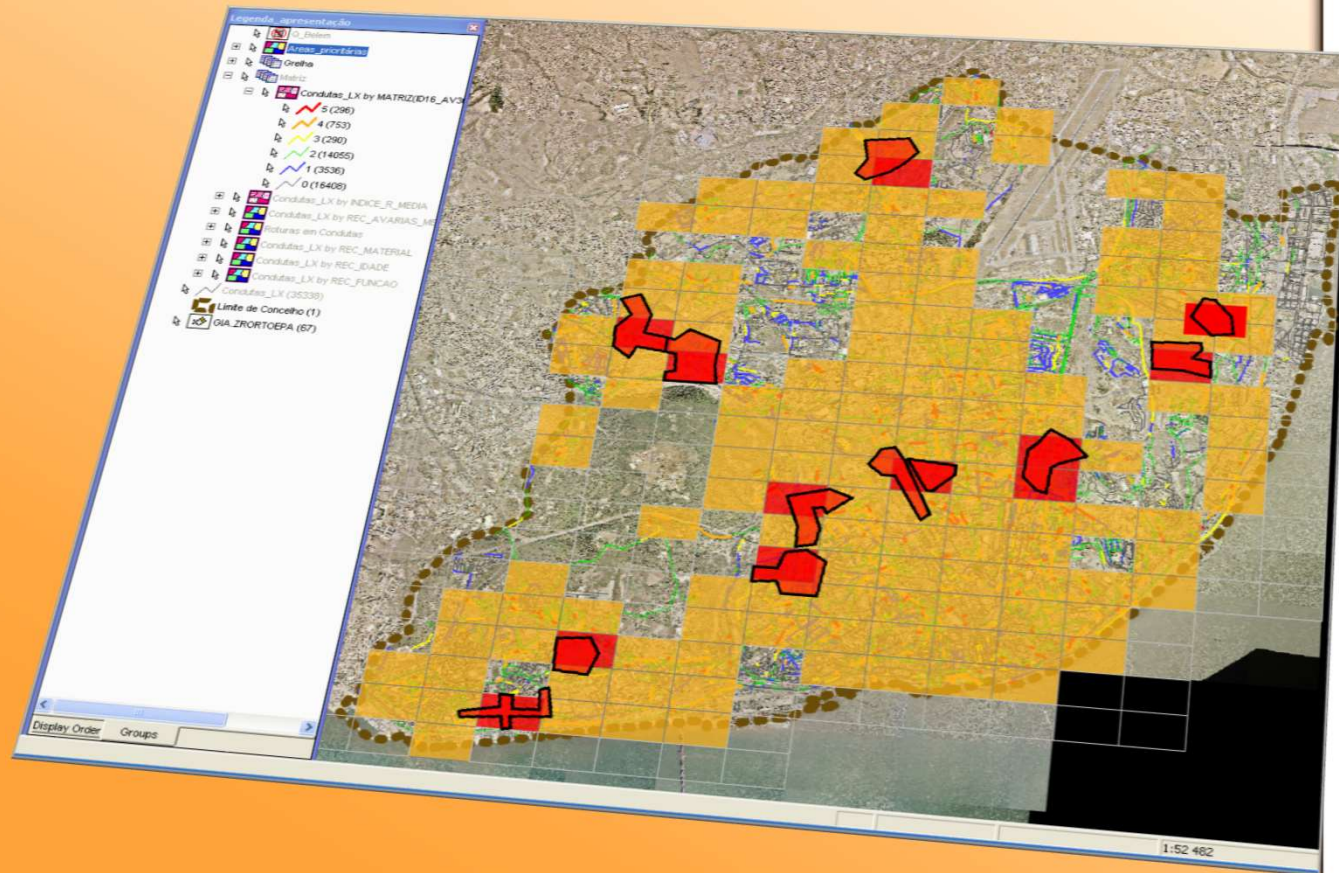
3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

MATRIZES MULTI-CRITÉRIO PARA APOIO À DECISÃO

○ MATRIZ MULTI CRITÉRIO APLICADA À CIDADE DE LISBOA

SELECÇÃO DA ÁREAS MAIS PRIORITÁRIAS:

Sobreposição de uma grelha permitindo identificar as quadrículas com maior concentração de troços prioritários. Delimitação das áreas a reabilitar na zona das quadrículas previamente identificadas



