

Universidade do Minho
Instituto de Educação

Maria da Graça da Costa Tavares

Literacia científica sobre sismos: um estudo com alunos açorianos no final do 1.º CEB e respetivos pais



Universidade do Minho
Instituto de Educação

Maria da Graça da Costa Tavares

**Literacia científica sobre sismos: um estudo
com alunos açorianos no final do 1.º CEB
e respetivos pais**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Ciências da Educação
Área de Especialização em Supervisão Pedagógica na Educação
em Ciências

Trabalho realizado sob a orientação do
Professor Doutor Paulo Varela

outubro de 2018

Nome: Maria da Graça da Costa Tavares

Endereço eletrónico: gracacostatavares@gmail.com

Telefone: 962678009

Número de Cartão de Cidadão: 9595351

Título da Dissertação: Literacia científica sobre sismos: um estudo com alunos açorianos no final do 1.º CEB e respetivos pais

Orientador:

Professor Doutor Paulo Varela

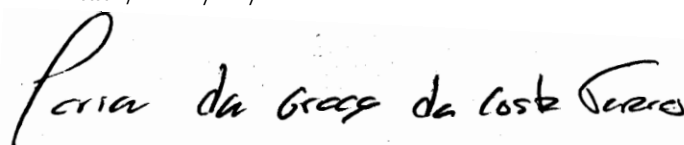
Ano de conclusão: 2018

Designação do Mestrado: Mestrado em Ciências da Educação, Área de Especialização em Supervisão Pedagógica na Educação em Ciências

É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA DISSERTAÇÃO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.

Universidade do Minho, 2018/10/12

Assinatura:



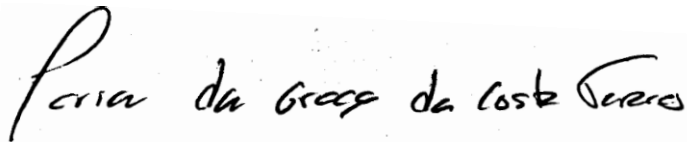
DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente dissertação. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, 12 de outubro de 2018

Maria da Graça da Costa Tavares

A handwritten signature in black ink that reads "Maria da Graça da Costa Tavares". The signature is written in a cursive style and is placed on a light-colored rectangular background.

AGRADECIMENTOS

Quero deixar aqui expresso o meu reconhecimento a todos que contribuíram, de uma forma ou de outra, para esta barco ser levado a bom porto:

- Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Varela;
- À coordenadora do curso de mestrado, Professora Doutora Laurinda Leite;
- Aos entrevistados;
- Ao Ricardo;
- E à minha MÃE!

Pelo auxílio; Pela orientação; Pela paciência; Pelo incentivo; Pela inspiração.

O meu muito obrigada!

RESUMO

LITERACIA CIENTIFICA SOBRE SISMOS:

Um estudo com alunos açorianos no final do 1.º CEB e respetivos pais

Em Portugal, nos últimos anos, a promoção da literacia científica passou a assumir o estatuto de principal finalidade da educação em ciência. O sismo é um desastre natural, fruto de um processo geológico, que está entre os principais problemas de muitos países, sendo impossível evitá-lo, é possível dirimi-lo, pois, a extensão do dano deste desastre é inversamente proporcional ao nível de consciência das pessoas.

O Arquipélago dos Açores, dado o seu enquadramento geodinâmico, é marcado por uma importante atividade sísmica e vulcânica, o que implica a necessidade da população deter determinados conhecimentos específicos sobre os sismos, as medidas de autoproteção e os comportamentos a adotar perante este evento natural. Neste sentido esta investigação pretendeu averiguar a literacia científica de alunos, no final do 1.º Ciclo do Ensino Básico e respetivos pais no que concerne aos sismos.

