



# evento anual 2017

## A Caminho do Portugal 2020 – Resultados e Oportunidades de Financiamento

Convento de São Francisco

Coimbra | 8 maio 2017 das 14h15-18h00

Cofinanciado por:

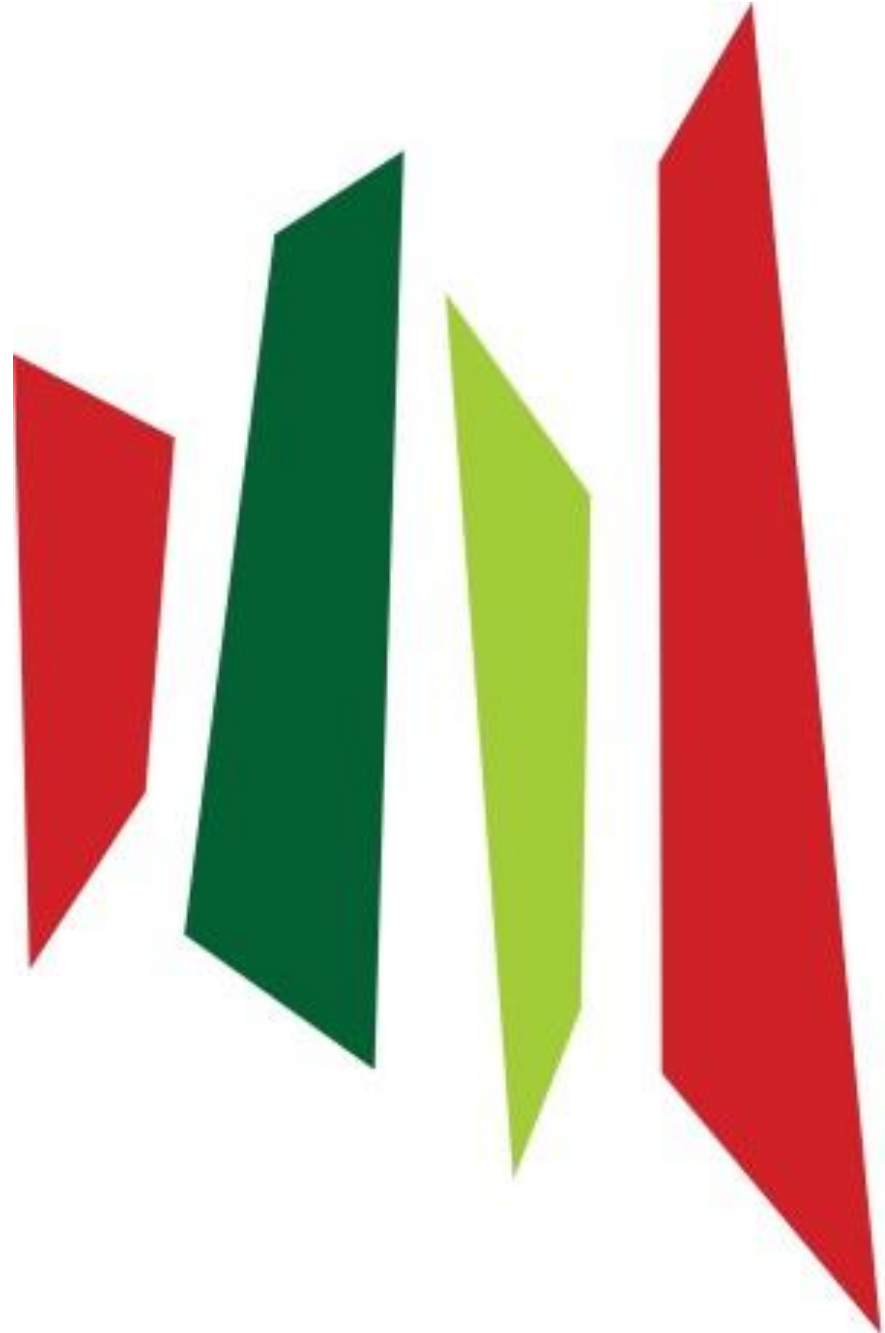




Região Autónoma  
da Madeira  
Governo Regional

Secretaria Regional  
