

IMPACTS OF THE STORM *HERCULES* IN PORTUGAL

ÂNGELA SANTOS
SUSANA MENDES
JOÃO CORTE-REAL

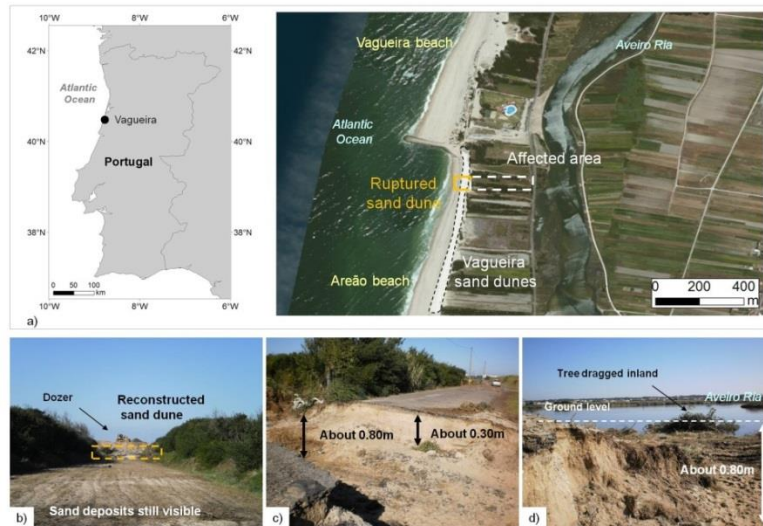


Fig. SM 1 – The impact of the November 2011 storm at south of Vagueira: a) Framework; b) Reconstruction of the sand dune was almost complete; c) Scoring of the road; d) Tree deposited at the Aveiro Ria.

Fig. SM 1 – Impacto da tempestade de Novembro de 2011 a sul da Vagueira: a) Enquadramento; b) Trabalhos de reconstrução da duna quase concluídos; c) Estrada destruída; d) Árvore arrastada para a Ria de Aveiro.

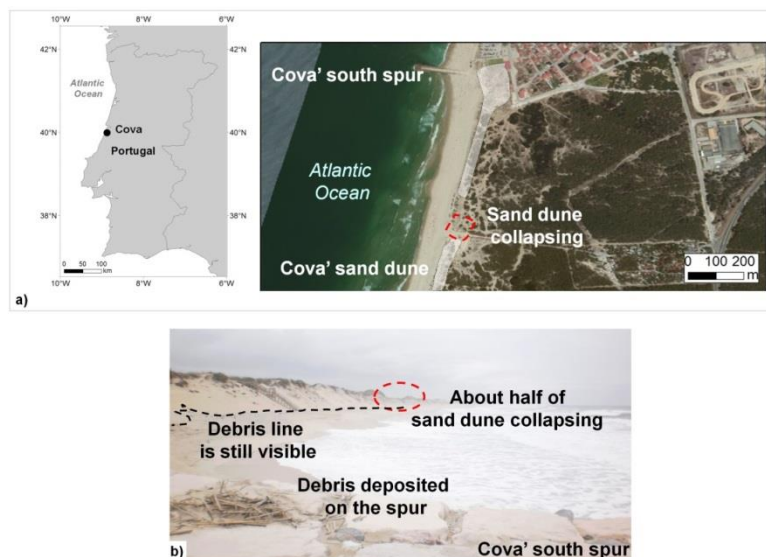


Fig. SM. 2 – The impact of the May 2013 storm at south of Cova, Figueira da Foz: a) Framework; b) Debris deposits show evidence of waves more than 5 m height.

Fig. SM. 2 – Impacto da tempestade de Maio de 2013 a sul de Cova, Figueira da Foz: a) Enquadramento; b) Depósitos de detritos mostram evidências de ondas de mais de 5m de altura.

