



RISCOS



**MOVIMENTOS EM MASSA NA LOCALIDADE DE VENEZA, CONCELHO DE SÃO DOMINGOS - CABO VERDE\***

MASS MOVEMENT IN THE NEIGHBOURHOOD OF VENEZA, SÃO DOMINGOS MUNICIPALITY - CAPE VERDE

**Filipe Sanches**

Geógrafo, Investigador Independente (Cabo Verde)  
[filipegasanches@gmail.com](mailto:filipegasanches@gmail.com)

**Ineida Carvalho**

Universidade de Cabo Verde, CIDLOT (Cabo Verde)  
Departamento de Ciência e Tecnologia  
[ineida.carvalho@docente.univcv.edu.cv](mailto:ineida.carvalho@docente.univcv.edu.cv)

**António Vieira**

Universidade do Minho, CECS (Portugal)  
Instituto de Ciências Sociais, Departamento de Geografia  
ORCID [0000-0001-6807-1153](https://orcid.org/0000-0001-6807-1153) [vieira@geografia.uminho.pt](mailto:vieira@geografia.uminho.pt)

**RESUMO**

Devido a sua localização geográfica e clima, Cabo Verde está sujeito a diversos riscos naturais, como secas, desertificação, cheias e inundações, sismos, entre outros. O presente trabalho é um estudo realizado na localidade de Veneza, Concelho de São Domingos, na Ilha de Santiago, focado nos processos dinâmicos das paisagens, em especial os movimentos em massa. Tem como objetivo identificar os diferentes tipos de movimentos em massa que ocorrem na referida localidade e elaborar uma carta de distribuição destes processos na área de estudo. A metodologia utilizada consistiu inicialmente na pesquisa de documentos bibliográficos e cartográficos, seguida de trabalho de campo, que privilegiou a observação direta, no terreno, dos tipos de movimentos em massa ocorridos, fatores que influenciaram esses processos e sua inventariação. Finalmente, procedeu-se à análise e tratamento dos dados recolhidos e elaboração de cartografia. Os resultados obtidos, sobretudo a partir das observações in loco, mostram que os movimentos em massa mais frequentes na área estudada são os fluxos de detrito a seco e a queda de blocos, que ocorrem tanto por queda livre como por saltação e rolamento, sendo que, em alguns casos, constituem um risco iminente para a população.

**Palavras-chave:** Movimentos em massa, riscos geomorfológicos, Veneza - concelho de São Domingos.

**ABSTRACT**

Due to its geographic location and climate, Cape Verde is subject to a number of natural hazards, such as drought, desertification, floods, and earthquakes. The present work is a study carried out in the neighbourhood of Veneza, São Domingos Municipality, with the focus being on the dynamic processes of the landscapes, in particular mass movements. Its objective is to identify the different types of mass movements that occur in the area and to elaborate a map of distribution of this process in this locality. The methodology used initially consisted of researching bibliographic and cartographic documents, then proceeding with fieldwork. This focused on direct observation in the field of the types of mass movements that occurred, factors that influenced these processes, and their inventory. Finally, we proceeded to analyse and process the collected data and prepare maps. The results obtained, mainly from on-site observations, show that the most frequent mass movements in the studied area are dry debris flow and rockfalls. These occur either by free-fall or by jumping and rolling, and in some cases they pose an imminent risk to the population.

**Keywords:** Mass movement, geomorphological risks, Veneza - municipality of São Domingos.

\* O texto deste artigo foi submetido em 17/01/2024, sujeito a revisão por pares a 17/01/2024 e aceite para publicação em 10-10-2025.

Este artigo é parte integrante da Revista *Territorium*, n.º 32 (N.º Especial), 2025, © Riscos, ISSN: 0872-8941.

## Introdução

Os movimentos em massa fazem parte da geodinâmica externa da Terra, onde interferem no processo de formação e evolução do modelado terrestre, ocorrendo geralmente em vertentes. O movimento em massa envolve a deslocação de material (solo ou rocha) para fora ou para baixo, por influência da gravidade, o que leva à transformação dos materiais originais e a alteração da forma e declive da vertente onde ocorre. Embora a água e o gelo possam influenciar este processo, estes elementos não atuam como agentes de transporte primários (Crozier, 2004).

Estes fenómenos, eminentemente de génese natural, são responsáveis por perdas avultadas, a nível económico, social e ambiental (CRED, 2022), trazendo consigo um conjunto de constrangimentos para os territórios afetados, colocando em perigo populações, bens e produções, contribuindo para a erosão e degradação dos solos (Menezes, 2011; Vieira e Bento-Gonçalves, 2021), observando-se uma tendência crescente na sua frequência e grau de destruição (Silva *et al.*, 2024).

Constitui um fenómeno bastante recorrente nos diversos pontos do globo, mesmo que o seu conhecimento seja ainda bastante limitado nalguns continentes e regiões, como é o caso do continente africano (Broeckx *et al.*, 2018).

Apesar dos fatores naturais serem normalmente preponderantes no condicionalismo e desencadeamento destes fenómenos, a ação antrópica desempenha, cada vez mais, um papel importante na sua atividade (Vieira *et al.*, 2020), especialmente pela ocupação, por parte das populações, de áreas altamente expostas ao risco (Holcombe *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2024). Concomitantemente, a ação das mudanças climáticas tem contribuído, também, para o aumento da frequência deste tipo de fenómenos, de forma generalizada por todo o globo (Kimuli *et al.*, 2021), especialmente em função das alterações dos regimes de precipitação, um dos fatores determinantes para a ocorrência de movimentos em massa (Araújo *et al.*, 2022).