dos Assuntos Parlamentares e Europeus

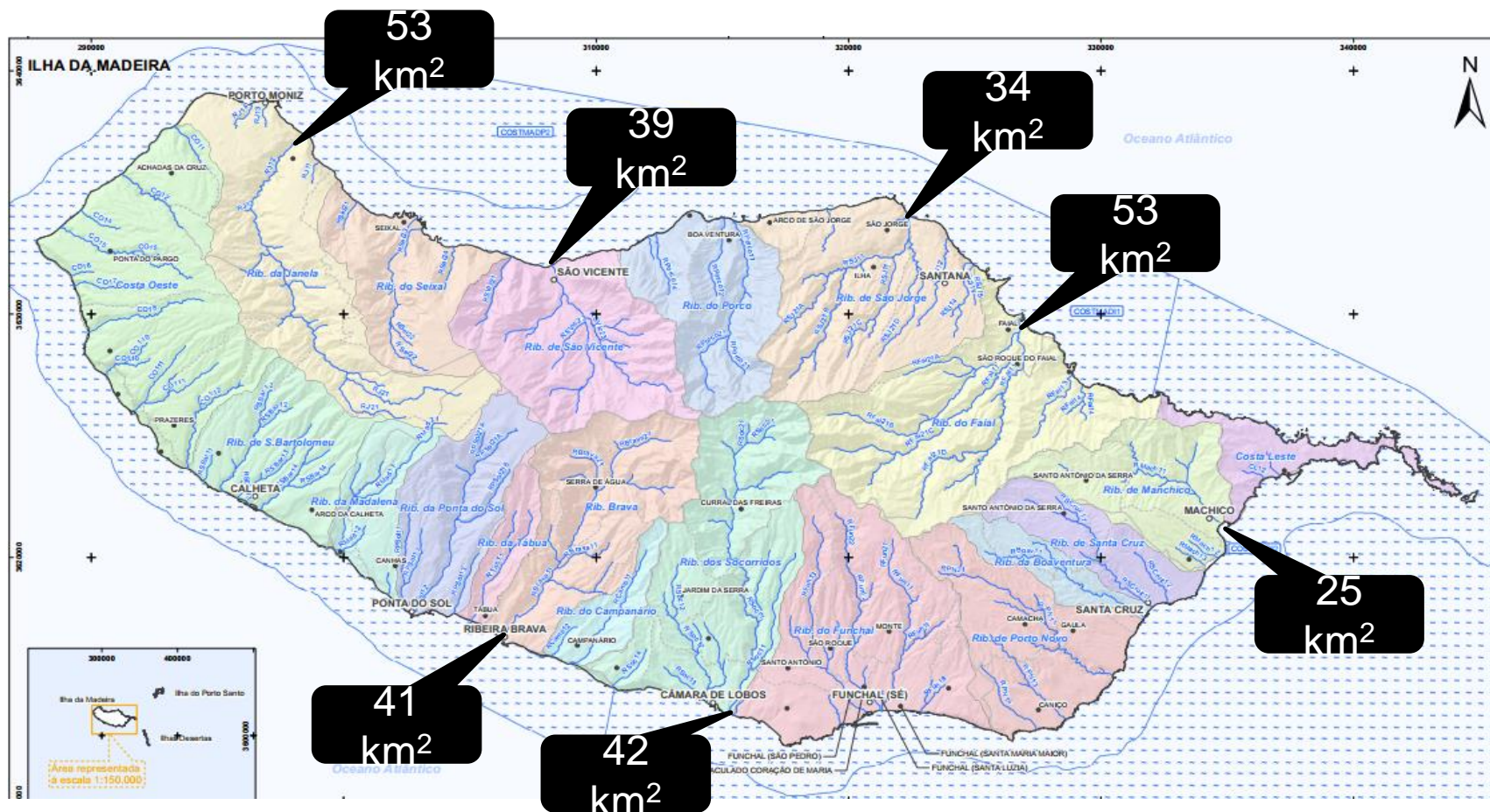
# Prevenção e Gestão de Riscos – O exemplo do risco de aluviões na Ilha da Madeira





# Caraterização da Rede Hidrográfica

Pequena dimensão das 126 bacias hidrográficas (94% são < a 25 km<sup>2</sup>)