A recolha de dados foi efetuada através de entrevistas semiestruturadas a 15 alunos e 15 pais, dos três agrupamentos da ilha de São Jorge, incidindo sobre as conceções, procedimentos e atitudes face aos sismos. Identificaram-se, ainda, as fontes de conhecimento, no que diz respeito aos alunos e caracterizou-se a transmissão de conhecimentos dos pais, no que à temática em estudo diz respeito.

Os dados obtidos revelaram que a maioria dos participantes do estudo define os sismos como “a terra a tremer”, associando a esta conceção as suas consequências negativas em termos de danos materiais e humanos, em vez de apresentarem uma explicação científica. Existe na maioria dos inquiridos, a noção de que vivem em zona de maior risco sísmico. No entanto, tal perceção, não se traduz na adoção de um comportamento conducente com essa perceção. Reconhecem a importância de uma atitude calma, no entanto muitos dos pais admitem que esta não existirá. A grande diferença encontrada situa-se na eventual previsibilidade de um sismo, em que a maioria dos pais afirma que os animais os pressentem, enquanto que a maioria dos alunos afirma o contrário. Excecionando-se a conceção dos alunos quanto à previsibilidade dos sismos pelos animais, os resultados deste estudo são concordantes com estudos anteriores.

Face a estes resultados, recomenda-se a promoção do nível de literacia funcional das populações e o incremento do seu nível de autoeficácia no que diz respeito aos sismos. Para a concretização de um comportamento de autoproteção é necessário um determinado nível de informação e a crença da eficácia da sua ação.

Palavras-chave: literacia científica, literacia sobre sismos, medidas de autoproteção, 1.º CEB.

ABSTRACT

SCIENTIFIC LITERACY ON EARTHQUAKE: A study with Azorean students at the end of primary school and respective parents

In Portugal, in recent years, the promotion of scientific literacy has come to assume the status of main purpose of education in science. The earthquake is a natural disaster, result of a geologic process, which is among the main problems of many countries and if it is impossible to avoid it, it is possible to minimize it, because the extent of the damage of this disaster is inversely proportional to the level of people's consciousness.

The Azorean Archipelago, due to its geodynamic framework, is marked by an important seismic and volcanic activity, which implies the need of the population to hold certain specific knowledge about earthquakes, the measures of self-protection and the behaviors to adopt before this natural event. In this sense, this research aimed to verify the scientific literacy of students at the end of primary school and its parents in relation to earthquakes.

Data collection was done through semi-structured interviews with 15 students and 15 parents from the three groupings of the island of São Jorge, focusing on the conceptions, procedures and attitudes towards earthquakes. The sources of knowledge regarding the students were also identified and the knowledge transmission of the parents was characterized, as far as the subject under study is concerned.

The data obtained revealed that most of the study participants define earthquakes as "earth shaking", associating this design with its negative consequences in terms of material and human damages, rather than presenting a scientific explanation. There is, in the majority of respondents, the notion that they live in a zone of higher seismic risk, however, such perception does not translate into the adoption of behavior conducive with this perception. They recognize the importance of a calm attitude, however many parents admit that it will not exist. The great difference found lies in the possible predictability of an earthquake, in which most of the parents say that the animals are aware of them, while most of the students say otherwise. Except for pupils' conception of the predictability of earthquakes by animals, the results of this study are consistent with previous studies.

In view of these results, it is recommended to promote the level of functional literacy of populations and increase their level of self-efficacy with respect to earthquakes. Self-protection behavior requires a certain level of information and a belief in the effectiveness of its action.