Dado o seu caráter catastrófico e impactos produzidos sobre a paisagem, o sistema geomorfológico e as próprias atividades humanas ou infraestruturas, os movimentos em massa têm sido objeto de estudo por muitos investigadores em todo o mundo, de várias áreas científicas (desde geógrafos, geólogos, geomorfólogos, engenheiros, entre outros), com abordagens diferenciadas, procurando identificar e compreender os processos envolvidos, bem como estabelecer metodologias de diagnóstico e medidas de mitigação e de prevenção (Morgan, 2005; Guerra, 2016; Carvalho, 2017).

O território caboverdiano é caracterizado por uma certa fragilidade ambiental. Por conseguinte, está sujeito a

processos degradativos da paisagem, nomeadamente à erosão de solo (Costa, 2004; Sanches *et al.*, 2017), movimentos em massa, outros relacionados com a seca, entre outros processos de degradação ambiental. No que diz respeito à investigação direcionada à análise de movimentos de vertente e outros movimentos em massa, é ainda reduzida em Cabo Verde. De acordo com Mileu *et al.* (2014) o levantamento histórico de ocorrências realizado no contexto do projeto Redução do Risco de Catástrofes (Nações Unidas, 2013) permitiu identificar 13 registos classificados como movimentos de vertente no período de 1901 a 2010, com destaque para as ilhas de Santiago, Santo Antão e Brava. Mais recentemente, Carvalho (2017) abordou os movimentos em massa decorrentes da reabilitação da estrada que liga o Concelho de São Domingos ao Concelho de Santa Catarina (Cidade de Assomada), na Ilha de Santiago (Cabo Verde).

Em Cabo Verde, os movimentos de vertente ocorrem em todo o arquipélago. Todavia, têm a sua maior manifestação nas ilhas com relevo mais acidentado, nomeadamente Santo Antão, Santiago (Carvalho, 2017), São Nicolau e Brava.

Nesse sentido, em particular os estudos das ocorrências de movimentos em massa em Cabo Verde certamente são de grande importância, na medida em que se conhece a amplitude da sua ocorrência, se promove o seu conhecimento e padrões de ocorrência, bem como a definição de estratégias e medidas para a sua contenção e mitigação.

No caso da localidade de Veneza, situada na ilha de Santiago, o interesse da realização de pesquisa sobre essa temática surgiu das visitas frequentes e da constatação da suscetibilidade daquele território a este tipo de risco e da vulnerabilidade da população, sendo importante perceber a realidade do fenómeno, informar as autoridades responsáveis e sensibilizar a população em causa.

Ciente dessa problemática na referida localidade, o presente trabalho teve como objetivo principal fazer identificação dos diferentes tipos de movimentos em massa que aí ocorrem e elaboração de uma carta de distribuição deste processo, procedendo-se, posteriormente, à análise dos fatores condicionantes e desencadeantes e dos riscos associados a movimentos em massa na área de estudo.

Ao cumprir os objetivos propostos, este estudo possibilita a identificação de áreas de risco, propondo a definição de zonas onde deve ser evitada a ocupação e permitindo a implementação de medidas preventivas para a redução dos riscos. Este cenário torna-se especialmente relevante devido ao aumento gradual de habitações na referida localidade, ainda que de forma pouco significativa.

### Caracterização geral da área de estudo

A localidade de Veneza está localizada a sul do Concelho São Domingos, entre as latitudes 14° 58' e 15° 00' Norte e as longitudes 23° 32' e 23° 31' Oeste. Faz fronteira a sul com a Praia Noroeste, a este com Ribeirão Chiqueiro e a oeste com Fontes da Almeida (fig. 1).

De acordo com a carta geológica da ilha de Santiago (Serralheiro *et al.*, 1976), na localidade de Veneza as formações geológicas encontradas são: Complexo Eruptivo de Pico da Antónia (PA), Complexo Filoniano de Base (CA) e Formação de Monte das Vacas (MV) (fig. 2). O Complexo eruptivo de Pico da Antónia (PA) abrange a maior parte da área aflorante da ilha (Serralheiro *et al.*, 1976), integrando essencialmente mantos basálticos. As rochas do Complexo eruptivo do Pico da Antónia (PA) são responsáveis pelas maiores altitudes do relevo e, também, pelos planaltos estruturais do sector oriental e meridional (Hernández, 2008, p. 43). O Complexo Filoniano de Base (CA) faz parte do Complexo Eruptivo Interno, Antigo, caracterizado pelo predomínio de formações basálticas, sendo estas as mais antigas na parte emersa da ilha. Geralmente bastante alteradas, as formações deste complexo são as predominantes nesta região, conforme descrito por Serralheiro *et al.* (1976, cit. por Hernández, 2008, p. 36). Correspondendo à Formação do Monte das Vacas (MV), a última manifestação vulcânica da ilha de Santiago está representada por cerca de 50 cones de piroclastos basálticos (tufos, bagacina, bombas, escórias) e pequenos derrames (Hernández, 2008, p. 48).

No que diz respeito ao relevo e às características topográficas presentes na área de estudo, observa-se que as maiores elevações se encontram na parte nordeste

(acima de 400m), ocorrendo na formação de monte das vacas, enquanto que as áreas de menor altitude (150 - 200m) se estendem de centro-oeste a sul da localidade, correspondendo a uma área deprimida resultante da ação fluvial (fig. 3). A área de estudo configura um relevo relativamente acidentado, com uma amplitude altimétrica significativa, superior a 250 metros, e marcado por declives superiores a 45%, quer nos setores mais elevados (fig. 4), quer junto ao fundo do vale, onde a localidade de Veneza se encontra localizada.