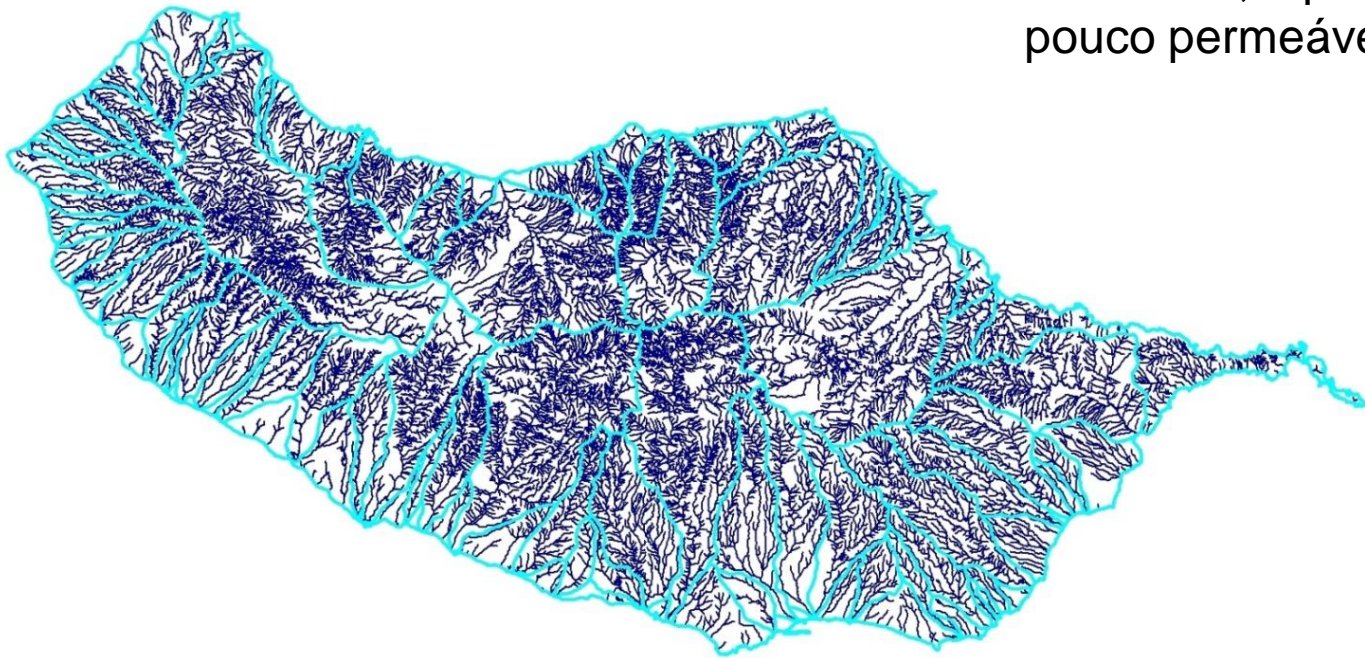






# Caraterização da Rede Hidrográfica

Substrato geológico vulcânico  
muito alterado, e por isso,  
pouco permeável



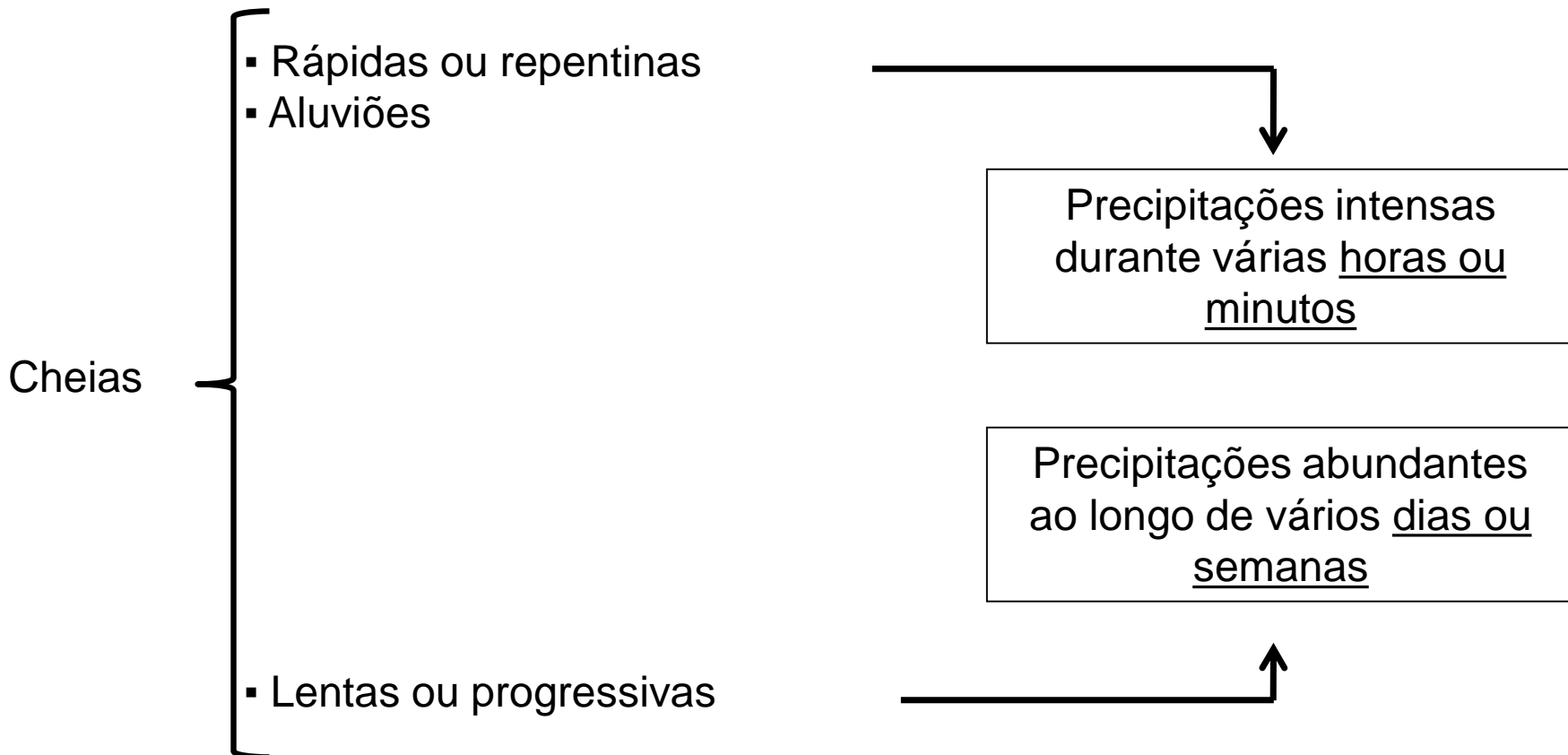
Densidade de drenagem elevada:  
rápida convergência do  
escoamento superficial para os  
canais fluviais