Keywords: scientific literacy, earthquake literacy, self-protection measures, 1st CEB.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	V
RESUMO	VII
ABSTRACT	IX
ÍNDICE	XI
ÍNDICE DE TABELAS	XIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XV
ÍNDICE DE FIGURAS	XVII
ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO	1
CAPÍTULO I – CONTEXTUALIZAÇÃO E APRESENTAÇÃO DO ESTUDO	3
1.1. Enquadramento geográfico e geodinâmico do arquipélago dos açores	3
1.2. Atividade sísmica e vulcânica nos açores	7
1.3. Medidas legislativas de prevenção e autoproteção em contexto escolar	11
1.4. Os currículos do ensino básico e a literacia sobre sismos	14
1.5. Objetivos de investigação	18
1.6. Importância da investigação	18
1.7. Limitações da investigação	20
CAPÍTULO II – REVISÃO DE LITERATURA	21
2.1. Literacia científica	21
2.1.1. A emergência da expressão “literacia científica”	22
2.1.2. Os significados da expressão “ literacia científica”	25
2.1.3. As dimensões da expressão “literacia científica”	28
2.2. Literacia científica sobre sismos	30
2.2.1. Conceções e fontes de conhecimento dos alunos sobre sismos	31
2.2.2. Medidas de autoproteção sobre sismos	35
2.2.3. Necessidades formativas de alunos e professores sobre os sismos	39
CAPÍTULO III – METODOLOGIA	45
3.1. Descrição geral do estudo	45
3.2. Seleção e caracterização da amostra	46
3.3. Seleção da técnica de recolha de dados	48
3.4. Instrumento de recolha de dados: elaboração e validação	50
3.5. Recolha de dados	53
3.6. Tratamento e análise de dados	54
CAPÍTULO IV – APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	57
4.1. Conceções dos alunos e dos pais participantes no estudo sobre os sismos	57
4.1.1. Significado acerca dos sismos.....	57
4.1.2. Causas dos sismos	59
4.1.3. Características dos sismos.....	61
4.1.3.1. Intensidade e frequência.....	62
4.1.3.2. Localização no tempo e no espaço	65
4.1.3.3. Duração de um sismo	69
4.1.4. Consequências dos sismos	70
4.1.5. Previsão de um sismo.....	72
4.2. Conhecimento dos alunos e dos pais participantes no estudo sobre as medidas de autoproteção	76

4.2.1.	Conhecimento das medidas a adotar antes da ocorrência de um sismo.....	76
4.2.2.	Conhecimento acerca das medidas a adotar durante a ocorrência de um sismo	79
4.2.3.	Conhecimento acerca das medidas a adotar após a ocorrência de um sismo	82
4.2.4.	Principais medidas de autoproteção sobre sismos referidas pelos alunos e pelos pais participantes do estudo.....	86
4.3.	Conhecimento dos alunos e dos pais participantes no estudo sobre a atitude a manter num evento sísmico	87
4.3.1.	Atitude a manter durante a ocorrência de um sismo.....	87
4.3.2.	Atitude a manter após a ocorrência de um sismo	87
4.4.	Caracterização da origem dos conhecimentos dos alunos e transmissão familiar....	89
4.4.1.	Identificação da origem do conhecimento dos alunos	89
4.4.2.	Caracterização da transmissão familiar de conhecimentos	90
CAPÍTULO V – CONCLUSÕES, IMPLICAÇÕES E SUGESTÕES.....		93
5.1.	Conclusões do estudo	93
5.2.	Implicações do estudo	97
5.3.	Sugestões para investigações futuras	99
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		101
ANEXOS		107