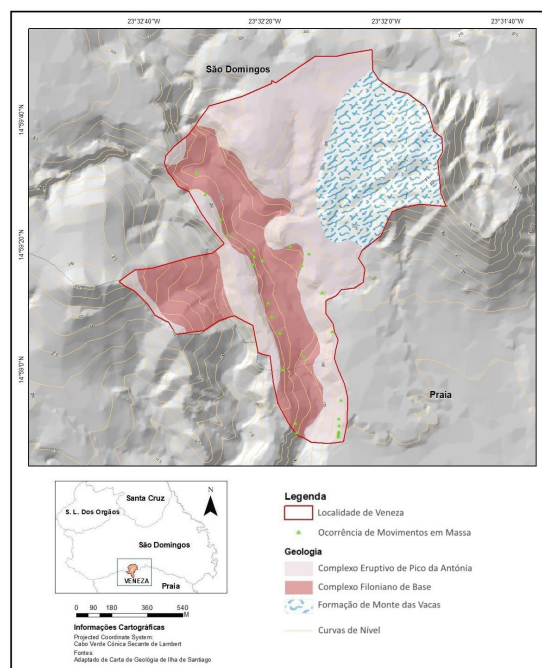


Fig. 2 - Geologia da localidade de Veneza.

Fig. 2 - Geology of the Veneza area.

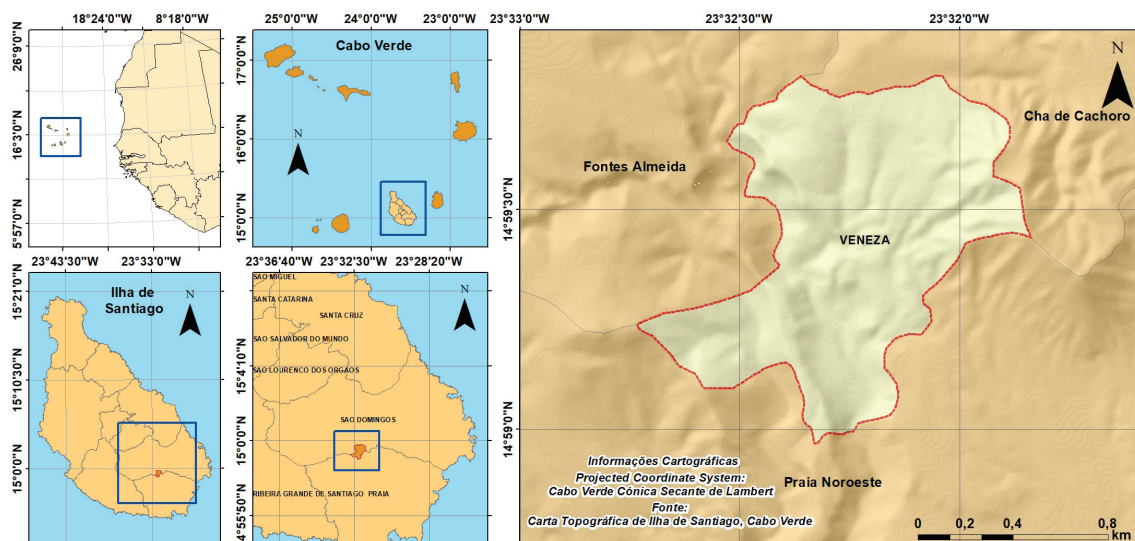
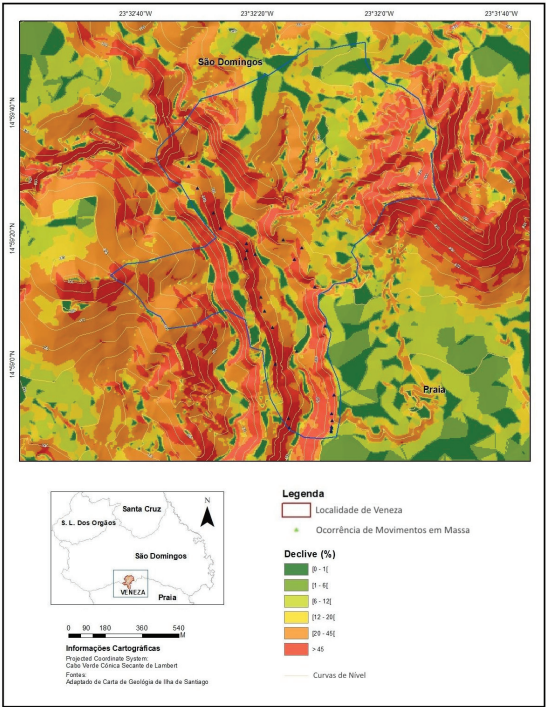
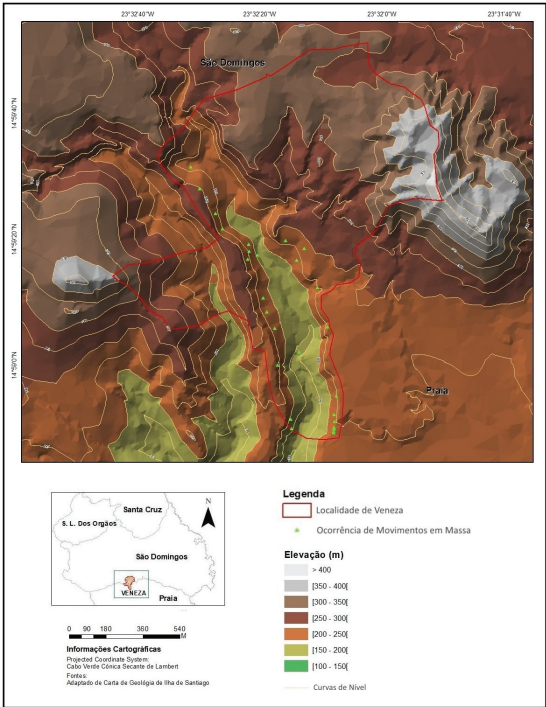


Fig. 1 - Localização geográfica da localidade de Veneza no contexto da Ilha de Santiago e Concelho de São Domingos.

Fig.1 - Geographical location of Veneza in the context of Santiago Island and the municipality of São Domingos.