0 10 Km



# Tipo de Desastres Naturais

## A precipitação como fator desencadeante das cheias





## Tipo de Desastres Naturais

**A ocorrência de aluviões não é um processo de cheias trivial e constitui um fenómeno muito perigoso gerador de um risco significativo e permanente para os habitantes.**



A componente sólida do processo introduz uma grande complexidade e perigosidade . Este tipo de cheias diferencia-se de modo significativo de outras cheias.



# Desastres Naturais na Ilha da Madeira

## Fatores condicionantes

- fortes declives das vertentes
- grande inclinação das linhas de água principais
- precipitação por vezes intensa

Interflúvio da ribeira dos Socorridos e da  
Ribeira Brava

**Fotos:** SSL, 30/05/2010

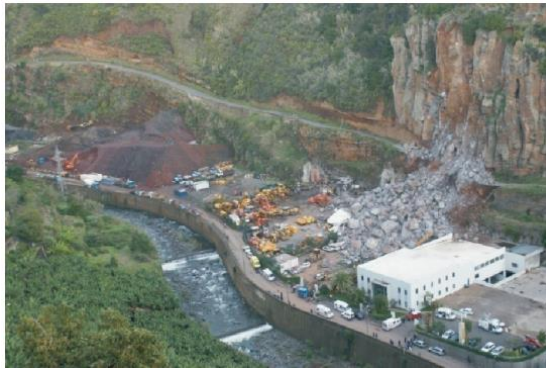






# Desastres Naturais na Ilha da Madeira

**Desabamentos  
rochosos**



**Deslizamentos**



**Escoadas detríticas**



**Cheias rápidas**





# Desastres Naturais na Ilha da Madeira

## Aluviões: 1993



Estado da Avenida do Mar e do largo dos Varadouros na sequência da aluvião de 29 de Outubro de 1993



# Desastres Naturais na Ilha da Madeira

Aluviões: 1993, 2009



Ribeira da Vargem em São Vicente no pico de cheia

**Foto:** António Silva, 22-12-2009



**Foto:** NA, 24-11-2009



**Foto:** SSL, 23-12-2009



**Foto:** SSL, 06-01-2010

Nó de convergência das ribeiras da Cova do Lanço e dos Ganchos com a ribeira Grande



## Desastres Naturais na Ilha da Madeira

Maior desastre natural: cheia aluvial de fevereiro de 2010, custos dos danos estimados em 1,4 biliões EUR (EM-DAT CRED, 2010); 48 vítimas mortais)



Este acontecimento atingiu com particular intensidade alguns concelhos da vertente Sul da ilha, sendo de lamentar a ocorrência de vítimas mortais, elevados danos materiais, a danificação de infraestruturas e um efeito traumatizante na população e na perceção da segurança face às ocorrências deste tipo.





# Desastres Naturais na Ilha da Madeira

A cheia torrencial de 20 de fevereiro de 2010 na Ribeira da Ribeira Brava



Foto: SSL, 23/12/2009



Foto: SSL, 02/02/2010



Foto: SSL, 24/02/2010

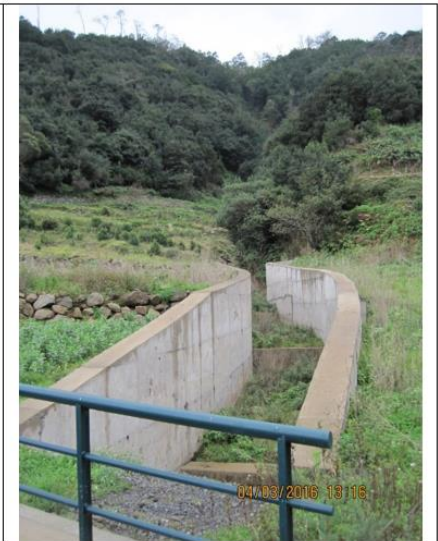
Alterações da  
morfologia do  
leito e das  
margens fluviais





