



ANEXO II - Programa de medidas a implementar para a prevenção e mitigação dos riscos identificados

As estratégias para a mitigação dos riscos deverão ser efetivadas através da adoção de medidas que contribuam para a diminuição da exposição à perigosidade sempre que tal for possível, mas também e sobretudo na redução da vulnerabilidade.

Os riscos mais evidentes são os riscos naturais geológicos que incluem os sismos ou terremotos, as erupções vulcânicas, os fenómenos de desgaseificação e os deslizamentos de terra, sendo estes fenómenos a maior causa de mortes e perdas.

Por essa razão e para reduzir o impacto de eventos **futuros é necessário apostar na melhoria da resposta de emergência, reduzir as vulnerabilidades através de campanhas de sensibilização e do reforço do ordenamento do território**. Neste contexto é necessária uma “maior interligação entre os mecanismos de planeamento de emergência de proteção civil e os instrumentos de planeamento e ordenamento do território”, visando o estabelecimento de sinergias ao nível da identificação de riscos e vulnerabilidades e da harmonização da cartografia.

É por isso muito importante que ao nível do município haja investimento em sistemas de informação geográfica para a sistematização de riscos (...), por forma a permitir a partilha dessa informação ao nível dos vários instrumentos de planeamento e gestão.

Nesse sentido existem instrumentos de planeamento e ordenamento do território que se considerarem a existência dos riscos no planeamento das operações urbanísticas poderão concorrer para a sua mitigação. No quadro seguinte identifica-se aquelas que são as principais medidas mitigadoras eficazes. (Tabela 22).



PLANO MUNICIPAL DE EMERGÊNCIA DE PROTEÇÃO CIVIL DA CALHETA
ILHA S. JORGE – AÇORES

Tabela 21– Principais medidas mitigadoras a programar durante a vigência do PMEPC da Calheta

ESTRATÉGIAS GERAIS	Prevenção primária	Elaboração e distribuição de folhetos informativos à população deste Concelho
		Ações de formação e sensibilização pelas instituições repartidas por cada Freguesia, nomeadamente escolas e centros comunitários.
	Formação e o treino	Intervenientes no presente PMEPC da Calheta - Conhecimento das disposições do presente Plano; - Treino dos procedimentos de Proteção Civil a adotar em situações reais de emergência
		Dos Agentes de Proteção Civil
Da população em Geral		
	Sistema de aviso da Autarquia	Destinado à população em Geral: Informar as populações da iminência ou ocorrência de um acidente grave ou catástrofe de modo a poderem salvaguardar as suas vidas e bens Evitar locais de risco Evacuação para local seguro Testar o sistema aquando da realização de simulacros.
ESTRATÉGIAS ESPECÍFICAS	Risco de movimentos de massa em vertentes	Intervenções de estabilização das vertentes que impliquem riscos para as populações e vias de comunicação
		Incentivar a florestação em vertentes , de forma a funcionar como elemento estabilizador de vertentes
		Interditar a realização de novas construções nas áreas classificadas como de suscetibilidade elevada à instabilidade de vertentes



PLANO MUNICIPAL DE EMERGÊNCIA DE PROTEÇÃO CIVIL DA CALHETA
ILHA S. JORGE – AÇORES

		Monitorização e mapeamento das áreas mais suscetíveis a este risco
Risco Sísmico		Aplicação das Estratégias Gerais
		Melhoria na qualidade de Construção em especial dos edifícios Escolares, Centros de Saúde e edifícios necessários à ação de proteção Civil
	Risco Vulcânico	Aplicação das Estratégias Gerais
	Risco de Cheias	Aplicação das Estratégias Gerais
	Risco de Erosão Costeira	Aplicação das Estratégias Gerais
Nevoeiros e Nevões		Aplicação das Estratégias Gerais
		Sinalização das vias de comunicação
	Incêndios Florestais	Articular os sistemas de vigilância e deteção com os meios de 1. ^a intervenção
	Incêndios Urbanos	Observação e incentivo do cumprimento do legalmente disposto nesta matéria
	Acidentes Rodoviários, aéreos e marítimos	Aplicação das Estratégias Gerais

Versão

ANEXO III - Caracterização do risco

Os mais evidentes riscos no arquipélago dos Açores são os riscos naturais geológicos que incluem os sismos ou terremotos, as erupções vulcânicas, os fenómenos de desgaseificação e os deslizamentos de terra, sendo estes fenómenos a maior causa de mortes e perdas. Para reduzir o impacto de eventos futuros é necessário apostar na melhoria da resposta de emergência, reduzir as vulnerabilidades através de campanhas de sensibilização e do reforço do ordenamento do território.

Neste contexto é necessária uma “maior interligação entre os mecanismos de planeamento de emergência de proteção civil e os instrumentos de planeamento e ordenamento do território”, visando o estabelecimento de sinergias ao nível da identificação de riscos e vulnerabilidades e da harmonização da cartografia.

É por isso muito importante que ao nível do município haja investimento em sistemas de informação geográfica para a sistematização de riscos, por forma a permitir a partilha dessa informação ao nível dos vários instrumentos de planeamento e gestão.

A ANPC, a ex-direcção-geral de Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU) e o Instituto Geográfico Português (IGP), publicaram em 2009 um documento de apoio, o “Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco” (Figura 9) que tem como principal objetivo uniformizar conceitos teóricos e definir as metodologias de identificação e representação dos riscos.