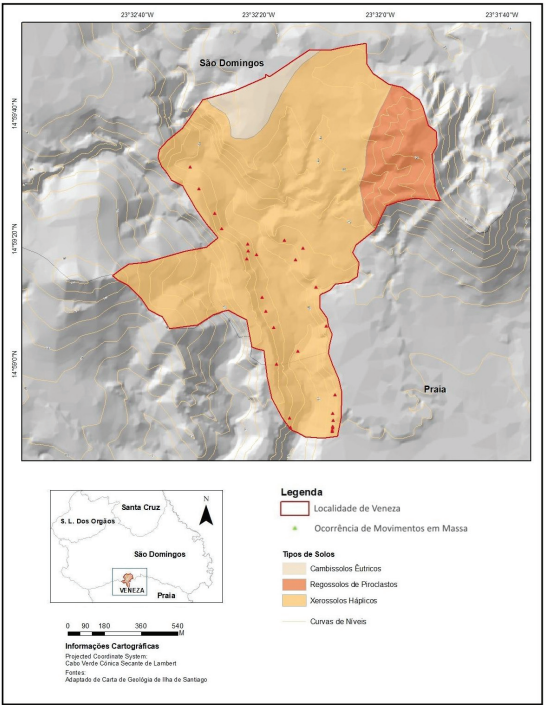




Os principais tipos de solo identificados na localidade de Veneza são cambissolos, regossolos e xerossolos (fig. 5). Os cambissolos apresentam uma espessura que varia entre 20 e 30 cm e ocorrem em zonas com diferentes declives. Associam-se normalmente a afloramentos rochosos sendo frequente a elevada proporção de elementos pedregosos, fragmentos de rocha pouco meteorizados ou de meteorização incipiente (Hernández, 2008, p. 64).

Os solos associados aos materiais de tufos dos cones vulcânicos e piroclásticos exibem um horizonte superficial (A) diferenciado, geralmente com textura mais fina e mais escura, com espessura não inferior a 10-15 cm, sendo classificados como Regossolos, conforme descrito por Faria (1970, cit. por Hernández, 2008, p. 62). Quanto aos xerossolos, segundo Hernández (2008, p. 66), são solos pardos a pardo-avermelhados, com horizonte superficial descarboxado, e estrutura granulosa a anisoforme, em profundidade poliédrica média e fina, baixo teor de cálcio em profundidade, matéria orgânica variando entre 0,8-1,8% quando existe vegetação.

No que diz respeito ao uso do solo (fig. 6), constata-se que a maior parte da área de estudo é ocupada por vegetação esparsa, solo exposto e afloramentos rochosos, ocupando as áreas agrícolas numa extensão muito pouco expressiva.





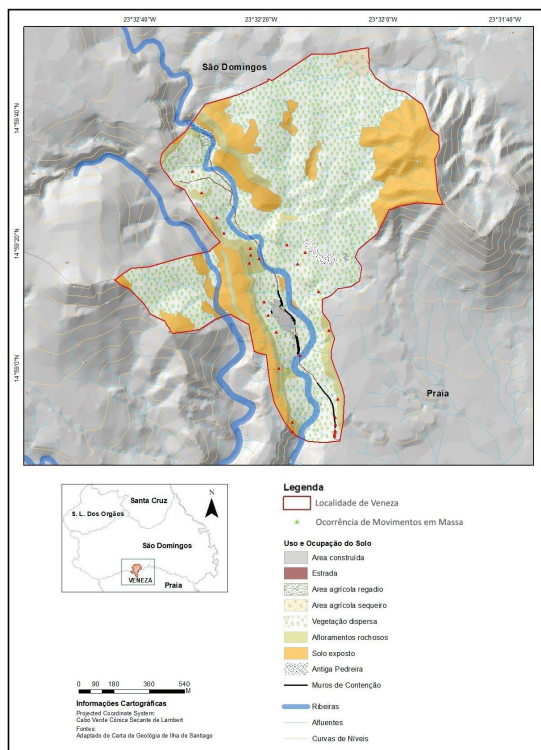


Fig. 6 - Uso e ocupação do solo na localidade de Veneza.

Fig. 6 - Land use and occupation in the Veneza area..

## Metodologia

No que diz respeito às metodologias adotadas para o presente estudo, seguimos um conjunto de etapas interligadas para atingir os objetivos propostos.

### Etapas 1

Inicialmente, realizou-se um levantamento de documentos bibliográficos, que serviu como base teórica para o desenvolvimento do trabalho. Estes documentos abordam a problemática dos movimentos em massa, desde o seu conceito, tipologia, condicionantes e causa, e medidas de mitigação. Ainda no âmbito da recolha de documentos, procedeu-se à pesquisa de informações relacionadas com a área de estudo, tais como geologia, solo, declive, entre outros, cumprindo desta forma a primeira fase da investigação.

### Etapas 2

De seguida, implementámos os trabalhos de campo necessários à inventariação dos movimentos em massa. Esta fase consistiu sobretudo nas observações *in loco*, ou seja, na identificação dos diferentes tipos de movimentos em massa que ocorrem na área de estudo, na obtenção dos registos fotográficos, no levantamento

de coordenadas geográficas e elevação (altitude) através do GPS (*Global Position System*) da marca Garmin e do uso de uma bússola. Procedeu-se à medição do diâmetro dos blocos, das fraturas e dos rebaixamentos topográficos resultantes dos deslizamentos.