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Características gerais da amostra de alunos que participaram no estudo (n=15).	47
Tabela 2. Características gerais da amostra de pais participantes no estudo (n=15).	48
Tabela 3. Dimensões, objetivos e questões do guião das entrevistas efetuadas aos alunos e aos pais. .51	
Tabela 4. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.1.: “O que é um sismo?”	58
Tabela 5. Frequência e percentagem de respostas obtidas na questão 2.2.: “Por que acontecem os sismos?”	59
Tabela 6. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.3.: “Por que será que, em certas regiões, como nos Açores os sismos acontecem muitas vezes?”	60
Tabela 7. Frequência e percentagem de respostas obtidas na questão 2.5: “Que diferenças existem entre os sismos?”	62
Tabela 8. Frequência e percentagem de justificações dos sujeitos que responderam negativamente à questão 2.6.: “Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas?”	63
Tabela 9. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.11.: “Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, o que se poderá formar?”	68
Tabela 10. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.12.: “Quanto tempo dura um sismo?”	69
Tabela 11. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.13.: “O que é que os sismos podem provocar?”	70
Tabela 12. Frequência e percentagem de justificação na questão 2.14.: “Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo?”	73
Tabela 13. Frequência de respostas obtidas na questão 2.15.: “E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo?”	74
Tabela 14. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.1., alínea a): “O que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo?” – na escola.	76
Tabela 15. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.1., alínea b): “O que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo?” – em casa.	77
Tabela 16. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.2., alínea a): “O que as pessoas devem fazer durante a ocorrência de um sismo?” – na escola.	79
Tabela 17. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.2., alínea b): “O que as pessoas devem fazer durante a ocorrência de um sismo?” – em casa.	80
Tabela 18. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.2., alínea c): “O que as pessoas devem fazer durante a ocorrência de um sismo?” – na rua.....	81
Tabela 19. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.3., alínea a): “O que as pessoas devem fazer após a ocorrência de um sismo?” – na escola.	83
Tabela 20. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.3., alínea b): “O que as pessoas devem fazer após a ocorrência de um sismo?” – em casa	83
Tabela 21. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.3., alínea c): “O que as pessoas devem fazer após a ocorrência de um sismo?” – na rua.	84
Tabela 22. Principais medidas de autoproteção referidas pelos alunos e pelos pais.	86
Tabela 23. Frequência e percentagem de respostas na questão 4.2.: “Após um sismo, como deve ser a atitude das pessoas? Porquê?.....	88

Tabela 24. Frequência e percentagem de respostas na questão 5.1.: “Onde aprendeste tudo aquilo que referiste durante a entrevista?”89

Tabela 25. Frequência e percentagem de respostas na questão 5.4.: “O que considera importante que as crianças aprendam desde cedo?”92

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Frequências de respostas obtidas à questão 2.6.: “Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas?”	63
Gráfico 2. Frequências de respostas obtidas à questão 2.7.: “Quais são os sismos que acontecem mais vezes: os sismos fortes ou os sismos fracos? Porquê?”	64
Gráfico 3. Frequências de respostas obtidas à questão 2.8.: “Os sismos acontecem em alguma altura do dia?”	65
Gráfico 4. Frequências de respostas obtidas à questão 2.9.: “E será que acontecem, normalmente, em alguma altura do ano?”	66
Gráfico 5. Frequências de respostas obtidas à questão 2.10.: “Onde é que os sismos podem acontecer?”	67
Gráfico 6. Frequência de respostas obtidas na questão 2.14.: “Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo?”	72
Gráfico 7. Frequência de respostas obtidas na questão 2.15.: “E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo?”	74
Gráfico 8. Frequências de respostas obtidas à questão 5.1.: “Já alguma vez falou com o seu/sua filho(a) sobre o que é um sismo?”	90
Gráfico 9. Frequências de respostas obtidas à questão 5.2.: “E sobre as medidas que deve tomar antes, durante e após a ocorrência de um sismo?”	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localização geográfica do Arquipélago dos Açores.....	4
Figura 2. Representação esquemática da Plataforma dos Açores.....	4
Figura 3. Principais estruturas tectónicas que interatuam a região dos Açores.....	5
Figura 4. Principais estruturas vulcano-tectónicas da ilha de S. Jorge.....	7
Figura 5. Carta epicentral dos eventos registados nos Açores entre 1980 e junho de 2006.....	8
Figura 6. Localização dos principais sismos históricos na região dos Açores.....	9
Figura 7. Atividade vulcânica histórica no Arquipélago dos Açores.....	10
Figura 8. Perspetiva conceptual da literacia científica.....	22