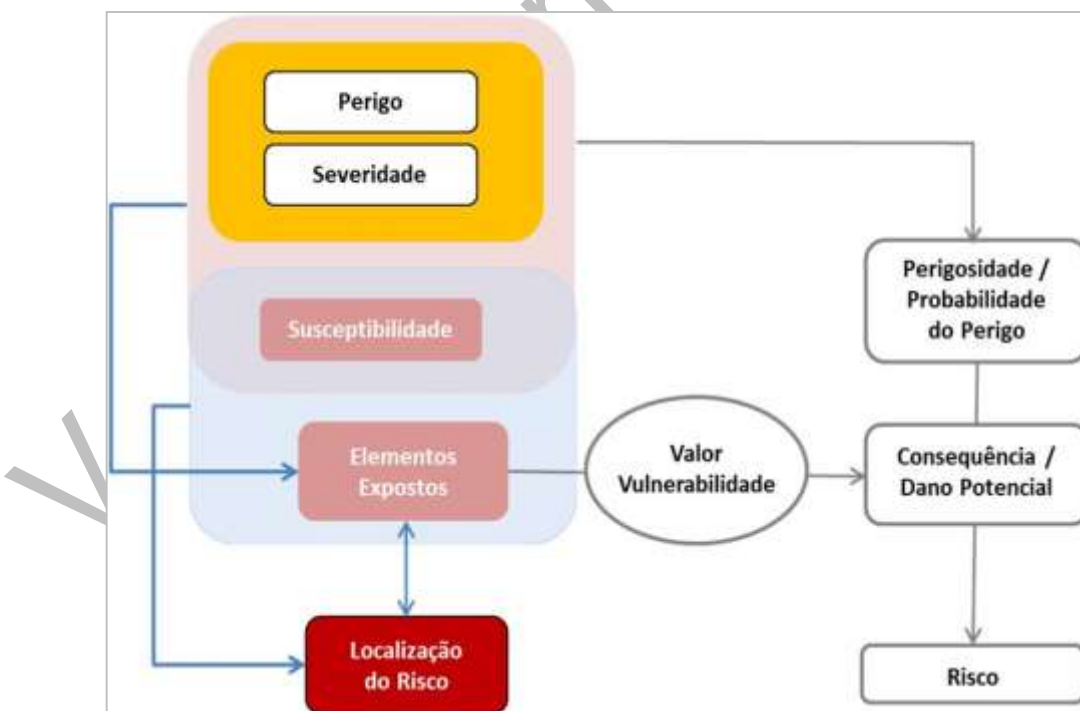


Figura 9 – Esquema do conceito de análise de risco apresentado no Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco

As metodologias empregues na análise dos riscos que potencialmente o Município da Calheta tem de enfrentar, não podem ser encaradas como mecanismos de previsão da ocorrência de perigos específicos. Destinam-se a hierarquizar os perigos potenciais e a relativizar a espacialização e incidência dos riscos.

Apenas pela quantificação e comparação dos riscos com origem nos perigos identificados, será possível organizar os esforços do planeamento nas áreas que se revelam mais vulneráveis.

A identificação dos perigos que afetam uma dada comunidade é um processo contínuo que carece de permanente atualização. As vulnerabilidades que o território manifesta, alteram-se face à implementação de novas áreas urbanizadas ou florestadas, novas vias de acesso, entre outros. Face a este contexto, os perigos identificados e estudados para o Concelho da Calheta são os indicados na Tabela abaixo (Tabela 23).

Tabela 22 – Principais perigos que assolam o Concelho da Calheta

Perigos	Categoria	Designação	
Naturais	Geologia	Sismos	
		Vulcões	
		Tsunamis	
		Movimentos de massa	
	Condições Adversas	Meteorológicas	Ciclones
			Tornados
			Enxurradas e inundações
			Tempestades/Galgamentos costeiros
			Acidente grave rodoviário
			Acidente grave marítimo
Tecnológicos	Transportes	Acidente grave aéreo	
		Acidente no transporte de mercadorias perigosas	
		Acidente em instalações de combustíveis	
	Vias de comunicação e áreas urbanas	Incêndios em edifícios	
		Colapso de estruturas	
	Mistos		Incêndios Florestais
			Acidentes de Poluição

A caracterização de risco aqui produzida seguiu as orientações do Guia Metodológico para a Produção de Cartografia Municipal de Risco (ANPC, 2009) (Tabela 24) tendo-se obtido quatro classes (Nulo, Baixo, Moderado e Elevado) para a caracterização da suscetibilidade, perigosidade e do risco.

Probabilidade	Gravidade				
	RESIDUAL	REDUZIDA	MODERADA	ACENTUADA	CRÍTICA
ELEVADA	Baixo	Moderado	Elevado	Extremo	Extremo
MÉDIA-ALTA	Baixo	Moderado	Elevado	Elevado	Extremo
MÉDIA	Baixo	Moderado	Moderado	Elevado	Extremo
MÉDIA-BAIXA	Baixo	Baixo	Moderado	Elevado	Extremo
BAIXA	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Elevado

Com esta base de classificação consideram-se de forma sintética que os níveis de risco presentes no município são os constantes na Tabela abaixo (Tabela 25).