Table SM I – Field survey results.
Quadro SM I – Resultados do trabalho de campo.

| Place | Surveyed points | Lon (°W) | Lat (°N) | Height (m) |
|----------------------------|----------------------------------------------|----------|-----------|------------|
| 10-Figueira da Foz | 10.1 Cabedelo – south spur, parking lot | 8.86344 | 40.14061 | 5.67 |
| | 10.2 Cadedelo – sand dune | 8.86223 | 40.13896 | 9.13 |
| | 10.3 Cova – sand dune top | 8.863770 | 40.122995 | 13.84 |
| | 10.4 Cova – sand dune bottom | 8.862691 | 40.123179 | 5.10 |
| | 10.5 Costa de Lavos - street | 8.876304 | 40.090072 | 10.91 |
| | 10.6 Costa de Lavos - spur | 8.876392 | 40.089660 | 9.13 |
| | 10.7 Costa de Lavos – sand dune sidewalk1 | 8.876366 | 40.088461 | 8.77 |
| | 10.8 Costa de Lavos – sand dune sidewalk2 | 8.876570 | 40.088487 | 7.57 |
| | 10.9 Costa de Lavos – sand dune sidewalk3 | 8.876613 | 40.088321 | 7.34 |
| 14-Ericeira | 14.1 Norte beach – parking lot | 9.420776 | 38.969662 | 21.05 |
| | 14.2 Norte beach – stairs | 9.420776 | 38.969662 | 8.12 |
| | 14.3 Norte beach – sidewalk | 9.419778 | 38.967238 | 7.47 |
| | 14.4 Norte beach – “Algodio” bar | 9.419778 | 38.968093 | 7.01 |
| | 14.5 Norte beach – access to beach | 9.419580 | 38.966891 | 5.28 |
| | 14.6 Fishing port – Naval club1 | 9.419750 | 38.965806 | 5.19 |
| | 14.7 Fishing port – Naval club2 | 9.419756 | 38.965595 | 4.34 |
| | 14.8 Fishing port – breakwater | 9.420235 | 38.965627 | 6.57 |
| | 14.9 Fishing port – street1 | 9.419039 | 38.964451 | 14.47 |
| | 14.10 Fishing port – street2 | 9.418304 | 38.964827 | 28.27 |
| | 14.11 Fishing port – inundation mark | 9.418410 | 38.964640 | 4.51 |
| | 14.12 Fishing port – information board | 9.418579 | 38.964458 | 3.90 |
| | 14.13 Fishing port – street3 | 9.417953 | 38.964233 | 28.82 |
| | 14.14 Sul beach – sidewalk1 | 9.416233 | 38.959793 | 6.10 |
| | 14.15 Sul beach – sidewalk2 | 9.416112 | 38.959701 | 6.13 |
| | 14.16 Sul beach – sidewalk3 | 9.415923 | 38.959405 | 6.39 |
| 17- Tamariz beach, Estoril | 17.1 Tamariz beach – sidewalk1 | 9.399848 | 38.703054 | 5.59 |
| | 17.2 Tamariz beach – sidewalk2 | 9.399251 | 38.702971 | 5.00 |
| Poça beach, Estoril | Poça beach – inundation Mark (IM) | 9.392524 | 38.702283 | 6.12 |
| | Poça beach – Damage1 (D1) | 9.392120 | 38.702228 | 5.40 |
| 18-Carcavelos | 18.1 Carcavelos beach - inundation mark | 9.339021 | 38.681145 | 5.56 |
| | 18.2 Carcavelos beach – sidewalk1 | 9.339051 | 38.681143 | 5.15 |
| | 18.3 Carcavelos beach – dragged stones | 9.339132 | 38.681099 | 3.85 |
| | 18.4 Carcavelos beach – bars and surf school | 9.337991 | 38.680930 | 5.35 |
| | 18.5 Carcavelos beach – bar “surf”1 | 9.334921 | 38.680049 | 6.43 |
| | 18.6 Carcavelos beach – bar “surf”2 | 9.334868 | 38.680015 | 6.01 |
| | 18.7 Carcavelos beach - kiosk | 9.330620 | 38.677995 | 4.19 |
| | 18.8 Carcavelos beach – bar “fizz” | 9.330297 | 38.677839 | 4.25 |
| | 18.9 Carcavelos beach – sidewalk2 | 9.328197 | 38.676670 | 5.46 |
| | 18.10 Carcavelos beach – sidewalk3 | 9.327715 | 38.676582 | 5.41 |
| | 18.11 Carcavelos beach – sidewalk4 | 9.327437 | 38.676695 | 5.49 |
| | 18.12 Carcavelos beach – bar “Moinho” | 9.327195 | 38.676733 | 6.85 |