# Desastres Naturais na Ilha da Madeira

Aluviões: 1993, 2009, 2010, 2012







# Desastres Naturais na Ilha da Madeira

**Aluviões: 1993, 2009, 2010, 2012, 2013**



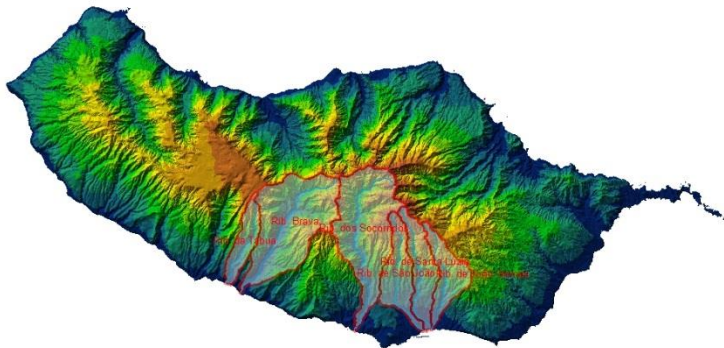
Assoreamento total do troço terminal da Ribeira do Junçal, no Porto da Cruz, na sequência da aluvião de 28 e 29 de novembro de 2013 e consequente transbordo para os terrenos da margem esquerda. Vista para jusante.





# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira

Na sequência de um prolongado período chuvoso na ilha da Madeira entre outubro de 2009 e fevereiro de 2010, ocorreu no dia 20 de Fevereiro de 2010, uma situação meteorológica que provocou um evento geo-hidrológico excecional, caracterizado por cheias rápidas e violentas com concentrações muito elevadas de material sólido. A SRES estabeleceu com o IST, UMA e LREC um protocolo de cooperação académica, científica e técnica para a elaboração do “Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na ilha da Madeira”.



- Ribeiras de João Gomes, Santa Luzia, São João, do concelho do Funchal;
- Ribeira Brava e ribeira de Tabua, do concelho da Ribeira Brava.

# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira



## Princípios Orientadores

- Retenção de material sólido: exemplo de otimização de coberto vegetal





# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira

## Princípios Orientadores

- Controle do Transporte de material sólido

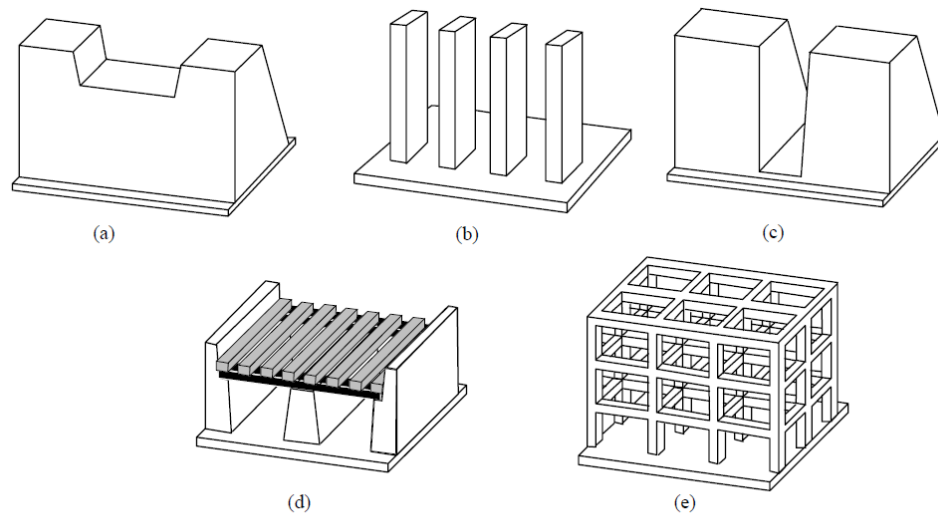


Fig. 1 (a) Check dam: (b) slit dam: (c) dam with a rectangular slit:  
(d) bottom infiltration screen: (e) grid dam

