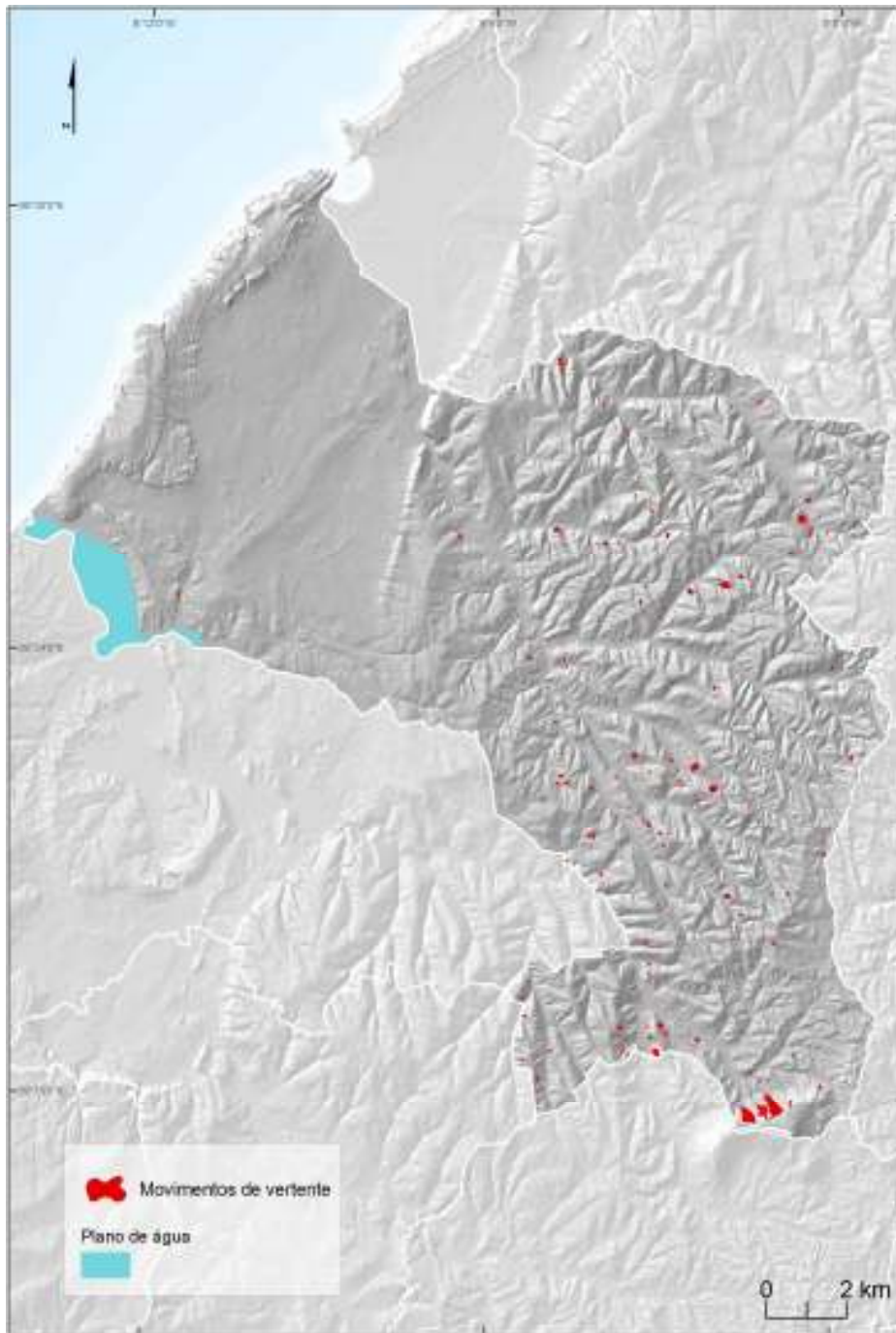


ANEXO

EXEMPLO DE DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE INSTABILIDADE DE
VERTENTES PARA INCLUIR NA REN

Concelho de Caldas da Rainha

1. Inventariação e tipos de movimentos



Sistema de Projecção Hayford - Gauss Datum 73

Figura 1 - Inventário de movimentos de massa em vertentes do concelho (195 casos; 95 ha de área instabilizada). Tipologia dominante = deslizamentos rotacionais, profundos e superficiais (83% do total dos movimentos de massa).