Tabela 24 – Classificação dos riscos presentes no município da Calheta

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Naturais	Geologia	Sismos	Acentuada	Moderada	Acentuada	Acentuada	Alta	Elevado
		Vulcões	Acentuada	Moderada	Acentuada	Acentuada	Alta	Elevado
		Tsunamis	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Média-Alta	Baixo
		Movimentos Massa	Moderada	Acentuada	Acentuada	Moderada	Alta	Elevado
	Condições Meteorológicas Adversas	Ciclones	Reduzido	Moderada	Reduzido	Moderada	Média-Alta	Moderado
		Tornados	Acentuada	Acentuada	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado
		Enxurradas e inundações	Acentuada	Moderada	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado
		Tempestades/Galgamento costeiro	Acentuada	Moderada	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado
R. Tecnológicos	Acidentes	Acidente Grave Aéreo	Acentuado	Moderado	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado
		Acidente Grave Marítimo	Acentuado	Moderado	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado
		Acidente Grave Rodoviário	Moderada	Reduzido	Moderada	Moderada	Média-Alta	Baixo
		Transporte Matérias Perigosas	Reduzido	Moderada	Reduzido	Reduzido	Reduzida	Baixo
R. Mistos	Incêndios /colapsos	Incêndios Urbanos	Moderada	Reduzido	Moderada	Moderada	Reduzida	Moderado
		Colapso de Estruturas	Acentuado	Reduzido	Acentuado	Acentuado	Reduzida	Moderado

1. Risco e vulnerabilidades sísmica

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Naturais	Geologia	Sismos	Acentuada	Moderada	Acentuada	Acentuada	Alta	Elevado

A análise da sismicidade histórica e instrumental permitiu reconhecer as zonas sismogénicas onde se geraram sismos, quer de origem tectónica, quer associados a atividade vulcânica. Neste contexto, as fontes geradoras de sismos situam-se em fundo marinho e são estruturas que capacidade para gerar sismos de grande magnitude (magnitude superior a 7, escala de Richter), designadamente nos **canais de S. Jorge-Pico-Faial (Estrutura ZFFP)** e **S. Jorge-Terceira-Graciosa (Estrutura TSJ)** (Figura 10):



Estruturas principais: DMA- Dorsal Média Atlântica; ZFNA-Zona de Fratura a Norte dos Açores; ZFFP – Zona de Fratura Faial -Pico; TSJ – Transformante de S. Jorge; RT- Rift da Terceira; ZFBPA- Zona de Fratura Banco Princesa Alice; FG- Falha da Glória

Figura 10 – Enquadramento geotectónico do arquipélago dos Açores, Victor Forjaz e João Carlos Nunes (1983)

No que concerne à análise das vulnerabilidades do edificado construído, e no caso da Ilha de São Jorge, sendo atingida por um sismo de grande magnitude, ambos os Concelhos desta ilha serão afetados. Como o demonstrou o recente terramoto de 1 de Janeiro de 1980, o parque habitacional da ilha de São Jorge era constituído por um elevado número de habitações antigas, construídas em pedra, cuja resistência à ação sísmica não era adequada para o tipo de atividade passível de se registar. O processo de reconstrução que se seguiu a tal evento permitiu a introdução de diferentes tipologias construtivas e materiais que terão melhorado o comportamento aos sismos.

A consulta de diversos estudos feitos após o sismo de 1980 e de 1998 permitiu caracterizar 6 sistemas construtivos que se podem caracterizar resumidamente na Tabela seguinte (Tabela 26) ⁵:

Tabela 25 – Classificação das diferentes tipologias construtivas existentes nas ilhas dos Açores

TIPO DE CONSTRUÇÃO	ELEMENTOS RESISTENTES VERTICAIS	PAVIMENTO	COBERTURA
Tradicional	Alvenaria de Pedra	Madeira	Madeira
Tradicional Alterada	Alvenaria de Pedra	Cozinha ou WC em laje betão armado	Madeira
Mista 1	Alvenaria de Pedra	Laje betão armado	Madeira
Mista 2	Alvenaria de Pedra+Pilares e vigas de betão armado	de Madeira e laje betão armado na ampliação	Madeira
Mista 3	Pilares e vigas de betão armado	Laje betão armado	Madeira ou betão armado
Corrente	Betão armado	Laje betão armado	Betão armado ou madeira

A maioria da construção é tradicional em que as paredes exteriores são de alvenaria de pedra e com as fachadas principais apresentando aberturas largas para janelas e portas com vergas e ombreiras e delimitados por cunhais, com os soalhos, as vigas de suporte e as coberturas em madeira. As paredes interiores são normalmente em tabique de madeira ou frontais. A maioria das casas não têm piso em cave e só uma pequena percentagem tem meia cave aproveitando a inclinação dos terrenos.

No que se refere à geometria das habitações a maioria tem forma retangular e variam na tipologia de 1 piso (a maioria) ou 2 pisos nas zonas mais urbanas. Nestes casos as casas são contíguas. Nas freguesias rurais é comum a existência de edifícios isolados.

Em construções mais recentes as paredes exteriores mais frequentes são realizadas em blocos de cimento (paredes de 2 panos sem ligação).

Por outro lado, há que considerar rutura de infraestruturas como o sistema de abastecimento de água, de energia e de telecomunicações situações que podem ocorrer em caso de sismo, ainda que pontual e temporal.

A rutura de troços da rede viária, a danificação de pontes, o colapso de edifícios junto a estradas e caminhos e a queda de muros ou árvores de porte médio a elevado podem igualmente concorrer para a obstrução das vias de comunicação, constituindo um primeiro problema para a operação das equipas de socorro e a movimentação das populações.

As fajãs dos Vimes, dos Bodes, de S. João, da Caldeira e dos Cubres, assim como o troço da Estrada Regional da freguesia dos Biscoitos e de grande parte da Serra do Topo merecem especial atenção pois são as únicas vias de acesso aos diferentes centros habitacionais. A problemática dos

⁵ Sismo 1998- Uma década depois. Edição C. Sousa Oliveira, Aníbal Costa, João C. Nunes, pg386-396.

acessos às Fajãs foi bem evidente aquando do movimento de massa ocorrido no caminho da Fajã dos Cubres em Abril de 2003.

