

# CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E GEOLÓGICA DA FAJÃ LÁVICA DAS LAJES DO PICO (AÇORES). CONDICIONANTES E VULNERABILIDADES ASSOCIADAS À ARRIBA FÓSSIL

JOÃO C. NUNES, EVA A. LIMA & JOÃO FONTIELA

*Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, Rua da Mãe de Deus, 13-A  
PT - 9500-801 Ponta Delgada, Portugal*

## INTRODUÇÃO

Do ponto de vista morfo-vulcânico, a ilha do Pico compreende três zonas distintas: 1) um imponente estratovulcão que domina todo o sector ocidental da ilha, a Montanha do Pico; 2) um segundo edifício vulcânico central, do tipo vulcão em escudo, o vulcão do Topo e 3) uma extensa cordilheira vulcânica com 29 km de comprimento e orientação geral WNW-ESSE, o Planalto da Achada, que se desenvolve entre a zona central da ilha e o seu extremo oriental e que inclui cerca de 170 cones de escórias e escoadas lávicas associadas (Nunes, 1999 e França, 2000).

Na zona centro-meridional da ilha do Pico, nas proximidades das Lajes, localizam-se os restos de um edifício vulcânico do tipo central, de declives suaves e em geral muito degradado: o vulcão do Topo. Este vulcão (1022 m de altitude máxima) apresenta, relativamente aos fundos marinhos envolventes, alturas na ordem dos 2500 m e corresponde a um vulcão em escudo, constituído quase exclusivamente por escoadas lávicas muito fluidas, onde o volume de materiais piroclásticos é muito reduzido (<5%).

A área aflorante do vulcão do Topo está actualmente restrita sensivelmente entre a Ribeira do Meio e Arrife, a que corresponde uma área total de cerca de 18 km<sup>2</sup> e um volume subaéreo inferido de aproximadamente 8 km<sup>3</sup> (Nunes, 1999). No entanto, tomando-se uma altitude máxima para este vulcão de cerca de 1000 m (e.g. região da Caldeira de Santa Bárbara), poderá deduzir-se um diâmetro da base de cerca de 6 km para o respectivo cone vulcânico, a que corresponderia uma área estimada em cerca de 120 km<sup>2</sup>, na sua grande maioria coberta por produtos vulcânicos mais recentes emitidos dos centros eruptivos que integram o Planalto da Achada.

Apesar da sua reduzida representação topográfica e do grau de erosão e alteração evidenciado pelas suas formações geológicas, é possível identificar a presença de 8 cones de escórias e de um cone de *spatter* nos flancos do vulcão do Topo, na sua maioria implantados em estruturas tectónicas radiais ao edifício vulcânico. Estão entre estes vulcões monogenéticos o Cabeço Geraldo e o cone de *spatter* responsável pela emissão das lavas que originaram o delta lávico (ou fajã lávica) das Lajes do Pico: o “cone 405”.

Com o presente trabalho pretende-se apresentar as principais características

genéticas e evolutivas desta fajã lávica e da arriba fóssil que lhe está associada. Na medida em que esta arriba evidencia alguns troços de elevado declive e, simultaneamente, alguma instabilidade, passam-se em revista algumas das condicionantes que coloca, designadamente, no que diz respeito ao ordenamento do espaço físico na sua envolvente. Para tal, elaborou-se um Modelo Digital de Terreno da zona em apreço e, a partir duma análise *in situ* e de ortofotomapas da zona, faz-se a análise sumária de vulnerabilidades associadas.

## GEOLOGIA E VULCANOLOGIA DA FAJÃ LÁVICA DAS LAJES DO PICO

O *spatter* cone "405" está localizado a SW do Cabeço Geraldo, possui fraca expressão morfológica e constitui o centro eruptivo das lavas muito fluidas (do tipo *pahoehoe*) que constituem a zona mais recente da fajã lávica da vila das Lajes. Com efeito, esta escoada lávica (porfírica, com numerosos fenocristais de plagioclase), cuja caracterizao e quantificao estão resumidas na Tabela 1, corresponde à erupo mais recente do vulcão do Topo, de idade holoc nica e terá ocorrido há cerca de 5 000 a 10 000 anos.

Tabela 1. Parâmetros físicos da escoada lávica do delta lávico das Lajes do Pico (in: Nunes, 1999).

FORMAO GEOLÓGICA	ALTITUDE DOS CENTROS ERUPTIVOS (m)	ALTITUDE DA FRENTE DA ESCOADA (m)	COMPRIMENTO DA ESCOADA (m)	ÁREA COBERTA (km <sup>2</sup> )	ESPESSUR A MÉDIA (m)	COEF. ASPECTO (km <sup>-1</sup> )	VOLUME DA ESCOADA (x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )
"Cone 405"-Delta das Lajes do Pico	405	0	2000	1,1	3	2,73	4,1

A escoada emitida do cone "405" movimentou-se ao longo das encostas SW do vulcão do Topo, galgou a falésia costeira e avançou mar dentro, dando origem à plataforma lávica onde se desenvolve a grande maioria do edificado da Vila das Lajes do Pico (Figura 1.), bem como  arriba fóssil associada.