### Etapas 3

A terceira e última fase metodológica consistiu no tratamento de dados recolhidos e na elaboração do texto. Ainda nesta fase, elaboraram-se mapas temáticos para a área de estudo tais como: hipsometria, declive, geologia, solo, uso e ocupação do solo e, por fim, elaboração do mapa de distribuição de movimentos em massa para área de estudo, resultado dos dados recolhidos no campo. Todos esses mapas foram elaborados em ambiente ArcGis 10.4 e 10.8 da ESRI®. Os mapas temáticos de hipsometria e declive foram produzidos a partir de curvas de nível disponíveis na base de Dados Cartográficos da Municipalidade (2003), processadas em extensão 3D *Analyst*. Este processo resultou num Modelo Digital de Terreno (MDT), sendo posteriormente elaborados os mapas mencionados anteriormente. A carta geológica da área de estudo foi elaborada com base na carta geológica da ilha de Santiago na escala 1/25 000 (Serralheiro *et al.*, 1976). A carta de classes de solos da área de estudo teve como referência cartográfica a carta de zonagem agroecológica e da vegetação da Ilha de Santiago na escala 1/50 000 (Diniz e Matos, 1986).

## Resultados

### Ocorrência de movimentos em massa na localidade de Veneza

O problema relacionado com os movimentos em massa encontra-se presente em várias regiões do globo. Segundo Araújo *et al.*, (2005) é importante entender e ser capaz de identificar os vários tipos de movimentos em massa ocorridos em encostas, não somente a fim de se evitar a sua instabilidade, mas também para projetar sistemas de prevenção e controle.

Na localidade de Veneza a ocorrência de movimentos em massa é bem visível na paisagem local. Esse processo geomorfológico distribui-se tanto nas encostas voltadas a oeste como a leste, no vale da ribeira da Veneza (onde se localiza o aglomerado populacional) (fig. 7). Quanto à tipologia de movimentos em massa identificados, esta revela-se diversificada, abrangendo desde quedas de bloco (Flageollet e Weber, 1996) e clastos de diversas dimensões, fluxo de detritos (Corominas *et al.*, 1996) e deslizamentos (QUADRO I), verificando-se predomínio de um certo tipo de movimentos em relação a outros. Ainda a partir de observações *in loco*, é de constatar que alguns desses movimentos em massa atingem áreas significativas.

QUADRO I - Movimentos de massa identificados na localidade de Veneza.

TABLE I - Mass movement identified in the Veneza area.

Meio de identificação	Tipo de movimentos de massa						
	Deslizamentos		Fluxos			Queda	
Trabalho de campo	Rotacional	Translacional	Lama	Terra	Detritos	Livre	Rolamento
	0	5	0	0	12	5	5
Total	5		12			10	

Fonte: Trabalho de campo, 2015 a 2019 / Source: Field work, 2015 a 2019.

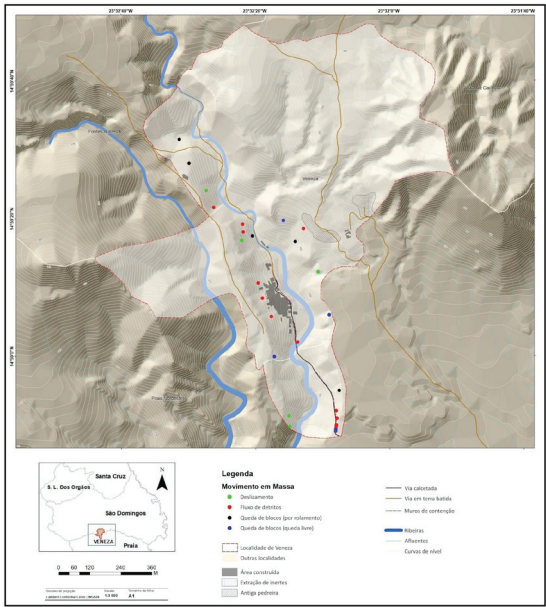


Fig. 7 - Cartografia dos pontos de ocorrência de movimentos em massa na localidade (Fonte: Trabalho de campo, 2015 a 2019).

Fig. 7 - Cartography of the points of occurrence of mass movements in Veneza (Source: Fieldwork, 2015 to 2019).

Conforme Fernandes *et al.*, (2000 p.147), à semelhança do que se verifica na área de estudo, as quedas de blocos e/ou de clastos ocorrem nas encostas de paredões rochosos e contribuem decisivamente para formação dos depósitos de tálus (fot. 1). A ocorrência de quedas de blocos é favorecida pela presença de descontinuidades na rocha, tais como fraturas, assim como pelo avanço dos processos de meteorização física e química. Ocorre tanto em taludes naturais quanto nos que foram escavados para a implementação da estrada. Cenário idêntico havia já sido identificado no trabalho de Carvalho (2017), na ilha de Santiago.

Ainda na área de estudo, a partir da queda abrupta de blocos, desencadeiam-se outros processos, nomeadamente, o rolamento ou a saltação de blocos, ao longo das vertentes, oriundos da desintegração da massa afectada. Os blocos provenientes desses processos possuem tamanhos variados, desde os de pequena dimensão aos de diâmetros maiores (fot. 2A). O mesmo

se verifica nas proximidades de áreas de pedreiras, algumas delas já abandonadas, onde a presença de material desagregado é mais significativa (fot. 2B).

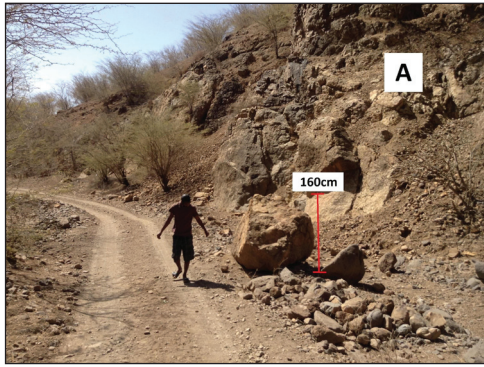
Na localidade, também se verificam deslizamentos, sendo este processo identificado em determinados pontos da área estudada, evidenciando cicatrizes notáveis na paisagem local (fot. 3A e 3B). Nas duas fotografias é possível identificar claramente as cicatrizes dos deslizamentos ocorridos. Importa salientar que locais com registos anteriores, ou seja, cicatrizes, podem constituir potenciais áreas para futura ocorrência desses eventos. Ainda em encostas locais, com perfil moderado a íngreme, verificam-se fluxos de detritos (fot. 4) caracterizados com presença elevada de materiais grosseiros. De acordo com a identificação e reconhecimento dos movimentos em massa realizados, este tipo de processo geomorfológico predomina nestas áreas.