Por outro lado, há que considerar a importância das características geomorfológicas da ilha no que respeita a aspetos de ordem operacional e a efeitos catastróficos indiretos. As zonas de maior declive poderão ser palco de importantes movimentos de massa, incluindo a queda de blocos rochosos isolados, eventualmente responsáveis pelo aumento do número de vítimas e pelo corte de vias de acesso indispensáveis às ações de socorro imediato.

1.1 Risco vulcânico

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Naturais	Geologia	Vulcões	Acentuada	Moderada	Acentuada	Acentuada	Alta	Elevado

A ilha de S. Jorge apresenta como característica mais relevante a sua natureza vulcânica basáltica e fissural, com cerca de 54 km de extensão e orientação geral WNW-ESSE.

- ✓ As estruturas vulcânicas e os diferentes tipos de escoadas permitem identificar erupções efusivas e/ou explosivas, de natureza basáltica (*s.l.*) ou traquítica (*s.l.*), de carácter magmático e/ou hidrovulcânico, marcadas por estilos eruptivos muito diversos. Neste ponto identificam-se os perigos tendo por base os estilos eruptivos mais comuns, a saber as escoadas lávicas, os piroclastos, as cinzas e os *lapilli* de queda, as escoadas piroclásticas, os *surges*, os gases vulcânicos e as escoadas de lama. É importante ter em consideração que a ocorrência de manifestações vulcânicas, pode ser simultânea da ocorrência de sismos e de movimentos de massa.

A ilha de São Jorge foi palco de diversas erupções. Os últimos fenómenos vulcânicos ocorridos na ilha de São Jorge foram as erupções subaéreas históricas de 1580 e 1808 e a erupção submarina de 1964. As erupções de 1580 e 1808 centraram-se no complexo Vulcânico das Manadas, constituindo essa área a zona mais provável para a próxima erupção vulcânica na ilha. Tal atividade tem ocorrido predominantemente ao longo das falhas com direção WNW-ESSE, mas também se encontram edifícios vulcânicos alinhados segundo a orientação NNW-SSE em estruturas paralelas à Falha da Ribeira Seca. Assim, o perigo vulcânico localiza-se ao longo do Segmento de Picos, que no Concelho da Calheta se circunscreve à área entre o Pico Alto e a ribeira da Ribeira Seca, ou nos alinhamentos a oeste da Falha da Ribeira Seca, paralelos a esta estrutura.

Embora com menor probabilidade, os alinhamentos do Complexo Vulcânico do Topo poderão ser palco deste tipo de episódio.

De igual modo, é admissível a ocorrência de eventos submarinos no prolongamento dos sistemas de falha evidentes em terra.

Os tipos eruptivos atrás descritos estão na origem da formação de escoadas lávicas, piroclastos de trajetória balística, cinzas e *lapilli* de queda e gases vulcânicos. A autobrechificação de escoadas lávicas e o rolamento de cinzas, *lapilli* e blocos ao atingirem arribas de maior inclinação pode originar o desenvolvimento de produtos de fluxo, semelhantes a escoadas piroclásticas (nuvens ardentes), enquanto que a ocorrência de fases hidromagmáticas pode originar *surges* e escoadas de lama.

Tendo em atenção a diversidade de estilos eruptivos passíveis de afetar o Concelho da Calheta sintetizam-se as particularidades dos perigos que se lhes encontram associados de forma a poder contribuir para o desenvolvimento de mecanismos de resposta específicos e gerais, individuais e coletivos, passíveis de serem adotados em qualquer circunstância:

- Escoadas lávicas - As escoadas lávicas são o produto vulcânico característico das manifestações efusivas e a sua velocidade de progressão é função da viscosidade, da taxa de efusão, da densidade, do volume e das características do meio onde circula, como a inclinação e a forma da superfície de escorrência. Face às suas implicações em termos de risco, um importante fator a considerar consiste no comprimento que as escoadas podem atingir, parâmetro que se encontra dependente da viscosidade das lavas, da taxa de efusão, do volume do material expelido e das características do canal condutor.

- Piroclastos de trajetória balística - Os piroclastos de trajetória balística são produtos emitidos no decorrer de erupções explosivas. As consequências do impacto destes fragmentos de lava expelidos durante um fenómeno eruptivo dependem, naturalmente, da respetiva densidade, velocidade terminal e da temperatura.

- Cinzas vulcânicas e *lapilli* de queda - As cinzas vulcânicas e o *lapilli* de queda são os piroclastos de pequena dimensão produzidos nas fases explosivas das erupções e que constituem normalmente colunas eruptivas verticais. Na prática trata-se de material fino cuja dispersão e deposição são fortemente condicionadas pelas características da coluna eruptiva, pela morfologia do centro eruptivo e por fatores de ordem externa como a direção e a intensidade dos ventos, a precipitação, etc.

- Escoadas piroclásticas - O poder destruidor das escoadas piroclásticas encontra-se relacionado com as altas velocidades atingidas pelas avalanches de cinzas, *lapilli* e líticos suspensos em gases, normalmente a elevadas temperaturas. Na verdade, algumas das situações conhecidas indicam que podem percorrer distâncias superiores a 200 km, apresentar velocidades acima dos 300 km/h, temperaturas de 800°C e cobrir áreas da ordem dos 10000 km² como consequência da extrusão de várias centenas de km³ de material. No caso vertente, as escoadas piroclásticas passíveis de se observarem são, principalmente, aquelas que resultam da autobrechificação de escoadas lávicas ao

atingirem vertentes extremamente abruptas e/ou do rolamento de cinzas, *lapilli* e blocos ao caírem em superfícies com grande inclinação.