Figura 1. Vista aérea do delta lávico (ou fajã lávica) das Lajes do Pico (LP) e arriba fóssil associada. Notar o troço muito declivoso da arriba fóssil (A) e a fajã, mais antiga e parcialmente submersa, do Castelo (F). Foto cedida pela CMLP.

No entanto, a evolução do litoral nesta zona do vulcão do Topo apresenta-se bastante mais complexa. Com efeito, para além da escoada emitida do “cone 405”, escoadas mais antigas, afíricas e igualmente muito fluídas, galgaram a falésia costeira na zona da Ribeira da Burra, suavizando-a e, espalhando-se para Sul, permitiram a formação do troço Norte da arriba fóssil das Lajes do Pico (mais escarpado) e o desenvolvimento de uma fajã lávica, a qual está actualmente melhor expressa a Sul do Castelo e na zona fronteiriça ao Convento de São Francisco (edifício dos Paços do Concelho).

Aquando da preia-mar, esta fajã mais antiga fica quase totalmente submersa (Figura 1), onde se desenvolveram plataformas de abrasão marinha. Note-se que a existência desta plataforma lávica mais antiga, justifica a natureza subaérea da erupção responsável pelo cone de escórias de Santa Catarina, existente junto ao edifício dos Bombeiros Voluntários.

Para além das lavas que formam a “fajã das Lajes do Pico” propriamente dita e das lavas *pahoehoe* afíricas da “fajã do Castelo”, a arriba fóssil nesta zona do vulcão do Topo foi galgada, ainda, por outras escoadas lávicas, designadamente por lavas do Cabeço do Geraldo e pelas lavas emitidas do cone, sem nome, localizado a NNW da Queimada. Contudo, tais escoadas lávicas não originaram deltas com as dimensões dos anteriormente referidos.

A fajã lávica das Lajes do Pico está coberta, na sua parte frontal, por depósitos de temporal resultantes de uma intensa acção erosiva marinha e que se distribuem de um modo heterogéneo sobre a fajã. São compostos por sedimentos de dimensões muito variáveis, desde seixos muito finos a blocos de grandes dimensões, assemelhando-se por vezes a uma praia de cascalho.

## A ARRIBA FÓSSIL DAS LAJES DO PICO: CONDICIONANTES E VULNERABILIDADES

São numerosas as arribas fósseis existentes na ilha do Pico, que retratam um processo evolutivo da linha de costa, de entre as quais se destaca, pelas suas dimensões, as arribas fósseis do Mistério da Praínha (altura média de 120 m e cerca de 3200m de comprimento), a arriba fóssil de Santo Amaro-Terra Alta (com um desnível variável e comprimento máximo de 2500 m), do delta das Ribeiras (altura média de 60 m e comprimento aproximado de 2200 m) e, ainda, a arriba fóssil de São Roque do Pico, com desnível inferior a 10 m e cerca de 1800 m de comprimento.

No caso das Lajes do Pico, a arriba fóssil possui uma altura máxima de 130 m, um comprimento de 1500 m e, como referido anteriormente, evidencia uma génese múltipla e uma evolução complexa. No seu extremo Norte, nas proximidades do Convento de São Francisco (Figuras 1 e 2), apresenta-se sob a forma de uma escarpa muito declivosa, constituída por uma sequência de escoadas lávicas compostas, de espessura métrica e com fraco declive (5 a 10°). Na carta hipsométrica da Figura 3 pode verificar-se que a arriba fóssil perde assinatura topográfica para Norte do vale, muito encaixado, da Ribeira da Burra.

A arriba fóssil das Lajes do Pico representa uma vulnerabilidade elevada, dada a instabilidade patente nalguns troços desta escarpa e a sua proximidade relativamente a alguns edifícios e   Estrada Regional 1-2. O importante depósito de vertente a  cartografado ("dv" na Figura 2) atesta bem da potencial ocorrência de movimentos de massa (e.g. deslizamentos/desabamentos) nesta escarpa e dos perigos associados (Nunes *et al.*, 2004).

## NOTAS FINAIS

A concentração demográfica associada à vila das Lajes do Pico e o facto de uma parte significativa do edificado estar implantado na fajã lávica, onde se acede actualmente apenas por duas vias rodoviárias (Figura 4), impõem condicionantes a esta zona da ilha do Pico. Por outro lado, deverão existir cuidados acrescidos em todas as intervenções que se venham a equacionar nos taludes que bordejam, a Leste, a vila das Lajes (incluindo ao nível da Estrada Regional 1-2), pelo facto de poderem vir a induzir importantes escorregamentos e desmoronamentos, pondo em risco parte daquela zona urbana.