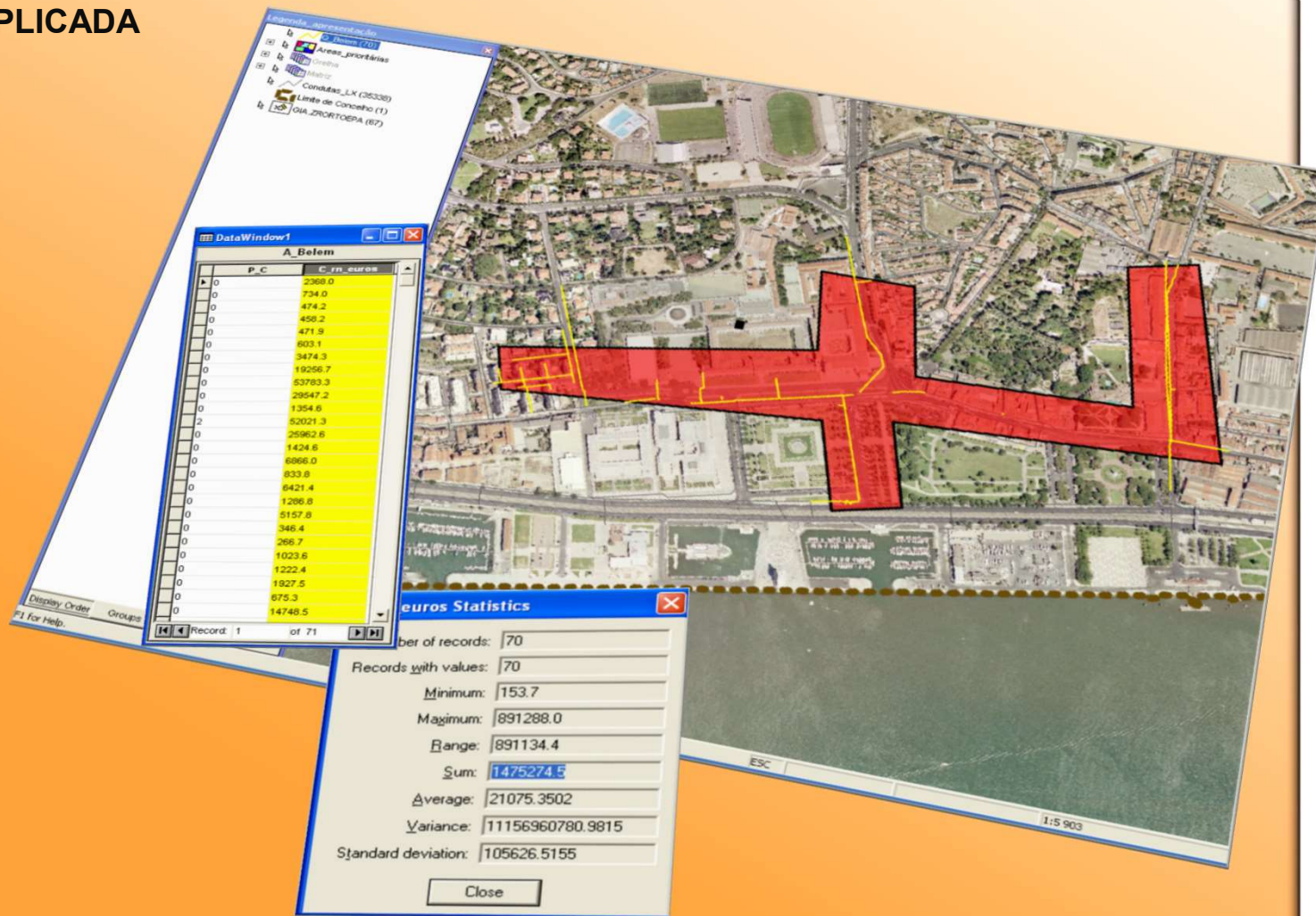
3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

MATRIZES MULTI-CRITÉRIO PARA APOIO À DECISÃO

MATRIZ MULTI CRITÉRIO APLICADA À CIDADE DE LISBOA

ESTIMATIVA DE CUSTOS

- Estimativa preliminar dos custos associados à reabilitação de cada área identificada.
- Ex.: Área de Belém \cong 1,5 M EUR