2. Factores de Predisposição da Instabilidade de Vertentes

Os factores condicionantes utilizados para a construção do modelo preditivo dos movimentos de massa foram o declive e a exposição das vertentes, a litologia e o uso do solo (situação correspondente a 2004).

Os declives foram classificados nas seguintes 9 classes (Fig. 2A): 0-5°, 5-10°, 10-15°, 15-20°, 20-25°, 25-30°, 30-35°, 35-40°, e >40°.

O mapa de exposições (Fig. 3) integra igualmente 9 classes: Norte, Nordeste, Este, Sudeste, Sul, Sudoeste, Oeste, Noroeste, e áreas planas.

O mapa litológico contempla, ainda, 9 classes (Fig. 4): areias e aluviões; areias de dunas; areias, arenitos argilosos, lignitos e diatomitos; arenitos e argilas; calcários e dolomitos; calcários e margas; calcários, arenitos e margas; margas; e doleritos.

Por último, o mapa do uso do solo contempla as seguintes 6 classes (Fig. 5): áreas agrícolas; áreas florestais; áreas silvestres; áreas edificadas; indústrias extractivas; e praias, dunas e sapais.

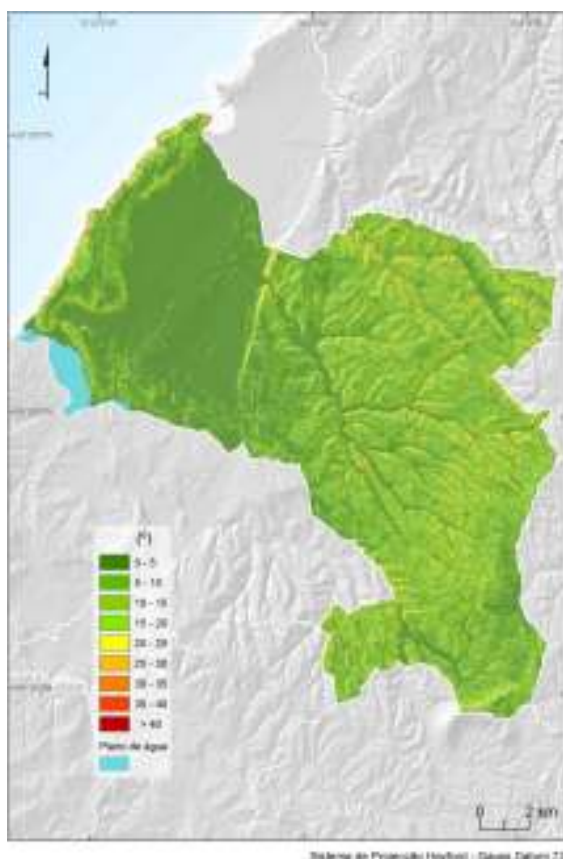


Figura 2 – Mapa de declives.

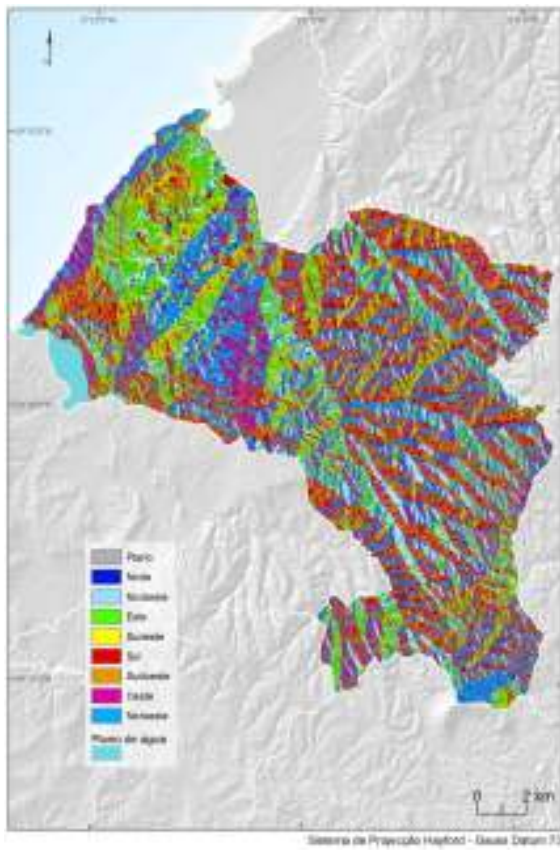


Figura 3 – Mapa de exposições.