SIGLAS E ABREVIATURAS

AAAS – American Association for the Advancement of the Science
AF – Placa Africana
ALRAA – Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores
CEB – Ciclo do Ensino Básico
CMA – Crista Média Atlântica
CNE – Conselho Nacional de Educação
CREB – Currículo Regional da Educação Básica
CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DROTRH – Direção Regional do Ordenamento do Território e dos Recursos Hídricos
E – Este
EDS – Educação para o Desenvolvimento Sustentável
EU – Placa Euroasiática
FG – Falha da Glória
JTA – Junção tripla dos Açores
MAP – Medidas de Autoproteção
ME – Ministério da Educação
MEC – Metas Curriculares do Ensino Básico
N – Norte
NE – Nordeste
NNW – Norte – Noroeste
NRC – National Research Council
NSTA – National Science Teacher Association
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
OVGA – Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores
PA – Plataforma dos Açores
PISA – Programme for International Student Assessment
RAA – Região Autónoma dos Açores
RCEB – Referencial Curricular de Educação Básica

RJPPSCE – Regime Jurídico do Planeamento Proteção e Segurança das Construções Escolares

RJSCIE – Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

RMA – Rift Médio-Atlântico

RT – Rift da Terceira

RTSCIE – Regulamento Técnico de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

S – Sul

SCIE – Segurança Contra Incêndios em Edifícios Escolares

SRAA – Serviços Regionais de Agricultura e Ambiente

SRPCBA – Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores

SSW – Sul -Sudoeste

SW – Sudoeste

TSJ – Transformante Leaky de São Jorge

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

W – Oeste

WNW – Oeste-Noroeste

WNW-ESE- Oeste Noroeste – Leste Sudeste

ZFAE – Zona de Fratura Açores Gibraltar

ZFAG – Zona de Fratura Açores-Gibraltar

ZFEA – Zona de Fratura Este dos Açores

ZFNA – Zona de Fratura Norte dos Açores

Estrutura geral da dissertação

A presente dissertação pretende investigar a literacia científica sobre sismos em alunos no final do 1.º ciclo da ilha de S. Jorge – Açores – e seus respetivos pais. Em termos de estrutura, divide-se em cinco capítulos, que abordam diferentes aspetos relacionados com as finalidades estabelecidas para os mesmos.

O primeiro capítulo tem como propósito efetuar um breve enquadramento geográfico e geodinâmico do contexto onde foi realizado o presente estudo, a sua atividade sísmica e vulcânica, as medidas de autoproteção adotadas em contexto escolar, os currículos do ensino básico e a literacia sobre sismos, apresentar os objetivos do estudo, a sua importância e as suas limitações.

O segundo capítulo destina-se à revisão da literatura sobre a problemática do presente trabalho de investigação, abordando, nomeadamente, o conceito de literacia científica, sua emergência, significados e domínios; e a literacia científica sobre sismos, revendo-se vários estudos acerca das conceções sobre sismos, concluindo-se pela necessidade formativa neste âmbito, quer de alunos, quer de professores.

O terceiro capítulo tem como finalidade principal descrever e fundamentar os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento do estudo. Este capítulo, da metodologia, contém a síntese da investigação, a descrição da população e da amostra, as técnicas e instrumentos de recolha de dados utilizadas, o processo da elaboração e validação dos inquéritos por entrevista e a apresentação da forma como se procedeu à recolha e tratamento dos dados.

No quarto capítulo apresentam-se, em função dos objetivos estabelecidos para o estudo, os resultados obtidos, bem como a discussão dos mesmos. Efetua-se uma análise dos resultados obtidos nas entrevistas efetuadas aos alunos e respetivos pais, sendo a sua interpretação e discussão feita em função dos objetivos da investigação.

O quinto, e último capítulo, inclui as conclusões do estudo, as suas implicações e a apresentação de algumas sugestões para futuras investigações.

A dissertação termina com as referências bibliográficas, seguidas dos anexos que foram considerados relevantes para a compreensão e análise do trabalho aqui apresentado.

Capítulo I – Contextualização e apresentação do estudo

Neste primeiro capítulo, pretende-se efetuar uma contextualização geral da investigação, que incidirá sobre o enquadramento geográfico e geodinâmico do Arquipélago dos Açores (1.1.), a caracterização da atividade sísmica e vulcânica nos Açores (1.2.), as medidas de prevenção e autoproteção adotadas em contexto escolar (1.3.), os currículos e a literacia sobre sismos (1.4.), os objetivos de investigação (1.5.), a importância da investigação (1.6.) e, por último, a limitação da investigação (1.7.).