Fot 1 - Queda de blocos em vertentes e depósito de tálus, na parte sul da localidade (estrada principal) (Fonte: Autores, 2015).

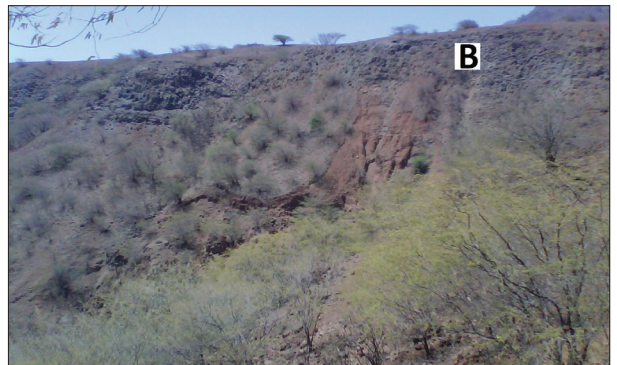
Photo 1 - Fallen blocks on slopes and deposit of talus, in the southern part of the neighbourhood (main road) (Source: Authors, 2015).





**Fot. 2 - Queda de blocos na área de estudo:** (A) Estrada de terra batida que dá acesso ao norte da localidade: (B) Proximidades da extinta pedreira local (Fonte: Autores, 2015).

*Photo 2 - Fallen blocks in the study area:* (A) Access road to the north of the neighbourhood; (B) Proximity to the extinct local quarry (Source: Authors, 2015).



**Fot. 3 - Deslizamentos:** (A) Parte sudoeste da localidade; (B) Parte oeste da localidade (Fonte: Autores, 2015).

*Photo 3 - Landslides:* (A) Southwest of the area; (B) Western part of the area (Source: Authors, 2015).



**Fot. 4 - Fluxo de detritos a seco, por aproximadamente 250 metros na estrada calçetada (principal)** (Fonte: Autores, 2015).

*Photo 4 - Debris flow, along approximately 250 meters on the road (main)* (Source: Authors, 2025).

#### *Fatores condicionantes e desencadeantes de movimentos em massa na localidade de Veneza*

Diversos elementos podem atuar como condicionantes para movimentos em massa numa área geográfica específica. Esses movimentos têm origens associadas a processos geológicos, geomorfológicos, climáticos e, em alguns casos, estão ligados à intervenção antrópica.

No caso da área de estudo, os movimentos em massa estão associados tanto às causas naturais como humanas. À semelhança do que se verifica na localidade de Veneza, queda de blocos e lascas ocorrem, quase sempre, em encostas com alta declividade constituída por material rochoso onde o movimento de rocha ou lascas razoavelmente grandes é agravada por vários processos de descontinuidades (Carvalho, 2009, p. 104), mudança abrupta do tipo de rocha ou uma sequência de rochas acamadas (Ibsen *et al.*, 1996), seguido de processos de contração e dilatação causada pela oscilação da temperatura, característicos de ambiente árido (Carvalho, 2009, p. 104). Segundo relatos de moradores locais, os movimentos em massa, sobretudo as quedas



de blocos, ocorrem com maior frequência na época das chuvas. Facilmente se encontram na área de estudo rochas bastante alteradas e fraturadas (fot. 5A e 5B).

Declive é também variável a ser levada em consideração, uma vez que as encostas da área estudada, na sua maioria, possuem declive superior a 12%.

Quanto aos fatores antrópicos mais importantes, é de realçar o corte dos talus para implantação da estrada que dá acesso a localidade e também a presença de uma pedreira que esteve em exploração por mais de cinquenta anos, mas está inativa desde 2006. Nas proximidades, há blocos de diferentes tamanhos originários da pedreira devido a processos de tombamento. Ainda é comum encontrar detritos nas encostas ao redor da pedreira. Assim, deve-se avaliar se os materiais depositados nas proximidades ainda representam algum risco para a população.

#### *Riscos associados a movimentos em massa na localidade de Veneza*

Na área de estudo, os movimentos em massa suscitam um certo risco, devido a susceptibilidade de ocorrência desse processo geomorfológico em algumas vertentes

da localidade, onde os residentes desenvolvem as suas atividades diárias.

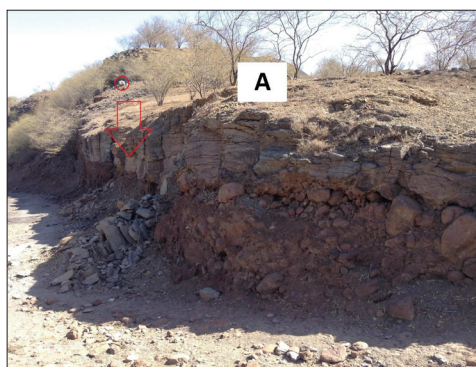
Conforme as observações *in loco*, logo na entrada da localidade nos deparamos com quedas de blocos numa vertente, com presença de blocos de tamanhos variados, em alguns casos com 100 cm de diâmetro. Tal processo estende-se por aproximadamente 100 metros de comprimento na estrada (fot. 4). Na estrada da localidade, há ocorrência de tombamento (ver fotografia 6B). Isso cria um risco de acidentes com veículos, ferimentos e até perda de vidas. Além disso, a estrada pode ser bloqueada devido a materiais resultantes desses movimentos, como quedas de blocos. Em eventos chuvosos, os detritos das áreas mais elevadas podem-se acumular em locais mais baixos, incluindo a estrada local, o que pode resultar no isolamento da localidade.