Figura 4 – Mapa litológico.

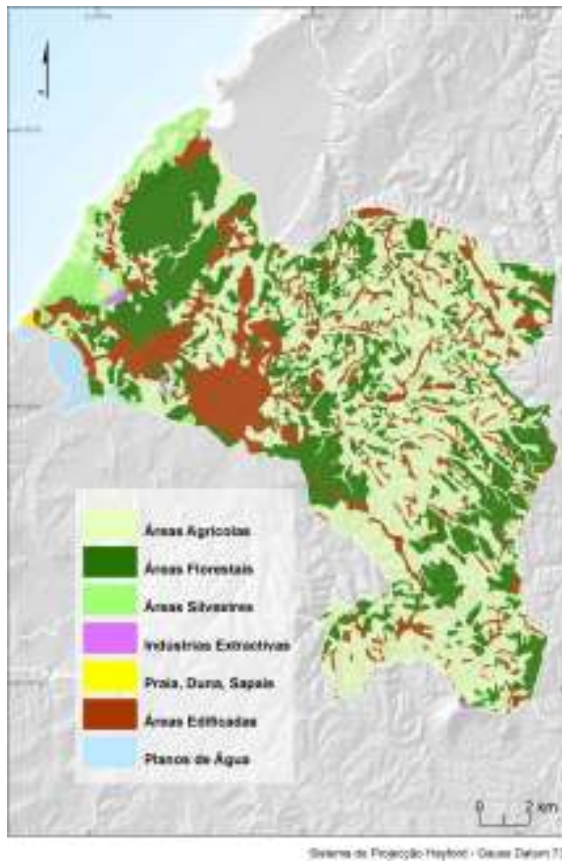


Figura 5 – Mapa do uso do solo.

3. Ponderação dos Factores de Predisposição com o Método do Valor Informativo

$$I_i = \log \frac{S_i}{N_i} / \frac{S}{N}$$

Quadro 1 – Aplicação do método do Valor Informativo para ponderação das variáveis.

	Si m2	Ni m2	S m2	N m2	Valor Informativo
Declives (°)					
0 - 5	1900	91901225	498550	251849775	-1,3429
5 -10	71825	72513125	498550	251849775	-0,6924
10 - 15	212100	51437900	498550	251849775	0,7338
15 - 20	129725	22410775	498550	251849775	1,0730
20 - 25	56225	8112925	498550	251849775	1,2530
25 - 30	17275	3229600	498550	251849775	0,9940
30 - 35	6250	1346200	498550	251849775	0,8524
35 - 40	2550	497600	498550	251849775	0,9512
> 40	450	400425	498550	251849775	-0,5662
Exposições					
Plano	0	215850	498550	251849775	-4,1000
Norte	98150	25713325	498550	251849775	0,6566
Nordeste	86475	31950625	498550	251849775	0,3128
Este	44925	32536750	498550	251849775	-0,3602
Sudeste	17425	25753575	498550	251849775	-1,0735
Sul	24900	27517425	498550	251849775	-0,7828
Sudoeste	64725	38343375	498550	251849775	-0,1593
Oeste	57625	39270600	498550	251849775	-0,2994
Noroeste	104325	30548250	498550	251849775	0,5453
Geologia					
Camadas de Alcobaça	400	6708750	498550	251849775	-3,5026
Calcários e Dolomias da Dagorda	0	629250	498550	251849775	-4,1000
Filões e chaminés vulcânicas	161550	1557250	498550	251849775	3,9590
Complexo astiano de Nadadouro e Águas Santas	2500	44572475	498550	251849775	-3,5637
Dunas	0	1972100	498550	251849775	-4,1000
Grés superiores com vegetais e dinossaúrios	330925	163065075	498550	251849775	0,0249
Camadas de Montejunto	1575	4010450	498550	251849775	-1,6175
Plano de Água	0	111850	498550	251849775	-4,1000
Camadas de Freixial	0	50500	498550	251849775	-4,1000
Complexo de Vale de Óbidos (Rio Maior)	0	783825	498550	251849775	-4,1000
Complexo gresoso de Olhos Amarelos, Pousio da Galeota e Gansaria	0	90275	498550	251849775	-4,1000
Aluviões	650	19640600	498550	251849775	-4,0913
Margas de Dagorda	950	8368375	498550	251849775	-2,8586
Batoniano e Bajociano	0	284525	498550	251849775	-4,1000
Uso do solo					
Áreas Edificadas	5500	40908950	498550	251849775	-2,6895
Equipamentos	0	282525	498550	251849775	-4,1000
Infra-estruturas	0	247900	498550	251849775	-4,1000
Indústria Extractiva	1625	632875	498550	251849775	0,2601
Indústria, Armazenagem, Comércio e Logística	0	2028475	498550	251849775	-4,1000
Áreas Florestais	61600	74530650	498550	251849775	-0,8734
Áreas agrícolas	343325	124453125	498550	251849775	0,3319
Áreas Silvestres	86500	8201650	498550	251849775	1,6729
Plano de Água	0	159300	498550	251849775	-4,1000
Praias	0	378300	498550	251849775	-4,1000
Dunas	0	22850	498550	251849775	-4,1000