Neste contexto, afigura-se importante salientar que a pondera o destas acções e intervenções se estende ao topo dos taludes, dada a existência, nesta zona, de diversos terrenos agrícolas e de caminhos de acesso (Figura 4). Assim, a impermeabiliza o de terrenos (e.g. pavimenta es betuminosas), a constru o de valetas para águas pluviais e altera es na topografia e coberto vegetal deverão ser devidamente ponderadas, projectadas e monitorizadas.

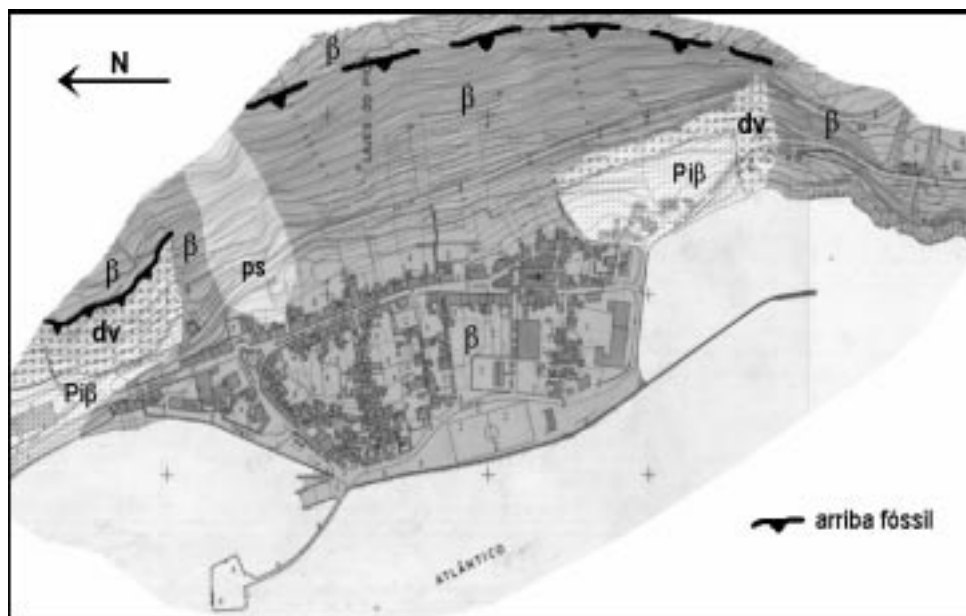


Figura 2. Enquadramento geológico da fajã lávica das Lajes do Pico.  - escoadas lávicas basálticas s.l.; Pi - piroclastos basálticos s.l.; ps- piroclastos submarinos; dv- dep. de vertente (in: Nunes, 2002).

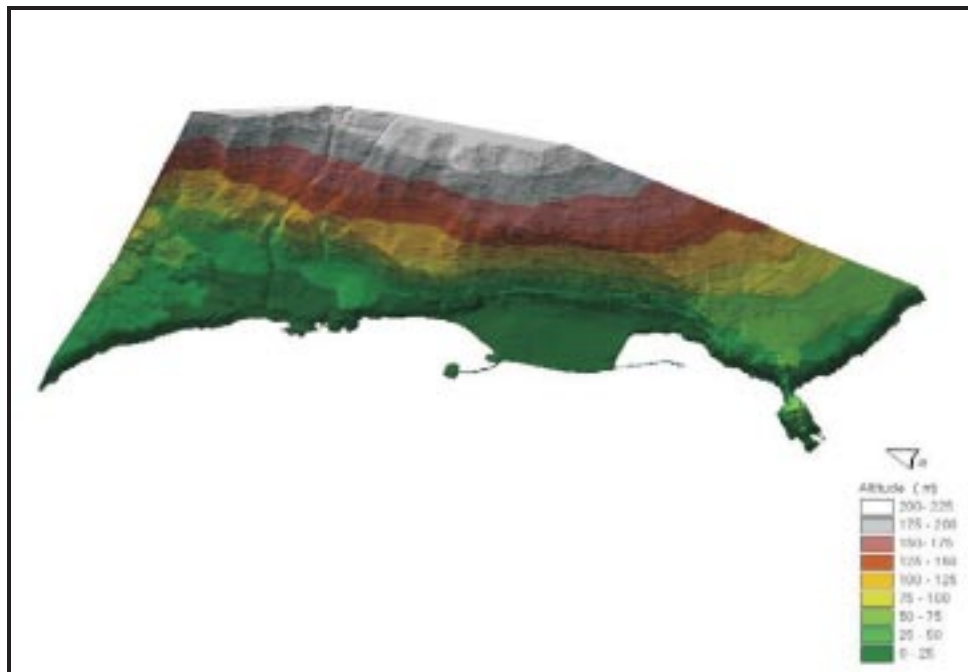


Figura 3. Modelo hipsométrico para a arribada fóssil das Lajes do Pico e zonas adjacentes.