No que diz respeito aos fluxos de detritos a seco, estes frequentemente atingem a estrada devido à ineficácia do muro de contenção existente. Este muro, por ter uma altura reduzida e ser composto por blocos sem qualquer elemento de ligação, como cimento, não consegue suportar adequadamente os materiais provenientes dos fluxos (fot. 6B).



Fot. 5 - Presença de rochas bastante alteradas (A) e fraturas nos estratos rochosos (B) na área de estudo (Fonte: Autores, 2015).

*Photo 5 - Presence of highly altered rocks (A), and fractures in the rock strata (B), in the study area. (Source: Authors, 2015).*



Fot. 6 - Risco de acidentes associados a movimentos em massa na estrada da localidade (A); Quedas de blocos (B) Tombamentos (Fonte: Autores, 2015).

*Photo 6 - Risk of accidents associated with mass movements on the road in the Veneza area (A); Block falls (B) (Source: Authors, 2015).*

Os riscos associados a movimentos em massa, que poderá afetar a população, não se limitam unicamente às proximidades da estrada, mas também em outros pontos da localidade. Por conseguinte, o risco de diversas residências serem afetados por fluxo de detritos é real, sendo que esses fluxos ocorrem de forma lenta no período de estação seca (novembro a agosto), como testemunhado por alguns residentes que referem que as suas moradias foram afetadas nesse período, tendo inclusivamente construído barreiras com blocos, de modo a impedir o seu avanço. Este risco aumenta significativamente com o aproximar da estação húmida (setembro a outubro), devido à presença de materiais de tamanhos variáveis na proximidade das residências, podendo vir a alimentar potenciais fluxos de detritos em períodos de precipitação mais intensa (fig. 8).

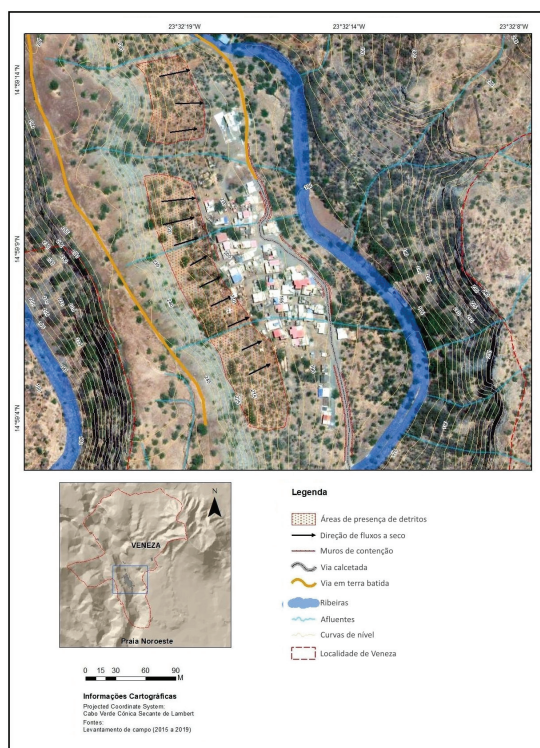


Fig. 8 - Esboço ilustrativo do fluxo de detritos a seco nas proximidades das residências (Fonte: Trabalho de campo, 2019).

Fig. 8 - Illustrative sketch of dry debris flow in the vicinity of residences (Source: Fieldwork, 2019).

### Considerações finais

Depois de se ter realizado o diagnóstico da ocorrência de movimentos em massa na localidade de Veneza, Concelho de São Domingos, concluiu-se que: 1) os movimentos em massa se distribuem de forma dispersa, um pouco por toda localidade; 2) fluxos de detritos é o tipo de movimento que mais ocorre nesta localidade, representando 44,4% das ocorrências registadas, seguido de queda de blocos (37% das ocorrências); 3) também se constata que dos

poucos deslizamentos identificadas, estes atingem áreas significativas, deixando cicatrizes bem expressas na paisagem; 4) o declive é um condicionante que influencia significativamente na sua ocorrência; 5) os movimentos em massa na área de estudo ocorrem na sua maioria na formação geológica de Complexo Filoniano de Base (CB), seguida de formação do Pico da Antónia (PA); 6) todos os registos de movimentos em massa feitos neste espaço temporal (2015 a 2019) ocorreram em solo do tipo Xerossolos Háplicos; 7) os fluxos de detritos constituem a maior ameaça às habitações locais, onde no período seco (novembro a julho) ocorrem de forma lenta, intensificando-se no período húmido (agosto a outubro); 8) no histórico de ocorrência de movimentos em massa na localidade não se registou perda da vida humana, mas sim interdição da estrada de acesso à localidade e invasão de residências por fluxo de detritos.

Concluiu-se ainda que a criação de cartografia de risco e a implementação de um plano de gestão territorial para essa localidade seriam altamente benéficos. Este esforço torna-se ainda mais relevante devido ao aumento do número de construções residenciais, visando evitar que essas habitações ou obras ocupem áreas propensas a movimentos em massa.