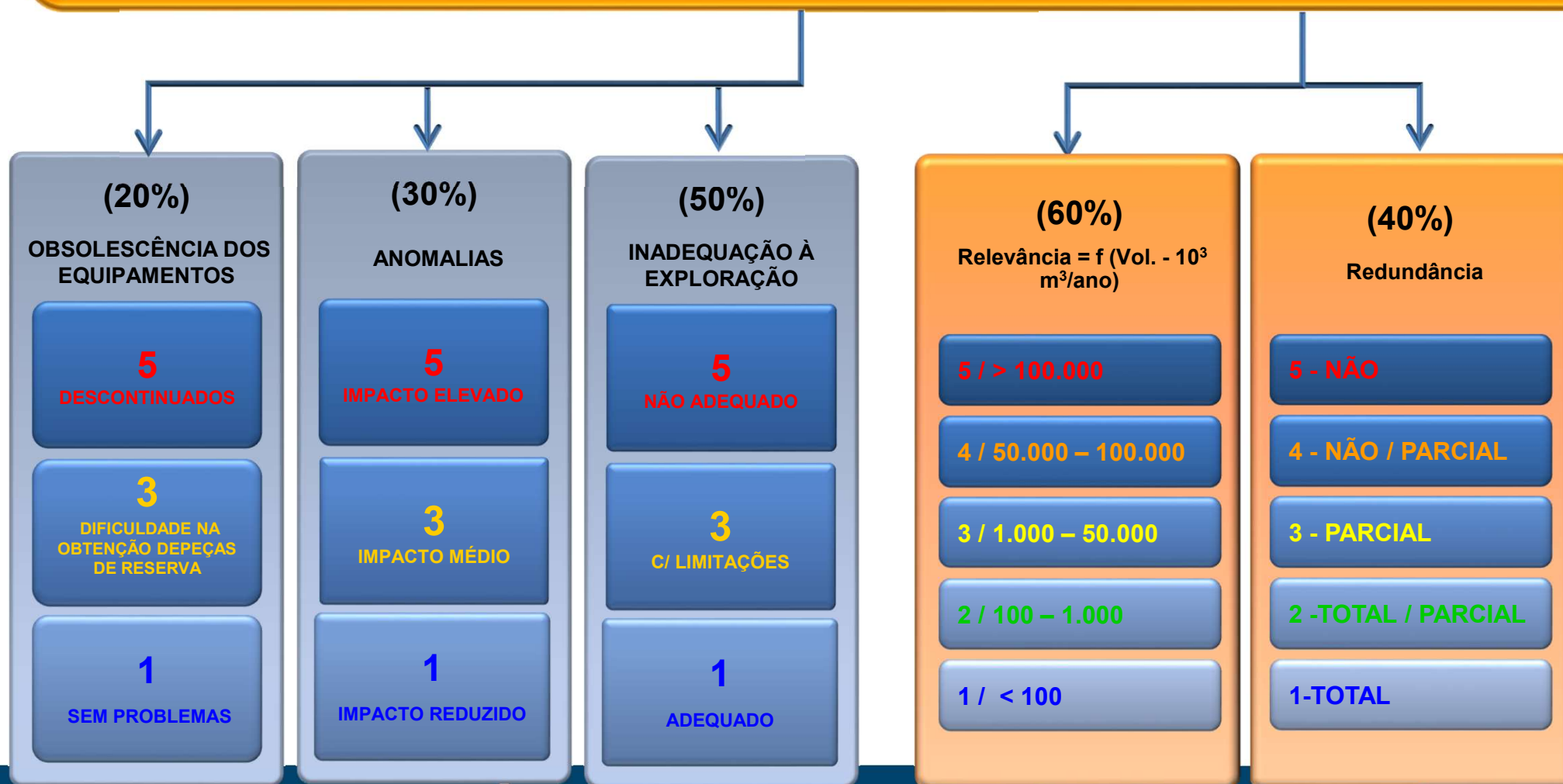


3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

ANÁLISE DE RISCO

● ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