Controlo do transporte fluvial de material sólido: barreiras de retenção



# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira



## Barreiras de retenção da Ribeira de João Gomes



Financiamento



# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira



## Barreiras de retenção da Ribeira de São João



Financiamento





# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira



## Barreiras de retenção da Ribeira de Santa Luzia



Financiamento





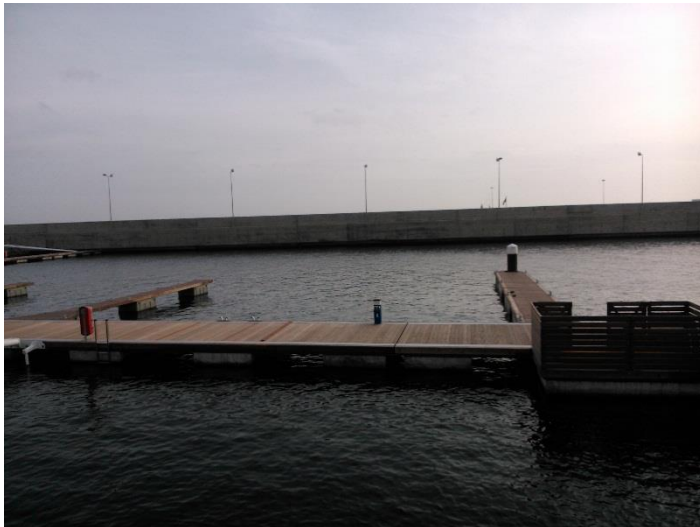


# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira

## Princípios Orientadores

- Atenuação da vulnerabilidade das áreas expostas

Intervenção nos Troços Terminais das Principais Ribeiras do Funchal –  
Ribeira Santa Luzia e João Gomes



# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira



Intervenção nos Troços Terminais das Principais Ribeiras do Funchal –  
Ribeira Santa Luzia e João Gomes



Financiamento



# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira



Intervenção nos Troços Terminais das Principais Ribeiras do Funchal –  
Ribeira de São João

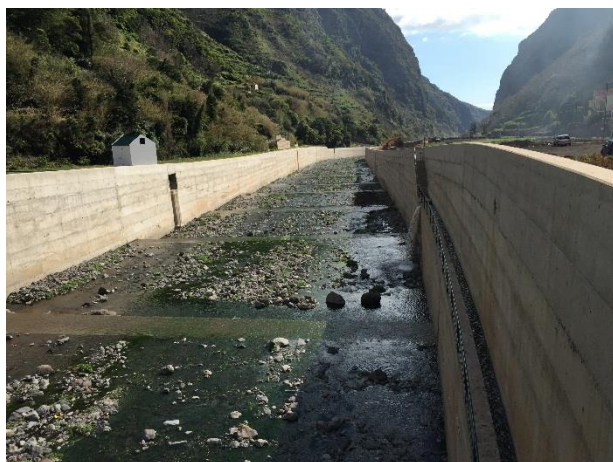


Financiamento



# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira

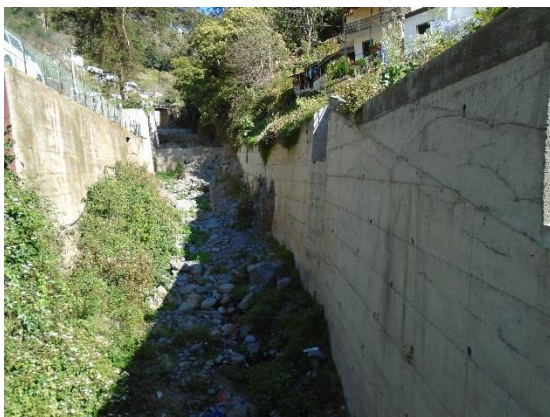
Regularização da Ribeira da Ribeira Brava



Financiamento

# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira

## Regularização e Canalização da Ribeira do Vasco Gil



Financiamento

# Estudo de Avaliação do Risco de Aluviões na Ilha da Madeira



## Princípios Orientadores



- Controlo da exposição ao risco
  - Elaboração e aplicação de cartas de risco no âmbito da revisão dos PDM's
  - Adaptação à RAM do DL n.º 115/2010, de 22 de outubro, que transpõe a diretiva 2007/60/CE, de 23 de outubro – PGRI da RAM em fase de discussão pública
  - Deslocalização de edificações e infraestruturas situadas em zonas de risco intolerável
- Previsão e aviso – Sistema estruturado de previsão

Implementação de um sistema de alerta de aluviões na RAM, em desenvolvimento pelo LREC
- Formação e informação ao público no domínio risco de aluviões



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## **Objetivo**

Melhorar a proteção de pessoas (ocupação humana) e de bens, incluindo habitações, infraestruturas e serviços estratégicos e a atenuação de danos materiais e económicos.

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



POSEUR - 02-1810-FC-000004 - Designação da Operação: Reabilitação e Regularização da Ribeira de Santa Luzia – Troço urbano, km 0+386 ao km 1+860, e a reabilitação das obras de arte

		Decisão	Reprogramação
Data Aprovação: 29-10-2015			
Custo Total		12.965.208,40 €	11.699.800,00 €
Investimento Elegível:		12.061.389,70 €	11.699.800,00 €
Financiamento Comunitário:		10.252.181,25 €	9.944.830,00 €
Execução Física			
	Data de Inicio 22/04/2016		
	Data de Fim 30/08/2017		
Execução Financeira			
	Data de Inicio 14/06/2016		
	Data de Fim 31/12/2018		

Taxa de Execução : 96,02%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

Reabilitação e regularização de um troço da Ribeira de Santa Luzia, no Funchal, numa extensão aproximadamente de 1,50 Km, uma das principais ribeiras que atravessa a Cidade.