Fig. SM 3 – Field survey at Figueira da Foz: a) Framework; b) Cabedelo sand dune before the storm; c) Cabedelo sand dune after the storm. Photo taken by Pedro A. Cruz; d) Cova sand dune; e) Damage at Costa de Lavos. Photo taken by Pedro A. Cruz.

Fig. SM 3 – Trabalho de campo na Figueira da Foz: a) Enquadramento; b) Duna do Cabedelo antes da tempestade; c) duna do Cabedelo depois da tempestade. Fotografia tirada por Pedro A. Cruz; d) Duna do Cova; e) Estragos na Costa de Lavos. Fotografia tirada por Pedro A. Cruz.

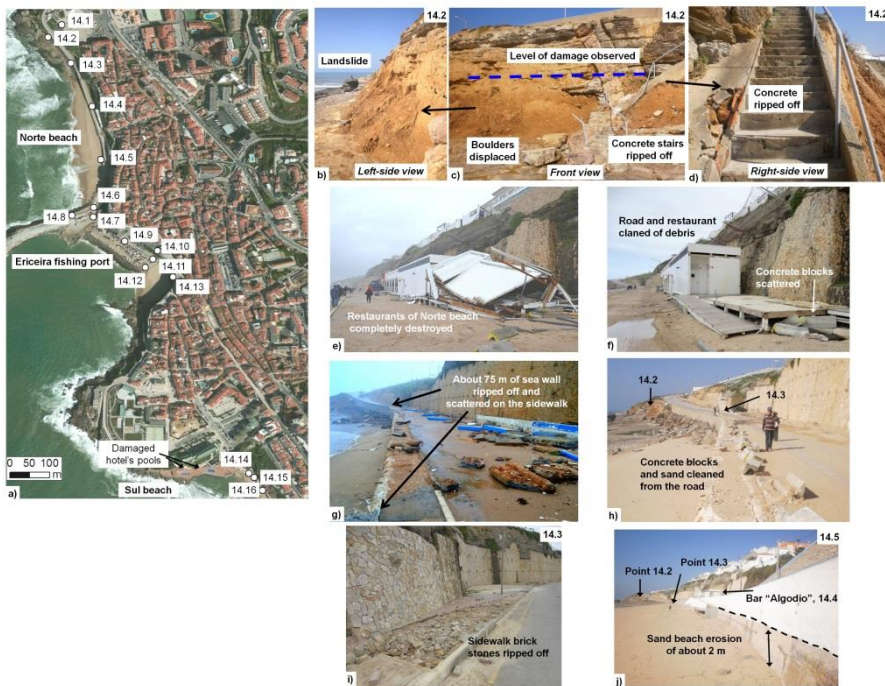


Fig. SM 4 – Field survey at Norte beach, Ericeira: a) Framework; b) Landslide at left-side view of Point 14.2; c) Front view of Point 14.2; d) concrete ripped off at stairs at right-side view of Point 14.2; e) Destruction of the Algodio restaurant. Photo by AZUL; f) restaurants and road cleaned; g) sea wall

destroyed. Photo by AZUL; h) Sea wall concrete blocks removed from the area; i) Part of the sidewalk destroyed; j) Erosion of the Norte beach.