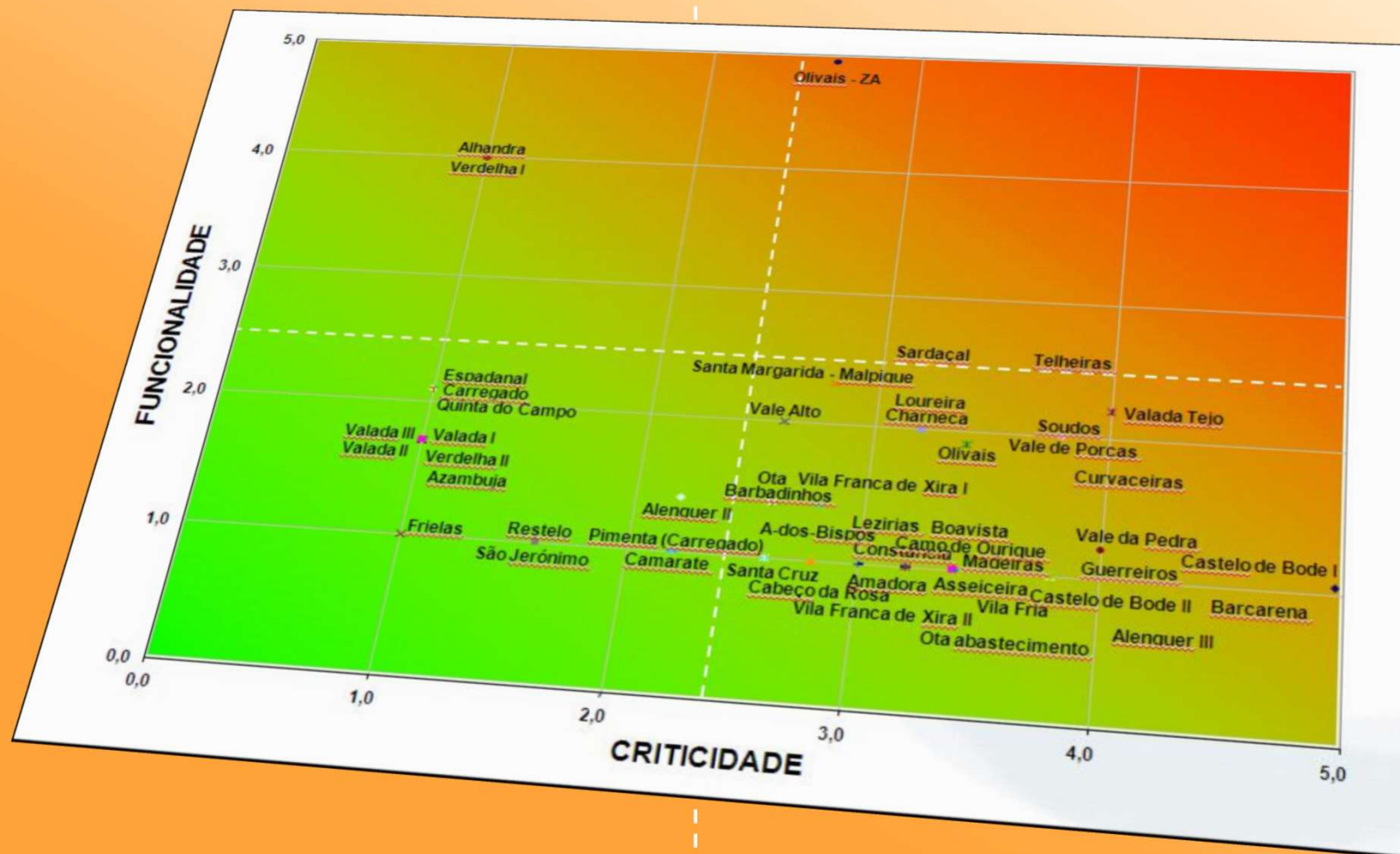
Risco **FALTA ÁGUA NO SISTEMA** = Falha Desempenho (Funcionalidade) x Criticidade