Os principais trabalhos a realizar são os seguintes:

- reperfilamento do leito da ribeira no troço em causa, integrando a construção de travessões hidráulicos de estabilização de leito;
- construção de muros de contenção;
- alteamento de muros;
- reforço de fundações e do paramento dos muros de canalização existentes;
- substituição de quatro pontes condicionantes do escoamento hidráulico e/ou estruturalmente deficitárias.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



POSEUR - 02-1810-FC-000005 - Reabilitação e Regularização da  
Ribeira de São João - Troço urbano de Montante, setores 5 a 14.

		Decisão	Reprogramação
Data da Aprovação: 30-10-2015			
Custo Total		20.123.386,66 €	18.866.621,42 €
Investimento Elegível:		20.123.386,66 €	18.866.621,42 €
Financiamento Comunitário:		17.104.878,66 €	16.036.628,21 €
Execução Física			
	Data de Inicio 18/04/2016		
	Data de Fim 30/08/2017		
Execução Financeira			
	Data de Inicio 14/06/2016		
	Data de Fim 31/12/2018		

Taxa de Execução: 87,03%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

Reabilitação e regularização de um troço urbano da ribeira de São João, no Funchal, numa extensão aproximadamente de 2,5 Km, uma das principais ribeiras que travessam a cidade.

Os principais trabalhos a realizar são os seguintes:

- Demolição e reconstrução de muros para correção do traçado;
- Reparação e construção de travessões de regularização;
- Alteamento de muros;
- Colocação de placas de proteção em zonas de curvas acentuadas na proximidade de estradas;
- Demolição e reconstrução de 3 pontes, para aumento das respetivas seções de vazão;
- Reabilitação e reparação de 8 pontes;
- Criação de rampas de acesso para limpezas e desassoreamento da ribeira.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



POSEUR - 02-1810-FC-000001 - Regularização e Canalização  
Ribeiras Fajã das Éguas, Pereira e Eirinha - Serra d'Água

		Decisão
Data da Aprovação: 23-11-2015		
Custo Total		5.053.088,48 €
Investimento Elegível:		5.053.088,48 €
Financiamento Comunitário:		4.295.125,21 €
Execução Física		
Data de Inicio	01/08/2016	
Data de Fim	01/06/2017	
Execução Financeira		
Data de Inicio	01/09/2016	
Data de Fim	31/12/2018	

Taxa de Execução : 73,66%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

Regularização e canalização de três pequenas linhas de água afluentes da Ribeira principal (Ribeira da Ribeira Brava), na freguesia da Serra d'Água, numa extensão de 540 metros, um dos locais mais severamente afetados na última aluvião de 20 de Fevereiro de 2010.

Os trabalhos a executar consistem em:

- construção de muralhas de canalização;
- execução de travessões de regularização.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



POSEUR - 02-1810-FC000002 - Regularização e Canalização Ribeiro do Monte, a montante do Largo da Fonte

		Decisão	Reprogramação
Data da Aprovação: 23-11-2015			
Custo Total		1.707.681,60 €	1.706.188,32 €
Investimento Elegível:		1.707.681,60 €	1.706.188,32 €
Financiamento Comunitário:		1.451.529,36 €	1.450.260,07 €
Execução Física			
Data de Inicio	01/07/2016		
Data de Fim	01/07/2017		
Execução Financeira			
Data de Inicio	01/08/2016		
Data de Fim	31/12/2018		

Taxa de Execução : 34,46%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

Regularização e canalização do ribeiro, no troço a montante do largo da Fonte, no monte, concelho do funchal, numa extensão aproximada de 430 metros.

Os trabalhos são os seguintes:

- construção de travessões de regularização;
- construção de muros de canalização, em ambas as margens do curso de água;
- execução de duas passagens hidráulicas.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



POSEUR - 02-1810-FC000003 - Regularização e Canalização da  
Ribeira da Tabua - 1ª Fase

Data da Aprovação: 23-11-2015		Decisão
Custo Total		1.303.776,82 €
Investimento Elegível:		1.303.776,82 €
Financiamento Comunitário:		1.108.210,30 €
Execução Física		
	Data de Inicio 01/07/2016	
	Data de Fim 01/06/2017	
Execução Financeira		
	Data de Inicio 01/08/2016	
	Data de Fim 31/12/2018	

Taxa de Execução : 87,59%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

Regularização e de canalização da linha de água, no troço ao sítio da Terça, com uma extensão de 140 metros.