- *Surges* - Os *surges* correspondem a nuvens de gases, cinzas e blocos, por vezes ricas em água e/ou vapor, que se propagam sobre a superfície preexistente a velocidades que podem exceder os 100 km/h, afetando diretamente áreas em torno do centro eruptivo com um raio até 10 km. Os *surges* de temperatura elevada podem desenvolver-se associados a escoadas piroclásticas ou a explosões laterais do tipo *blast*, enquanto que os *surges* húmidos e frios, verificados em São Jorge, também referidos como *base surges*, se formam no decurso de erupções hidrovulcânicas.

- Gases Vulcânicos - Os gases vulcânicos surgem dispersos a partir das condutas sob a forma de aerossóis ácidos, adsorvidos a piroclastos ou como sais, e consistem essencialmente em vapor de água, dióxido de carbono, dióxido de enxofre, ácido hidrocloreto, hidrogénio, sulfureto de hidrogénio, ácido hidrofluórico, monóxido de carbono, sulfureto de carbono e metano. A sua presença não se limita aos períodos de atividade eruptiva, surgindo à superfície em fumarolas, nascentes termais ou por processos de desgaseificação através dos solos.

- Escoadas de lama - As escoadas de lama são essencialmente constituídas por uma mistura de cinzas e água, por vezes, incluindo blocos e material detrítico de natureza diversa e comportam um elevado poder destruidor, desenvolvendo-se de acordo com a topografia preexistente a velocidades que podem ultrapassar os 100 km/h até distâncias por vezes superiores a 100 km. As escoadas de lama podem gerar-se em função de um vasto conjunto de situações, independentemente de se relacionarem, ou não, diretamente com uma erupção vulcânica. A ocorrência de eventos centrados em vulcões com lagoas, a fusão de neve e/ou gelo nas encostas dos centros eruptivos e a entrada de escoadas piroclásticas dentro de água constituem algumas das causas que poderão estar na origem de fenómenos primários. Por seu turno, a rotura de crateras e o conseqüente transbordo de lagos existentes no seu interior e o arrastamento de detritos vulcânicos em conseqüência da queda de intensas chuvadas podem desencadear episódios secundários.

1.1.1 Vulnerabilidades vulcânicas

Tendo em atenção a reduzida dimensão do Concelho, a proximidade de potenciais centros eruptivos e os possíveis estilos de atividade eruptiva passíveis de se registarem, sublinham-se os principais problemas a considerar, na eventualidade da sua ocorrência:

- Escoadas lávicas - Salvo algumas exceções, as escoadas lávicas raramente constituem uma ameaça direta para a vida humana dado que se movimentam a velocidades que permitem evacuar atempadamente as povoações em risco. A perda de vidas no decurso de fenómenos efusivos deve-se fundamentalmente a situações em que as pessoas são cercadas pela lava face às diferentes direções seguidas pelas unidades de escoamento, ou atingidas por fragmentos projetados na sequência de explosões que se verificam quando as escoadas contactam com água, tal como registado em S.

Jorge, em 1808. Os principais prejuízos diretos decorrentes do desenvolvimento de escoadas lávicas relacionam-se normalmente com a destruição de casas, infraestruturas diversas e propriedades. No caso do Concelho da Calheta, as áreas urbanas mais vulneráveis às escoadas lávicas situam-se na parte da ilha que se estende entre o Pico Alto e a ribeira da Ribeira Seca.

- Piroclastos de trajetória balística - Os piroclastos de trajetória balística podem originar diferentes graus de lesões, como escoriações, fraturas e queimaduras, ou mesmo, em casos extremos, a perda de vidas. Os diferentes exemplos suscetíveis de análise permitem, no entanto, concluir que a maioria dos acidentes deste tipo ocorre próximo das fontes, sendo as vítimas, em geral, pessoas que desejam observar o fenómeno a curta distância, como fotógrafos e cientistas. Em termos materiais, a queda de fragmentos densos pode ser responsável por avultados danos em edifícios e outras estruturas. Se a área de influência deste tipo de produtos é relativamente reduzida no caso da atividade moderadamente explosiva, o mesmo não se passa durante eventos de maior explosividade. As zonas urbanas do Concelho que se encontram mais próximas dos principais eixos tectono-vulcânicos ativos, entre o Pico Alto e ribeira da Ribeira Seca, são os mais vulneráveis a ocorrências desta influência.

- Cinzas vulcânicas e *lapilli* de queda - Quando comparado com o impacto imediato de outros produtos vulcânicos, o número de mortes diretamente resultante da queda de cinzas vulcânicas e *lapilli* é pouco significativo. As possibilidades de sobrevivência são bastante elevadas mesmo perante a deposição de grandes espessuras de material, particularmente se os tetos dos edifícios se mantiverem intactos e não ocorrerem emissões de gases tóxicos. Infeções oculares e/ou no aparelho respiratório são alguns dos problemas normalmente evidenciados por pessoas expostas a atmosferas repletas de cinzas e poeiras vulcânicas. Não obstante, os principais prejuízos decorrentes de tal tipo de fenómeno relacionam-se com o colapso de estruturas e com a cobertura de solos produtivos. De um modo geral todas as Freguesias da ilha se encontram vulneráveis à ação deste tipo de produtos. Apesar disso a influência do vento e da chuva será determinante, uma vez que, condicionará a orientação dos eixos de dispersão e de deposição. Note-se que mesmo espessuras de cinzas da ordem dos 5 cm podem causar estragos na agricultura, podendo verificar-se a morte de animais por ingestão de partículas vulcânicas com gases absorvidos, no caso da erupção de 1580, que teve focos eruptivos no Concelho de Velas, as cinzas vulcânicas cobriram uma extensa área tendo resultado na morte de mais de 4000 cabeças de gado (cabras, ovelhas, vacas). Também durante o evento de 1808 a queda de cinzas foi intensa afetando não só os campos da freguesia da Urzelina, mas as zonas circundantes havendo relatos que mencionam inclusive que alguns destes produtos atingiram a zona oriental da ilha do Pico. Adicionalmente, convém atender ao efeito das cinzas e poeiras vulcânicas nos motores de veículos, nos engenhos de aviões e helicópteros e nos sistemas de comunicações, não sendo de excluir a necessidade se fechar o aeroporto, situações que prejudicarão o desenvolvimento das operações de emergência, reduzindo a eficácia dos mecanismos acionados pelos serviços de Proteção Civil.