3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

ANÁLISE DE RISCO

● ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

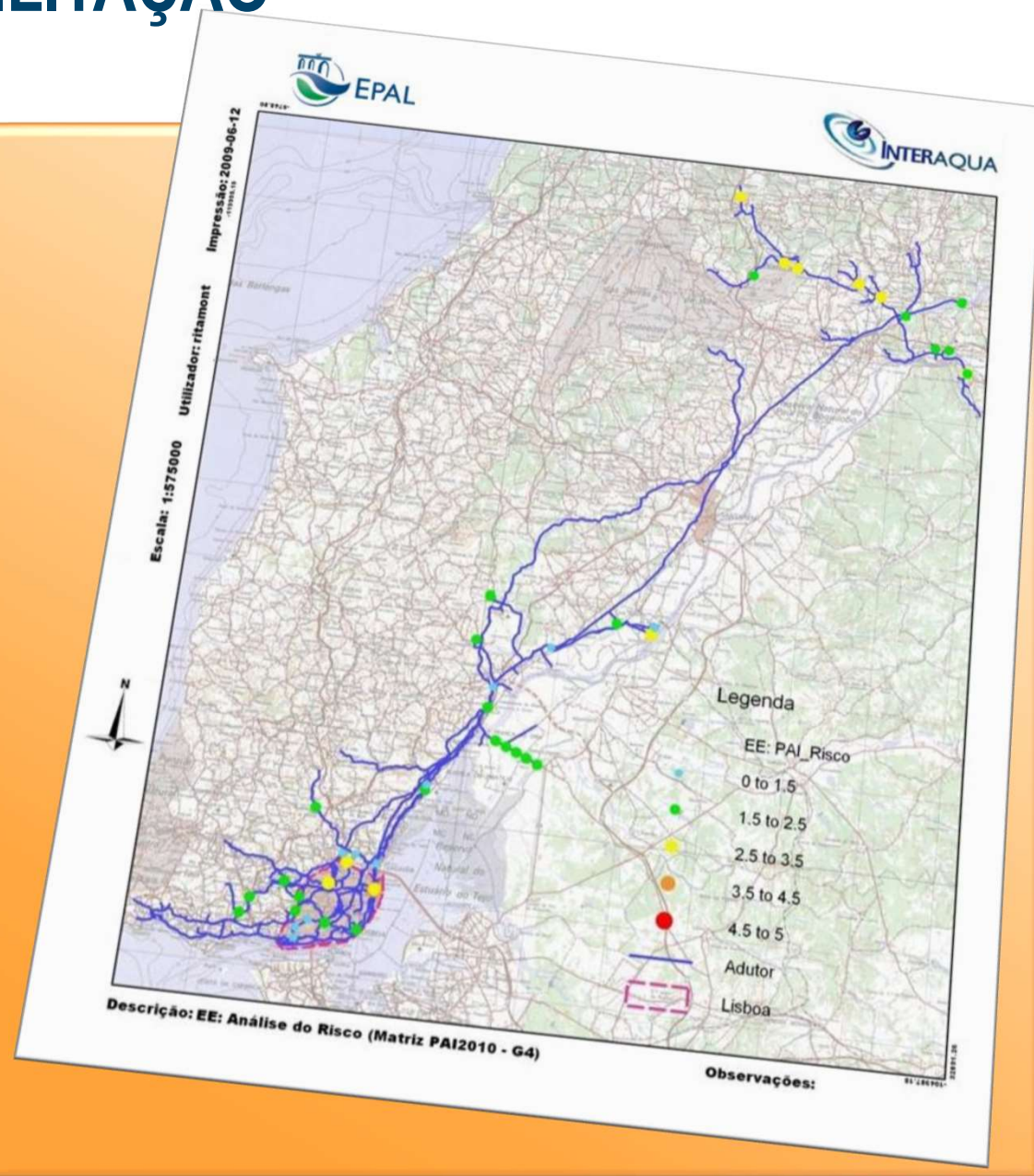


3 - ESTRATÉGIAS DE REABILITAÇÃO

ANÁLISE DE RISCO


● ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Identificação da estação elevatória (*)	Criticidade	Funcionalidade	Risco
Castelo de Bode I	5,00	1,00	2,24
Castelo de Bode II	3,40	1,00	1,84
Vila Franca de Xira II	2,80	1,00	1,67
Vila Franca de Xira I	2,80	1,40	1,98
Valada Tejo	4,00	2,20	2,97
Vale da Pedra	4,00	1,20	2,19
Amadora	3,00	1,00	1,73
Lezírias	3,00	1,00	1,73
Pimenta (Carregado)	2,20	1,00	1,48
Alenquer II	2,20	1,40	1,75
Ota	2,60	1,40	1,91
Guerreiros	3,80	1,00	1,95
Camarate	2,20	1,00	1,48
Curvaceiras	3,80	2,00	2,76
Soudos	3,80	2,00	2,76
Vale de Porcas	3,80	2,00	2,76
Vila Fria	3,40	1,00	1,84
Barcarena	3,80	1,00	1,95
Alenquer III	3,80	1,00	1,95
Sardaçal	3,20	2,50	2,83
Cabeço da Rosa	2,80	1,00	1,67
Santa Margarida	2,80	1,30	1,91
Santa Margarida - Malpique	2,80	2,30	2,54
Loureira	3,20	2,00	2,53
Asseiceira	3,20	1,00	1,79
Madeiras	3,20	1,00	1,79
Constancia	3,20	1,30	2,04
Ota abastecimento	3,20	1,00	1,79
Alhandra	1,00	4,00	2,00
Verdelha I	1,00	4,00	2,00
Valada I	1,00	1,70	1,30
Vale Alto	2,60	2,00	2,28
Azambuja	1,00	1,70	1,30
Carregado	1,00	2,10	1,45
Espadanal	1,00	2,10	1,45
Quinta do Campo	1,00	2,10	1,45
Valada II	1,00	1,70	1,30
Valada III	1,00	1,70	1,30
Verdelha II	1,00	1,70	1,30
A-dos-Bispos	2,60	1,00	1,61
Frielas	1,00	1,00	1,00
Olival	3,40	1,30	2,24
Olivais - ZA	2,60	5,00	3,61
Barbadinhos	2,60	1,40	2,24
Camo de Ourique	3,20	1,00	1,79
Telheiras	3,80	2,50	3,08
São Jerónimo	1,60	1,00	1,26
Restelo	1,60	1,00	1,26
Charneca	3,20	2,00	2,53
Boavista	3,20	1,00	1,79
Santa Cruz	2,60	1,00	1,61



4 - PLANOS DE INVESTIMENTO E DE MANUTENÇÃO

- Os Planos de Investimento e os Planos de Manutenção no curto-médio prazo são a consequência directa e imediata de todo o processo anterior


EPAL

DGA/MAN/MEQ - Unidade de Manutenção de Equipamentos

2010

ESTações ELEVATÓRIAS - INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - Cortejo do Bodo

PLANO GLOBAL DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA

MESES / SEMANAS

EST	Entidade Beneficiária																																																										