Estão em curso estudos visando a avaliação do risco sísmico e vulnerabilidades associadas da vila das Lajes do Pico, para o que se realizou uma caracterização pormenorizada do edificado deste núcleo urbano (Nunes, 2002), bem como da natureza dos terrenos de fundação dos edifícios. Adicionalmente, pretende-se analisar a vulnerabilidade da Vila das Lajes do Pico no que diz respeito à possibilidade de ocorrência de deslizamentos e outros movimentos de massa de vertente, para o que os MDT agora obtidos e as observações *in situ* realizadas nos terrenos que constituem a arribada fóssil, constituem factores importantes.

## AGRADECIMENTOS

Para a implementação dos trabalhos de campo levados a cabo na Ilha do Pico, contámos com a colaboração do OVGA – Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores, a quem se agradece a deferência. À Câmara Municipal das Lajes do Pico agradece-se a cedência de viatura e demais apoio logístico.

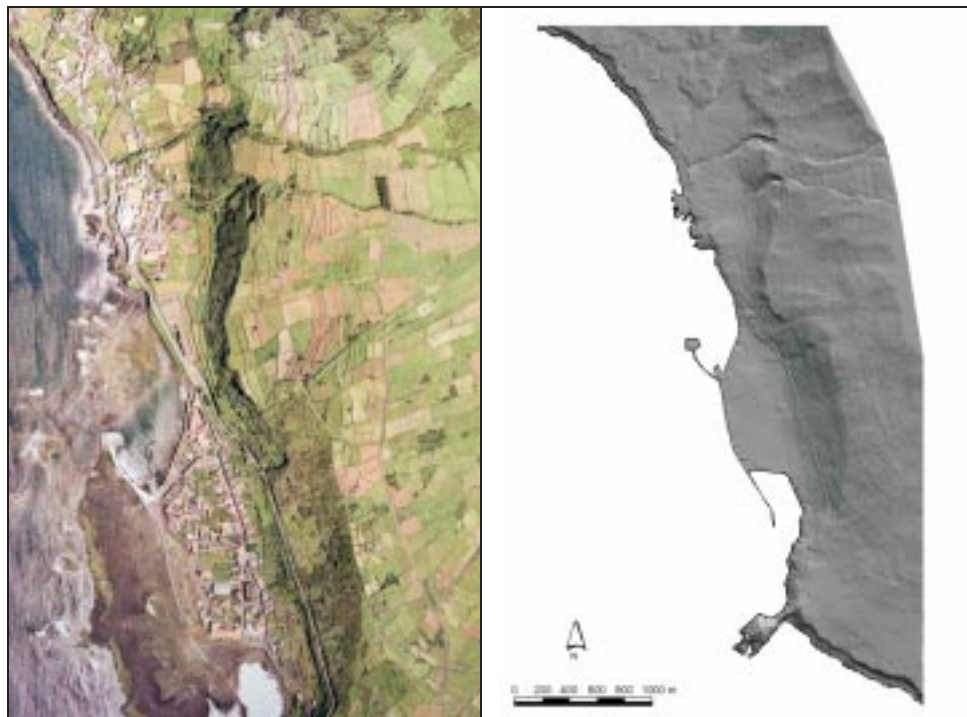


Figura 4. Ortofotomapa para a Vila das Lajes do Pico (esquerda) e Modelo Digital de Terreno (direita) para a arriba fósil das Lajes do Pico e zonas adjacentes. Ortofotomapa cedido pela CMLP.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FRANÇA, Z., 2000. *Origem e Evolução Petroológica e Geoquímica do Vulcanismo da ilha do Pico*, Tese de Doutoramento, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 372 p.
- NUNES, J.C., 1999. *A Actividade Vulcânica na Ilha do Pico do Plistocénico Superior ao Holocénico: Mecanismo Eruptivo e Hazard Vulcânico*, Tese de Doutoramento, Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 357 p.
- NUNES, J.C., 2002. *Caracterização do Parque Habitacional das Lajes do Pico (Açores): Condicionantes Geológico-geotécnicas e Vulnerabilidades Associadas*. Livro de Resumos Alargados – “2<sup>as</sup> Jornadas Internacionais de Vulcanologia da Ilha do Pico”. Abril. Lajes do Pico, 53-55.
- NUNES, J.C., Z. FRANÇA & P.A. BORGES, 2004. *Plano Municipal de Emergência das Lajes do Pico. Análise de Riscos e Vulnerabilidades*. Relatório Técnico-Científico. Departamento de Geociências, Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 59 p.