### Referências

- Araújo, G. H., Almeida, J. R., Guerra, A. J. (2005). *Gestão Ambiental de Áreas Degradadas*. Rio de Janeiro, Brasil: Bertrand Brasil LTDA.
- Araújo, J., Ramos, A., Soares, P., Melo, R., Oliveira, S., Trigo, R. (2022). Impact of extreme rainfall events on landslide activity in Portugal under climate change scenarios. *Landslides* 19, 2279-2293. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10346-022-01895-7>
- Broeckx, J., Vanmaercke, M., Duchateau, R., Poesen, J. (2018). A data-based landslide susceptibility map of Africa. *Earth-Science Reviews*, 185, 102-121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2018.05.002>
- Carvalho, I. R. (2009). *Monitoramento Ambiental da Estrada São Domingos-Assomada, Ilha de Santiago, Cabo Verde, Com Ênfase na Compartimentação Geomorfológica*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Carvalho, I. R. (2017). *Processos de Erosão Hídrica Movimentos de Massa Decorrentes da Reabilitação da Estrada São Domingos - Assomada, na Ilha de Santiago (Cabo Verde) (Tese de Doutoramento)*. Universidade do Minho, Braga.
- Corominas, J., Remondo, J., Farias, P., Estevão, M., Zézeze, J., Díaz de Terán, J., Dikau, R., Shcrott, J., Moya, J., González, A. (1996). Debris Flow. In Dikau, R., Brunsden D., Schrost, L., & Ibsen, M. *Landslide*

- Recognition, Identification, Movement and Causes* (161-180). Chichester: John Wiley & Sons.
- Costa, F. L. (2004). Contribuições para o conhecimento dos processos erosivos em cabo Verde. *Geoinova*, 9, 195-221.
- CRED - CENTRE FOR RESEARCH ON THE EPIDEMIOLOGY OF DISASTERS (2022) EM-DAT The international Disaster Database. <http://www.emdat.be/>. Acedido em 15 de junho de 2022.
- Crozier, M. J. (2004). Landslides, In A. Goudie (Ed.), *Encyclopedia of Geomorphology*, Routledge, 605-608.
- Diniz, A. C., Matos, G. C. (1986). *Carta de Zonagem Agro-Ecológica e da Vegetação de Cabo Verde I-Ilha de Santiago*. Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical.
- Fernandes, N. F., & Amaral, C. P. (2000). Movimentos de Massa: Uma Abordagem Geológico e Geomorfológica. In A. T. Guerra, & S. B. Cunha, *Geomorfologia e Meio Ambiente* (123-184). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Flageollet, J. C., Weber D. (1996). *Fall*. In Dikau, R., Brunsden D., Schrost, L., & Ibsen, M. *Landslide Recognition, Identification, Movement and Causes* (13-28). Chichester: John Wiley & Sons.
- Guerra, A. J. T. (2016). *Erosão dos Solos e Movimentos de Massa*. Curitiba, Brasil: Editora CRV.
- Hernández, R. V. (2008). *Caracterização dos solos da ilha de Santiago (Cabo Verde) numa perspectiva de sustentabilidade ambiental*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, Departamento de Geociências, Aveiro.
- Holcombe, E. A., Beesley, M. E., Vardanega, P. J., Sorbie, R. (2016) Urbanisation and landslides: hazard drivers and better practices. In: *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Civil Engineering*. Thomas Telford Ltd, 169: 137-144.  
DOI: <https://doi.org/10.1680/jcien.15.00044>
- Ibsen, M.-L., Brunsden D., Bromhead, E., Collison, A. (1996). Block Slide. In Dikau, R., Brunsden D., Schrost, L., e Ibsen, M. *Landslide Recognition, Identification, Movement and Causes* (64-77). Chichester: John Wiley & Sons.
- Kimuli, J. B., Di, B., Zhang, R., Wu, S., Li, J., Yin, W. (2021) A multisource trend analysis of floods in Asia-Pacific 1990-2018: implications for climate change in sustainable development goals. *Int J Disaster Risk Reduct*, 59:102237.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2021.102237>
- Meneses, B. M. (2011). *Susceptibilidade e Riscos de Movimentos de Vertentes no Concelho de Tarouca (Dissertação de Mestrado)*. Universidade de Lisboa, Instituto de Geografia e Ordenamento do Território, Lisboa.
- Mileu, N., Fonseca, J., Zêzere, J. L., Lopes, A., Neves, M., Sousa, C. (2014). *Análise e Cartografia da Perigosidade em Cabo Verde (Comprehensive Hazard Assessment and Mapping in Cape Verde)*. Praia: Município.
- Morgan, R. P. C. (2005). *Soil Erosion and Conservation*. 3<sup>rd</sup> edition. England: Blackwell Publishing.
- Sanches, F. G., Carvalho, I. R. T. V. de, Vieira, A. (2017). Fatores condicionantes dos processos erosivos na sub-bacia hidrográfica de Água de Gato - Cabo Verde. *Territorium - Revista Internacional de Riscos*, 24” Multidisciplinaridade na análise das manifestações de risco”, Editores: RISCOS - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança; IUC - Imprensa da Universidade de Coimbra, ISSN: 0872-8941, Coimbra, 47-58. DOI: [https://doi.org/10.14195/1647-7723\\_24\\_4](https://doi.org/10.14195/1647-7723_24_4)
- Serralheiro, A., Macedo, J. R., Silva, L. C. (1976). *Carta Geológica de Cabo Verde-Ilha de Santiago*. Junta de Investigações Científicas do Ultramar, Instituto Geográfico e Cadastral.
- Silva, R F., Marques, R., Zêzere, J. L. (2024). Spatial distribution, temporal trends and impact of landslides on São Miguel Island from 1900 to 2020 based on an analysis of the Azores historical natural hazards database. *Natural Hazards*, 120, 2617-2638.  
DOI: <https://doi.org/10.1007/s11069-023-06296-0>
- Vieira, A., Carvalho, I., Bento-Gonçalves, A., Rocha, J. (2020). Riscos geomorfológicos e suas manifestações. In Lourenço, L., Vieira, A. (Coords.) *Catástrofes Naturais. Uma abordagem global*. Riscos e Catástrofes, VII. Coimbra: Riscos - Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, 119-167.  
DOI: [https://doi.org/10.14195/978-989-26-1936-1\\_5](https://doi.org/10.14195/978-989-26-1936-1_5)
- Vieira, A., Bento-Gonçalves, A. (2021). Soil degradation and conservation: A general overview. In Vieira, A., Bento-Gonçalves, A. (Eds.). *Soil Conservation: Strategies, Management and Challenges*. New York: Nova Science Publishers, Inc., 1-30.