4. Integração dos Dados e Avaliação da Susceptibilidade

$$I_j = \sum_{i=0}^m X_i I_j$$

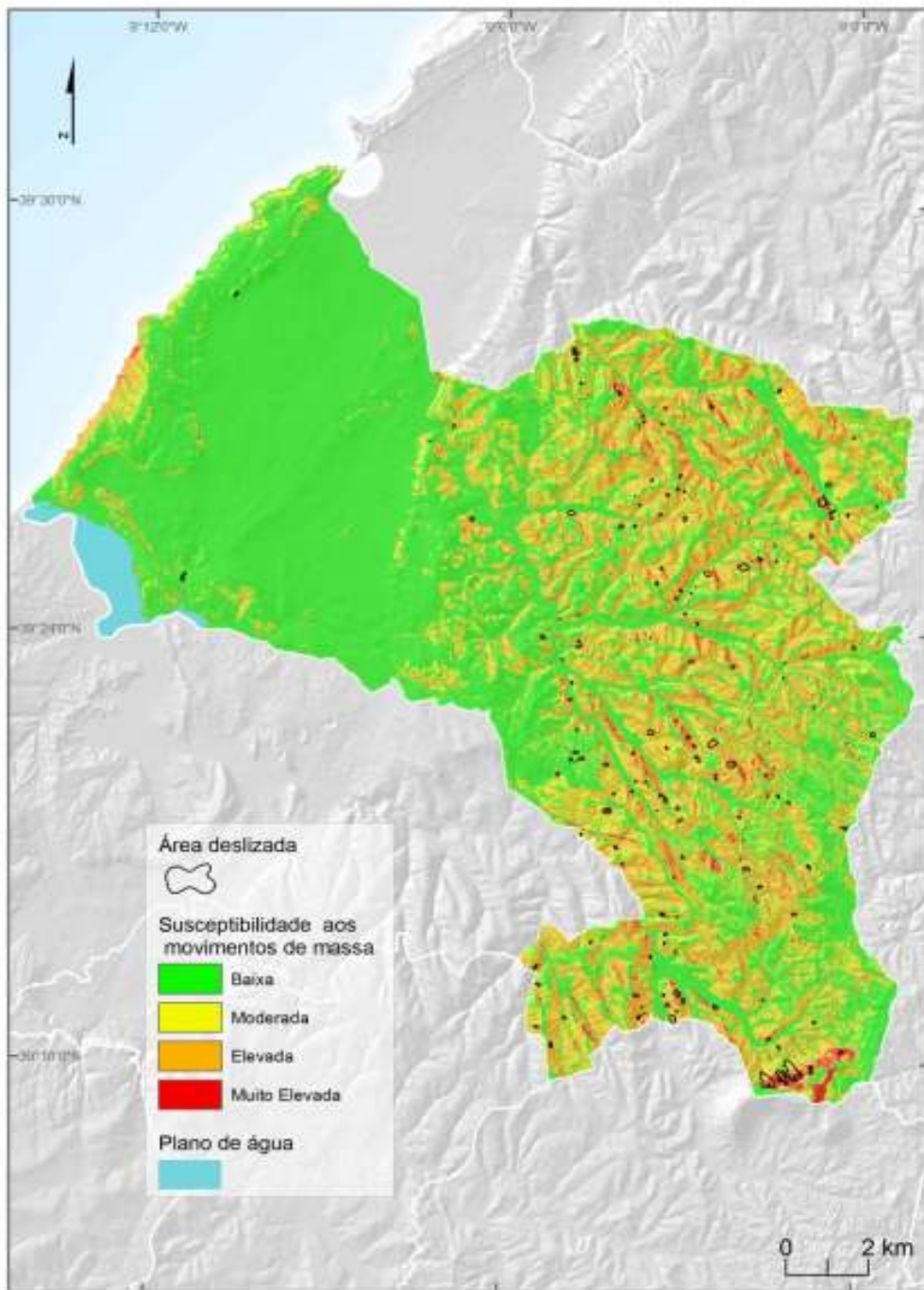


Figura 6 – Mapa de susceptibilidade à instabilidade de vertentes.