1.1. Enquadramento geográfico e geodinâmico do Arquipélago dos Açores

O Arquipélago dos Açores, oficialmente Região Autónoma dos Açores, é um território da República Portuguesa, que se situa no Atlântico Norte entre as latitudes 37° e 40° N e as longitudes 25° e os 31° W, a aproximadamente 1600 Km de Portugal Continental. É formado por nove ilhas e alguns ilhéus, distribuídas por três grupos distintos (ver fig. 1): ocidental (Flores e Corvo), central (Terceira, Graciosa, São Jorge, Pico e Faial) e oriental (São Miguel, Santa Maria e ilhéus das Formigas) (França et al., 2003; Carmo, 2013). O afastamento máximo entre as ilhas ultrapassa as 340 milhas náuticas (630 km), distância que separa a ilha do Corvo da ilha de Santa Maria. A superfície do arquipélago (2 334 km²) corresponde a cerca de 2,6% do território nacional (88 797 km²). No entanto, as ilhas revelam dimensões muito desiguais: as maiores, São Miguel (745,8 km²), Pico (448,4 km²) e Terceira (403,4 km²), representam 70% da superfície total; São Jorge (245,9 km²), Faial (173,8 km²) e Flores (141,6 km²) têm uma dimensão intermédia; Santa Maria (97,1 km²), Graciosa (61,2 km²) e Corvo (17,2 km²) são as mais pequenas no cômputo regional (DROTRH, 2005).

Por seu lado, a ilha de São Jorge, na qual se realizou o presente estudo, fica localizada no grupo central e é a quarta maior ilha do arquipélago com um comprimento e largura máximos de cerca de 53 km e 8 km, respetivamente, sendo a sua área total de 245,9 km². Está situada a 28° 33' de longitude Oeste e a 38° 24' de latitude Norte.

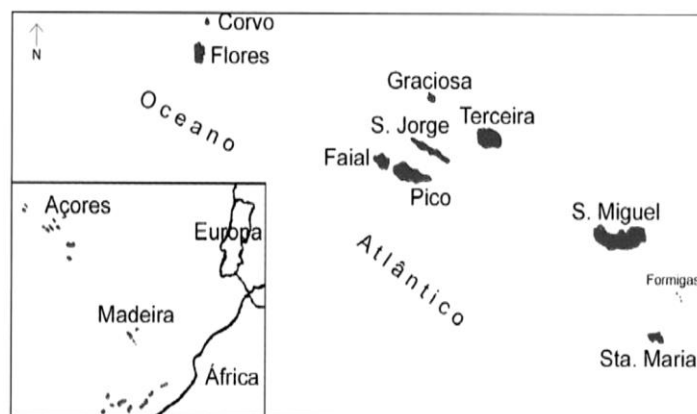


Figura 1. Localização geográfica do Arquipélago dos Açores.

Fonte: De “Geologia dos Açores: uma perspetiva atual” de Z. França, J., Cruz, J., Nunes e V. Forjaz, 2003, *Açoreana*, p.15.

As ilhas do arquipélago emergem de uma vasta zona submarina pouco profunda, a designada Plataforma dos Açores (figura 2), uma estrutura acidentada sob o ponto de vista geomorfológico, de forma triangular, definida, grosso modo, pela curva batimétrica dos 2000 metros, e que ocupa uma área da ordem dos 5.8 milhões de km² (Pacheco et al., 2013).