Fig. SM 4 – Trabalho de campo na praia do Norte, Ericeira: a) enquadramento; b) Deslizamento, visto do lado esquerdo do Ponto 14.2; c) Vista de frente do Ponto 14.2; d) cimento arrancado das escadas na vista do lado direito do Ponto 14.2; e) Destruição do restaurante Algodio. Fotografia tirada por AZUL; f) restaurantes e estrada limpos de detritos; g) Murete destruído. Fotografia tirada por AZUL; h) Blocos de cimento do murete removidos da área; i) Parte do passeio destruído; j) Erosão na praia do Norte.



Fig. SM 5 – Field survey at Ericeira fishing port: a) Framework; b) Naval club being inundated. Photo by AZUL; c) Naval club completely destroyed. Photo by AZUL; d) Naval club reconstructed; e) Waves hitting the fishing port breakwater. Photo by AZUL; f) Weaker waves hitting the fishing port breakwater; g) cleaning operations at the fishing port. Photo by AZUL; h) fishing port cleaned.

Fig. SM 5 – Trabalho de campo no porto da Ericeira: a) Enquadramento; b) Clube Naval a ser inundado. Fotografia tirada por AZUL; c) Clube Naval totalmente destruído. Fotografia tirada por AZUL; d) Clube Naval reconstruído; e) Ondas atingindo o quebra-mar. Fotografia tirada por AZUL; f) ondas mais fracas ainda atingindo o quebra-mar; g) operações de limpeza no porto. Fotografia tirada por AZUL; h) porto limpo de detritos.



Fig. SM 6 – Field survey at Sul beach, Ericeira: a) Framework; b) damages on the Sul beach sidewalk. Photo by AZUL; c) sidewalk cleaned from debris; d) Sea waves hitting the Sul beach. Photo by AZUL; e) Damage on a restaurant. Photo by AZUL; f) Sea wall ripped off; g) Concrete structures ripped off; h) Damage on the hotel’s pools. Photo by AZUL.

Fig. SM 6 – Trabalho de campo na praia do Sul, Ericeira: a) Enquadramento; b) Estragos no passeio. Fotografia tirada por AZUL; c) Passeio limpo de detritos; d) ondas atingindo a praia do Sul. Fotografia tirada por AZUL; e) Estragos num restaurante; Fotografia tirada por AZUL; f) Murete arrancado; g) Estruturas de cimento arrancadas; h) Estragos nas piscinas do hotel. Fotografia tirada por AZUL.



Fig. SM 7 – Field survey at Tamariz and Poça beaches, Estoril: a) Framework; b) Sand deposited on the sidewalk; c) Sidewalk cleaned; d) Inundation mark; e) Protection bars ripped off; f) damage still visible.

Fig. SM 7 – Trabalho de campo nas praias do Tamariz e Poça, Estoril: a) Enquadramento; b) Areia depositada no passeio; c) Passeio limpo; d) Marca da inundação; e) Barras de proteção arrancadas; e) Estragos ainda visíveis.



Fig. SM 8 – Field survey at Carcavelos beach: a) Framework; b) Erosion at the base of stairs; c) sand and boulders deposited; d) restaurants damaged; e) sidewalk cleaned, but damage was still visible; f) inundation marks at the beach; g) Protection bars still missing; h) Protection bars still missing and tiles ripped off; i) Tiles of the sidewalk ripped off.

Fig. SM 8 – Trabalho de campo na praia de Carcavelos: a) Enquadramento; b) Erosão na base das escadas; c) Depósitos de areia e pedras; d) Estragos nos restaurantes; e) Passeio limpo, mas estragos ainda são visíveis; f) marcas da inundação na praia; g) Barras de proteção ainda não repostas; h) Barras de proteção ainda não repostas, e pedras arrancadas; i) pedras no passeio arrancadas.