• Escoadas piroclásticas - O perigo associado a este tipo de produto vulcânico resulta da sobreposição a ambientes de alta temperatura e/ou da ocorrência de casos de asfixia por inalação de cinzas ou gases tóxicos. As possibilidades de se escapar com vida à passagem destas nuvens são praticamente nulas, sendo de sublinhar que para além de provocarem a destruição total da comunidade vegetal, aquelas podem ainda infligir graves danos em habitações e outros tipos de estruturas quando transportam grandes quantidades de blocos densos. A única possibilidade de sobrevivência passa pela atempada evacuação de pessoas e animais. As escoadas piroclásticas que podem ocorrer em S. Jorge não são das de maior magnitude face ao tipo de vulcanismo em causa, mas a sua ocorrência poderá se verificar na faixa que se estende entre o Pico Alto e a ribeira da Ribeira Seca, desenvolvendo-se no sentido das zonas marcadas põe declives acentuados. Na erupção de 1580 morreram dez pessoas e na de 1808 foram cerca de trinta as vítimas de fenómenos desta natureza.

• Surges - Tal como as escoadas piroclásticas, os *surges* comportam um elevado poder destrutivo pelo que a única possibilidade de sobrevivência reside na atempada evacuação de pessoas e animais. Na sua passagem é eliminada a comunidade vegetal e destruindo todo o género de estruturas caso as nuvens transportem grandes porções de material denso. No Concelho da Calheta estes *surges* podem ser associados a eventos submarinos ou a fases hidromagmáticas que ocorram em erupções basálticas subaéreas.

• Gases Vulcânicos - Um dos problemas que se coloca no decorrer de uma erupção vulcânica prende-se com os efeitos provocados pela emissão de gases vulcânicos, produtos que constituem uma séria ameaça para a vida. Podem provocar a morte de pessoas, causar-lhes graves lesões no sistema respiratório e afetar-lhes a vista ou a pele, liquidar populações animais e vegetais, danificar culturas e conduzir à ocorrência de mortes indiretas por ingestão de produtos contaminados. Os gases vulcânicos não representam riscos apenas durante as fases eruptivas, na medida em que, mesmo nos períodos de repouso, a maioria das regiões vulcânicas ativas registam elevadas taxas de desgaseificação. Neste contexto, o fenómeno assume especial relevo quando as emanações se situam em zonas deprimidas, como é o caso dos vales, das caldeiras e das crateras, ou em espaços pouco arejados, como no interior de grutas, condições naturalmente propícias à acumulação de gases, que podem assim atingir concentrações muito superiores às admissíveis para a vida. Num período que se segue à atividade eruptiva principal, o risco de desastres pessoais relacionados com os gases vulcânicos cresce consideravelmente na zona do centro eruptivo pois, movidas pela curiosidade, as populações menos informadas tem tendência para visitar as zonas limítrofes das crateras, ignorando o perigo proporcionado pelos gases acumulados na zona. Dois anos após a erupção de 1808 registaram-se, na Urzelina, três mortes, quando trabalhadores procediam à limpeza do poço de maré aí existente, por asfixia devido à existência de «gases sulfurosos».

• Escoadas de lama - As escoadas de lama podem originar casos de asfixia, fraturas e queimaduras em seres vivos, para além de provocar a destruição de estruturas, a rutura de

infraestruturas básicas e a cobertura de solos produtivos. As zonas circundantes às principais linhas de água ou as anexas a vertentes muito inclinadas são as mais vulneráveis a este tipo de eventos. Um dos aspetos mais preocupantes deste perigo resulta do facto de se poderem desenvolver muitos anos após a atividade eruptiva responsável pela acumulação de materiais não consolidados nas vertentes do edifício vulcânico.

1.2 Risco de Tsunamis

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Naturais	Geologia	Tsunamis	Moderada	Moderada	Moderada	Moderada	Média-Alta	Baixo

A existência de edificações e vias rodoviárias na proximidade da orla marítima e a poucos metros acima do nível médio das águas do mar, expõe as mesmas ao perigo de tsunami.

No entanto nos Açores, apesar do registo de pelo menos 23 tsunamis, estes são de muito pequena amplitude. A referência mais antiga data de 1522 e a mais recente de 1 de Janeiro de 1980, na Ilha Terceira com 0,5 m de altura. O maior de todos os tsunamis nos Açores foi originado pelo sismo de 1 de Novembro de 1755, com ondas entre os 11 e os 15 metros de altura na Terceira, embora tenha atingido todas as ilhas. Outros tsunamis chegaram a ter ondas de 10 metros, como os de 1856 e 1899, que atingiram São Jorge.

A maior parte dos tsunamis está associada a sismos, mas também podem ser causados por deslizamentos de terras.

1.3 Risco de Movimentos de massa em Vertentes

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Naturais	Geologia	Movimentos Massa	Moderada	Acentuada	Acentuada	Moderada	Alta	Elevado

Um movimento de massa define-se como o deslocamento com maior ou menor velocidade de um volume de rocha ou solos por rutura desses terrenos. O grau de danos que os elementos expostos a este risco sofrem, será tanto maior quanto maior for a velocidade, o volume de materiais movimentados ou a energia do deslocamento.