5. Validação do Modelo Preditivo com a Curva de Sucesso

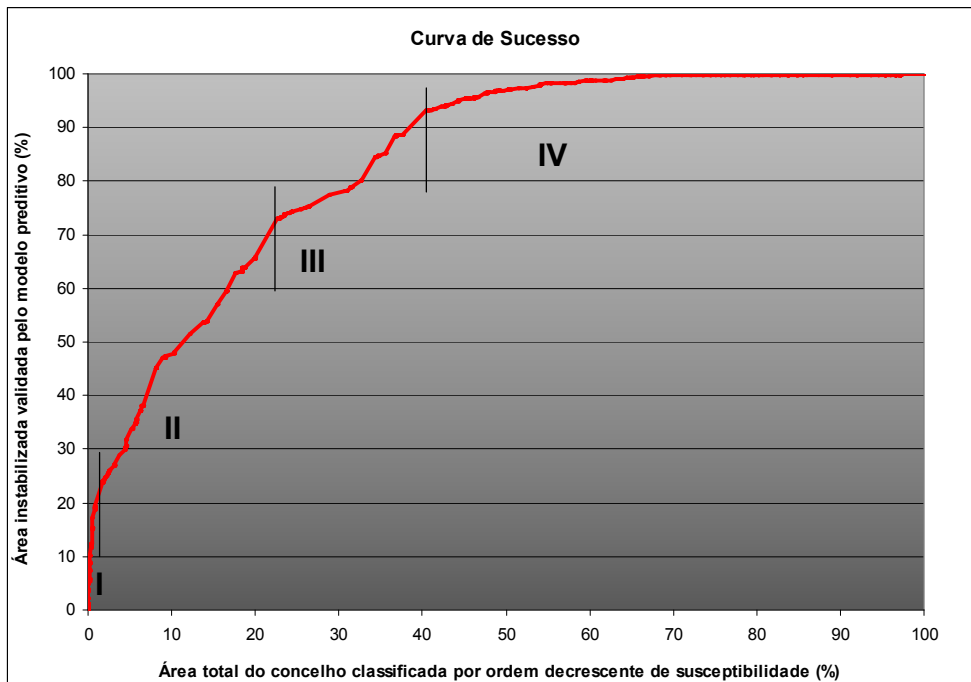


Figura 7 – Curva de sucesso do modelo preditivo de avaliação da susceptibilidade. As variações mais significativas no declive da curva de sucesso foram usadas para definir as 4 classes de susceptibilidade qualitativas representadas na figura 6.