		Janeiro				Fevereiro				Março				Abril				Maio				Junho				Julho				Agosto				Setembro				Outubro				Novembro				Dezembro													
E.E. Cortejo do Bodo	EPAL	FAS					OTE					ELI					ISET																																										
		WEG																																																									
	CONTRATO 3	Manutenção de Equip. Secções																																																									
E.E. Cortejo do Bodo	EPAL	FAS					OTE					ELI					ISET																																										
		WEG																																																									
	CONTRATO 3	Manutenção de Equip. Secções																																																									
E.E. Cortejo do Bodo	EPAL	FAS					OTE					ELI					ISET																																										
		WEG																																																									
	CONTRATO 3	Manutenção de Equip. Secções																																																									
E.E. Cortejo do Bodo	EPAL	FAS					OTE					ELI					ISET																																										
		WEG																																																									
	CONTRATO 3	Manutenção de Equip. Secções																																																									
E.E. Cortejo do Bodo	EPAL	FAS					OTE					ELI					ISET																																										
		WEG																																																									
	CONTRATO 3	Manutenção de Equip. Secções																																																									
E.E. Cortejo do Bodo	EPAL	FAS					OTE					ELI					ISET																																										
		WEG																																																									

SILUSBA 25 anos



14.º SILUSBA

Praia 2019 16 a 20 de setembro



ASSOCIAÇÃO
PORTUGUESA DOS
RECURSOS HÍDRICOS

ABRHidro

Associação Brasileira de Recursos Hídricos

acrh

Associação Caboverdeana
de Recursos Hídricos



LABORATÓRIO
DE ENGENHARIA
DE MOÇAMBIQUE



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

10º Encontro Técnico-Científico dos Laboratórios de Engenharia Civil da CPLP
Construir infraestruturas resilientes e reduzir a vulnerabilidade face às alterações climáticas

FIM.
Muito Obrigado pela vossa atenção



LABORATÓRIO
DE ENGENHARIA
DE MOÇAMBIQUE



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

10º Encontro Técnico-Científico dos Laboratórios de Engenharia Civil da CPLP
Construir infraestruturas resilientes e reduzir a vulnerabilidade face às alterações climáticas