Importa para a avaliação do risco em causa, analisar as causas separadamente dos efeitos sempre com o pressuposto de que os futuros movimentos de vertente terão maior probabilidade de ocorrência sob condições semelhantes às que originaram instabilidade no passado.

As causas para a ocorrência deste risco são umas intrínsecas aos próprios materiais, solo e rocha, mas também podem dever-se a causas extrínsecas como a ação do homem ou a ocorrência de precipitação ou sismos. De entre os fatores determinantes destacam-se:

- ✓ Fatores litológicos: Característica das rochas como composição, textura, estrutura, estratigrafia, mecânica de alteração dos materiais;
- ✓ Fatores tectónicos;
- ✓ Fatores morfológicos topografia e morfometria da vertente;
- ✓ Fatores hidrológicos: Hidrografia, condições de drenagem, condições estáticas e dinâmicas da água no sub-solo;
- ✓ Fatores meteorológicos condições climáticas gerais da área e microclimáticas;
- ✓ Ocorrência de eventos meteorológicos extremos;
- ✓ Ocorrência de Terramotos
- ✓ Intervenção antrópica (relacionada com o uso e ocupação do solo).

Relativamente à localização deste risco no Concelho da Calheta, tem-se o caso mais recente, ocorrido no caminho da Fajã dos Cubres em Abril de 2003 e que causou apenas danos materiais pela perda de acessos rodoviários.

No entanto pode-se afirmar que este risco se localiza em todos os taludes das vias de acesso às Fajãs visto que as vias se encontram talhadas nas arribas estando sujeitas a queda de materiais e desmoronamentos.

1.4 Risco de Cheias e Inundações

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Naturais	Condições Meteorológicas Adversas	Enxurradas e inundações	Acentuada	Moderada	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado

As cheias são um fenómeno hidrológico com um grande impacto a nível nacional, constituindo o evento natural que provocou mais perdas humanas no século XX (Ramos & Reis, 2001). Estes eventos são tanto mais graves quanto a quantidade, intensidade e duração da precipitação, sendo particularmente perigosos os episódios de precipitação com curta duração e concentradas no tempo. Por outro lado, o contributo da atividade humana para a intensificação dos efeitos destes episódios tem sido crescente, quer pela construção desenfreada que leva à impermeabilização dos solos, quer pela redução de espaços florestais e agrícolas que deixam os solos desprotegidos e favorecem o incremento do escoamento superficial. No entanto, tem sido aplicada legislação neste âmbito, com o intuito de minimizar os efeitos das cheias, nomeadamente, através da imposição de normas para a edificação e implementação de sistemas de controlo de cheias.

Por vezes podem ocorrer enxurradas na sequência de precipitações intensas ou após um longo período de precipitação e quando os solos atingem o grau de saturação.

O risco decorre da grande velocidade que os materiais arrastados atingem, conjuntamente com o arrastamento de pedras, madeiras e outros objetos que encontra na sua passagem, provocando inundações, arrastamento de pessoas e viaturas e o derrube de pontões e edifícios.

As inundações podem ainda ter origem no transbordamento de ribeiras devido a precipitações elevadas durante um curto período de tempo e nas ondas do mar que invadem a terra, devido a violentas tempestades acompanhadas de fortes chuvas.

1.5 Risco de Tornados, Ciclones e Tempestades

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Naturais	Condições Meteorológicas Adversas	Ciclones	Reduzido	Moderada	Reduzida	Moderada	Média-Alta	Moderado
		Tornados	Acentuada	Acentuada	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado
		Tempestades	Acentuada	Moderada	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado

Os Açores são assolados com relativa frequência por tempestades algumas das quais assumem uma intensidade elevada, passando a ser designadas de ciclones (Tabela 27).

Se considerarmos como tendo atingido os Açores os ciclones tropicais cujo centro passou a menos de 100 km de qualquer das ilhas, no período 1950- 2000 (ou seja em 50 anos), os Açores foram atingidos por 24 ciclones tropicais, o que dá uma frequência de 0,48/ano. Tal significa que nos Açores os ciclones tropicais ocorrem com um período de retorno de sensivelmente dois anos.

Produzem ventos e chuvas fortes e são capazes de gerar ondas fortíssimas e a maré de tempestade, uma elevação do nível do mar também causado pelos ventos intensos quando o sistema se aproxima de uma região costeira. Estes fatores secundários podem ser tão devastadores quanto os ventos e as chuvas fortes.

As chuvas torrenciais podem causar enchentes severas e as marés de tempestade podem causar inundações costeiras.

Os ventos fortes são suscetíveis de provocarem danos materiais, resultantes da remoção, entre outros, de coberturas, vedações, árvores e objetos, bem como a quebra de vidros. Da projeção destes elementos pode resultar danos em termos de ferimentos em pessoas, bem como a respetiva morte.

Tabela 26 – Distinção dos fenómenos meteorológicos tempestade, ciclone e tornado

FENÓMENO	DESCRIÇÃO SUMÁRIA
----------	-------------------

Tornado	Turbilhão de vento com diâmetro que pode variar entre alguns metros e mais de 1 km, cuja presença se manifesta por um cone nebuloso invertido em forma de funil que emerge da base de uma nuvem e toca o solo. Este cone pode ser visível pela presença de poeira, areia, água ou detritos levantados do solo
Ciclone	Tempestade violenta provocada por grandes diferenças de pressão atmosférica, com ventos de velocidade superior a 55 km/h e que ocorre devido a mudanças súbitas de temperatura
Tempestade	Um estado climático marcado por ventos fortes, trovoadas e precipitação forte na forma de chuva ou neve.