Os trabalhos a realizar consistem:

- construção de muralhas, em ambas as margens da ribeira;
- construção de travessões de regularização, diminuindo o risco de erosão acentuada pelos caudais transportados e garantindo proteção às fundações dos muros de canalização.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



POSEUR - 10-2016-69 - Regularização e Canalização da Ribeira  
da Corujeira (2ª Fase) - Monte

		Decisão
Data da Aprovação: 31-01-2017		
Custo Total		1.683.763,07 €
Investimento Elegível:		1.683.763,07 €
Financiamento Comunitário:		1.431.198,61 €
Execução Física		
Data de Inicio	01/12/2016	
Data de Fim	31/05/2018	
Execução Financeira		
Data de Inicio	01/01/2017	
Data de Fim	31/05/2018	

Taxa de Execução : 0,00%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

Reconstrução e regularização da Ribeira da Corujeira numa extensão aproximada de 430 metros.

Os trabalhos a realizar são os seguintes:

- Construção de muralhas de canalização em ambas as margens, onde se preconiza o aprofundamento do leito da ribeira e o aumento da secção hidráulica;
- Construção de travessões hidráulicos de regularização, evitando-se velocidades de transporte elevadas, diminuindo o risco de erosão acentuada pelos caudais transportados e garantindo uma proteção às fundações dos muros da canalização;
- Construção de cinco passagens hidráulicas.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



Projeto POSEUR 10-2017-04: Estabilização da margem esquerda da  
Ribeira do Junçal, onde está implantada a ER110

		Decisão
Data Aprovação: 28-04-2017		
Custo Total		11.786.652,85 €
Investimento Elegível:		11.786.652,85 €
Financiamento Comunitário:		8.839.989,65 €
Execução Física		
	Data de Inicio 05/06/2014	
	Data de Fim 28/02/2019	
Execução Financeira		
	Data de Inicio 04/07/2014	
	Data de Fim 04/03/2019	

Taxa de Execução : 0,00%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

Estabilização da margem esquerda da ribeira, procedendo-se ao seu desvio, numa extensão total de 296 metros.

Proteção do talude da margem direita, através da instalação de redes metálicas associadas a pregagens e do recalçamento das colunas de basalto.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



Projeto POSEUR 10-2016-58: Redimensionamento de Passagens  
Hidráulicas na ER 110 – Troço Santo António da Serra / Referta

		Decisão
Data Aprovação: 09-01-2017		
Custo Total		3.042.955,05 €
Investimento Elegível:		2.344.837,91 €
Financiamento Comunitário:		1.993.112,22 €
Execução Física		
	Data de Inicio 01/12/2016	
	Data de Fim 30/11/2017	
Execução Financeira		
	Data de Inicio 19/12/2016	
	Data de Fim 31/12/2017	

Taxa de Execução : 0,00%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

Construção de passagens hidráulicas e de muros de suporte contíguos às mesmas, danificados pelo temporal ocorrido em 2012.

As obras constantes do projeto de execução visam o redimensionamento das passagens hidráulicas.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



Implementação de um Sistema de Alerta de Aluviões na RAM

		Decisão
Custo Total		898,770,00 €
Investimento Elegível:		898,770,00 €
Financiamento Comunitário:		763954,50 €

Taxa de Execução : 0,00%

# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



## Descrição da Operação

A operação destina-se à implementação de um Sistema referente à avaliação dos riscos meteorológicos na ilha da Madeira.

A operação é composta por duas grandes componentes, uma delas relacionada com a instalação de equipamentos para avaliação de riscos meteorológicos, e uma outra relacionada com a análise das consequências do leque aluvionar sobre a dinâmica marítima na baía do Funchal, onde desaguam as três principais ribeiras que atravessam a Cidade.



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



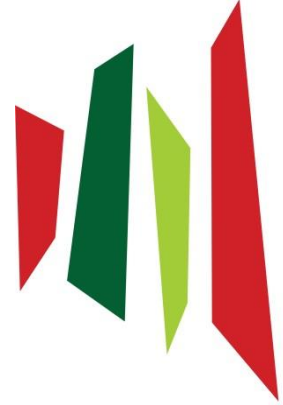
# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



Troço Urbano da Ribeira de Santa Luzia (Rampa do Cidrão/Bom Jesus) -  
4.636.000,00 €



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



Ribeira João Gomes (Mercado/BVM) - 10.500.000,00 €





# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



Troço Terminal da Ribeira da Madalena do Mar - 8.357.000,00 €



# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



Ribeira de São João (Troço montante da intervenção atual) -  
19.520.000,00 €





# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



Ribeira de Santa Luzia (Rotunda Viveiros/Rotunda Fundoa) a montante  
da atual obra - 14.640.000,00 €





# Programa Operacional da Sustentabilidade e Eficiência no Uso de Recursos



A resposta ao risco de aluviões tem que ser:

- Integrada
- Continuada
- Multi-sectorial

No sentido de MITIGAR os seus efeitos

# Muito obrigada

Maria João Neves  
mjoao.neves@madeira.gov.pt