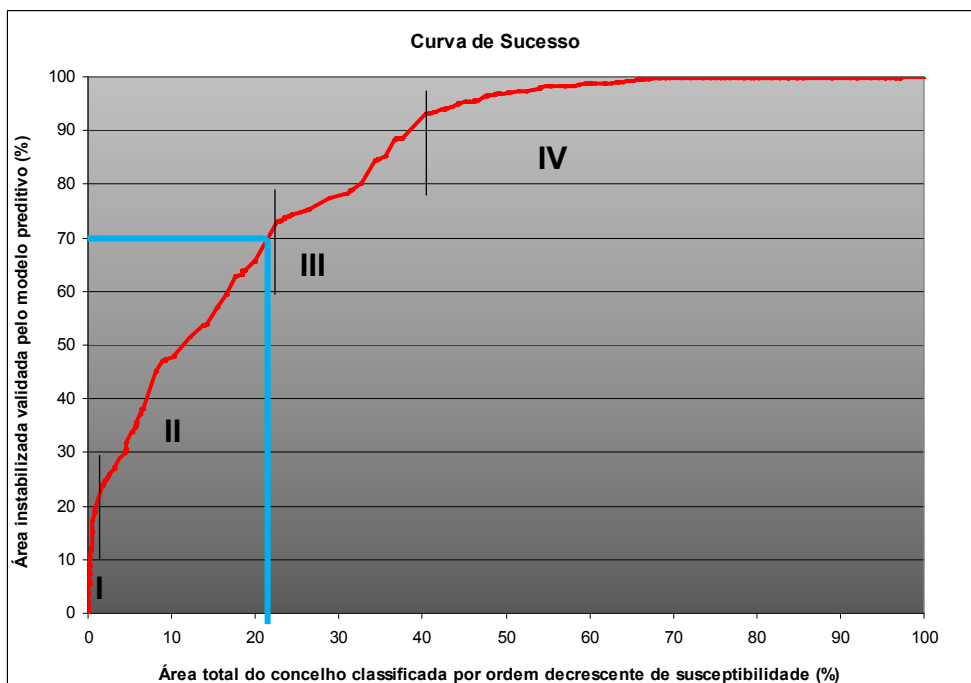


Figura 8 – Mesma curva de sucesso com a definição da área necessária para validar 70% dos movimentos de vertente presentes no inventário. No caso, coincide, sensivelmente, com o somatório das classes I e II da figura 6.

6. Selecção das Áreas a Integrar na REN

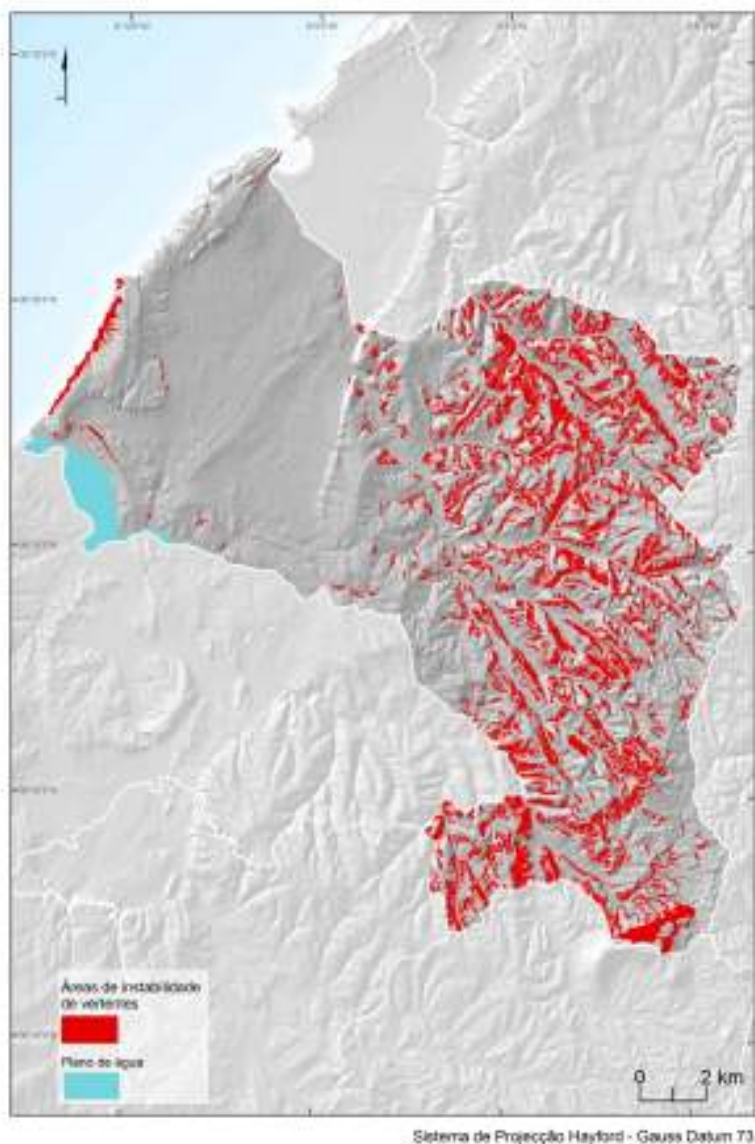


Figura 9 – Áreas de instabilidade de vertentes a integrar a REN.

A estas áreas deveriam ser acrescentadas: (i) a superfície correspondente aos movimentos de massa não abrangidos pelas manchas vermelhas acrescida de um *buffer* de segurança de 10m definido para o exterior dos limites de cada movimento; e (ii) as escarpas (vertentes com declive superior a 45 graus) e respectivas faixas de protecção.