1.6 Risco de Acidente Aéreo Grave

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Tecnológicos	Acidentes	Acidente Aéreo Grave	Acentuado	Moderado	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado

Este Risco classifica-se de moderado para a ilha de São Jorge pelo facto de se ter registado um acidente aéreo dos mais graves da história da aviação portuguesa recente. Ocorrido no dia 11 de Dezembro de 1999, às 9H20 min o voo ATPSP530M, descolado de Ponta Delgada que embateu no Pico da Esperança, causando a morte a todos os 35 ocupantes. As razões do acidente deveram-se a um desvio da rota sem que a tripulação se apercebesse, em condições meteorológicas más, com céu muito nublado, vento moderado a forte com turbulência e o não cumprimento da altitude de segurança estarão na base do grave acidente.

1.7 Risco de Acidente Marítimo Grave

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Tecnológicos	Acidentes	Acidente Marítimo Grave	Acentuado	Moderado	Acentuada	Acentuada	Média-Alta	Moderado

Em relação à orla costeira do Município da Calheta poderá ocorrer o cenário de encalhamento de navio mercante ou de cruzeiro na mesma.

Para o cenário acima apontado bem como para o cenário de salvamento de tripulantes de embarcações ao largo da costa do Município, e ao longo de toda a costa açoriana, compete ao Centro de Busca e Salvamento Marítimo de Ponta Delgada, através das 31 Estações Salva-Vidas do Instituto de Socorros a Náufragos, debaixo da alçada dos Capitães dos Portos, a coordenação das operações de salvamento, pelo que este cenário não é considerado no presente Plano.

1.8 Risco de Acidente Rodoviário Grave

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Tecnológicos	Acidente Rodoviário Grave	Acidente Rodoviário Grave	Moderado	Reduzido	Moderada	Moderada	Média-Alta	Baixo

Considera-se um acidente grave rodoviário, aquele que possa desencadear a ativação do PMEPC da Calheta. Assim, em conformidade com os critérios de ativação do plano, estipulados no ponto 7 da Parte I, são acidentes graves aqueles onde se verificam um número de feridos tal que implique o Estado de alerta para as organizações integrantes da CMPC.

Os cenários de ocorrência de um acidente grave rodoviário envolvem o choque em cadeia entre vários veículos ligeiros, entre um veículo ligeiro e um pesado de transporte de pessoal, ou o despiste/capotamento de um pesado de transporte de passageiros.

1.9 Risco de Acidente no Transporte de Matérias Perigosas

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Tecnológicos	Transporte Matérias Perigosas	Reduzido	Moderada	Reduzido	Reduzido	Reduzida	Reduzida	Baixo

São consideradas mercadorias perigosas as substâncias ou preparações que devido à sua inflamabilidade, ecotoxicidade, corrosividade ou radioatividade, por meio de derrame, emissão, incêndio ou explosão podem provocar situações com efeitos negativos para o Homem e para o Ambiente.

Embora não se possuam dados sobre o transporte rodoviário de mercadorias perigosas no Concelho da Calheta, essas matérias serão provavelmente combustíveis líquidos (gasolina e gasóleo) e combustíveis gasosos (propano e butano), destinados ao Concelho.

Para além destes, em menor frequência e quantidade admite-se o transporte de substâncias explosivas, com destaque para os materiais pirotécnicos.

O cenário de acidente no transporte de mercadorias perigosas pode ocorrer devido a colisão entre veículos, choque contra obstáculo ou capotamento de veículo.

Este tipo de acidente poderá ocorrer em algum momento, com uma periodicidade incerta e aleatória.

1.10 Risco de Explosão Posto de Abastecimento de Combustíveis

Existem no Concelho da Calheta, três postos de abastecimento de combustíveis, todos localizados em zonas urbanas. Um deles encontra-se na proximidade do Unidade de Saúde da Calheta. Um incêndio/explosão num estabelecimento deste tipo pode ter origem no desrespeito das medidas de prevenção, nomeadamente fumar durante o abastecimento da viatura, numa colisão de viatura com as bombas de abastecimento, num incêndio em edifício vizinho, ou resultar de um sismo.

1.11 Risco de Incêndio em Edifícios

Grupo	Categoria	Designação	Gravidade				Probabilidade	Risco
			População	Ambiente	Socio económica	Total		
R. Mistos	Incêndios	Incêndios Urbanos	Moderada	Reduzido	Moderada	Moderada	Reduzida	Moderado

Os incêndios em edifícios podem ocorrer a qualquer momento. As causas mais comuns de incêndios em habitações são devidas a descuidos ou desconhecimento relacionadas com as atividades domésticas, fumar, velas, instalações elétricas, aparelhos elétricos, brincadeiras de crianças e desatenção de idosos.

1.12 Risco de Colapso de Estruturas

O cenário mais provável do colapso de estruturas no Concelho ocorre aquando de sismos, pelo que este risco se considera desencadeado e como consequência do risco sísmico. O colapso de estruturas pode ocorrer ainda na sequência de incêndios, enxurradas ou galgamentos costeiros.

1.13 Risco de Incêndio Florestal

As características climáticas na Ilha de São Jorge, sem que haja registo de temperaturas elevadas, os elevados valores de humidade atmosférica, permitem classificar este risco como muito baixo ou inexistente.

1.14 Risco de Acidente de Poluição

Os cenários mais prováveis de ocorrência de poluição, para além da poluição resultante de incêndios, resultam de um encalhamento de navio e consequente derrame de combustível, ou de petróleo de um petroleiro na sequência de acidente com este, ou derrame de combustível de um camião cisterna na sequência de acidente deste.

Versão Consulta Pública