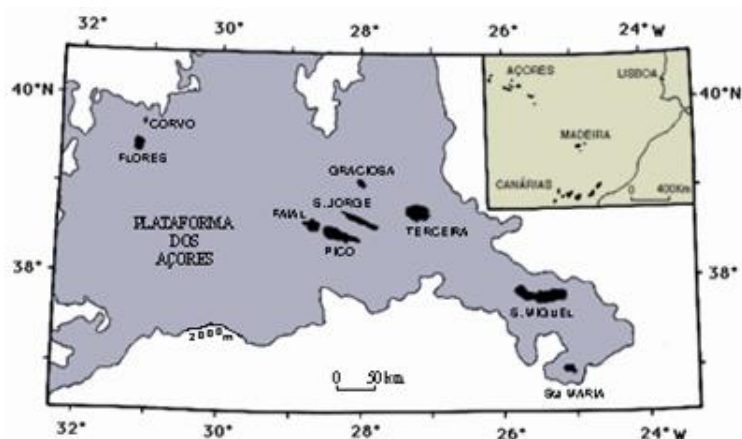


Figura 2. Representação esquemática da Plataforma dos Açores

Fonte: De “A Atividade Vulcânica na Ilha do Pico do Plistocénico superior ao Holocénico: Mecanismo Eruptivo e Hazard Vulcânico” de J., Nunes, 1999, p.1.

As ilhas distribuem-se ao longo de uma direção WNW-ESE, sobre a Plataforma dos Açores, e encontram-se alinhadas segundo um eixo concordante com a disposição das principais estruturas tectónicas, cuja dinâmica muito ativa é responsável pela atividade sísmica e vulcânica atuante nesta zona (França, et al., 2003). Assim, em termos estruturais, o arquipélago dos Açores está localizado na junção tripla das placas litosféricas Euroasiática, Norte Americana e Africana, onde confluem importantes acidentes tectónicos (ver fig. 3), como é o caso da Crista Médio Atlântica - CMA, da Zona de Fratura Este dos Açores – ZFEA, do *Rift* da Terceira - RT e da Falha da Gloria – FG (Carmo, 2013; Pacheco et al., 2013; Nunes, 1999). Estas duas últimas estruturas tectónicas constituem o segmento ocidental e central da Zona de Fratura Açores-

Gibraltar – ZFAG (Carmo, 2013; Pacheco et al., 2013). A presença de todas estas importantes estruturas torna o enquadramento geodinâmico do arquipélago singular, sendo responsável pelo elevado nível de sismicidade registado na região (Silva, 2011).

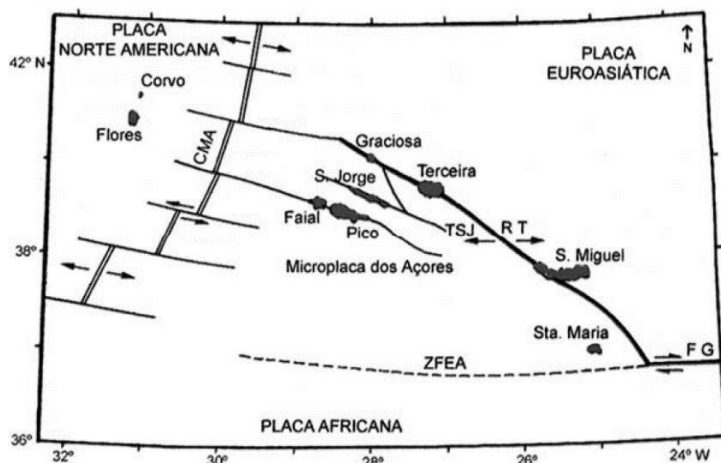


Figura 3. Principais estruturas tectónicas que interatuam a região dos Açores.

Legenda: CMA - Crista Média Atlântica; ZFEA - Zona de Fratura Este dos Açores; FG - Falha da Glória; RT - Rift da Terceira; TSJ - Transformante de São Jorge. Fonte: De "A Atividade Vulcânica na Ilha do Pico do Plistocénico superior ao Holocénico: Mecanismo Eruptivo e Hazard Vulcânico" de J., Nunes, 1999, p.3.

A Crista Médio-Atlântica (CMA) estende-se segundo a direção N-S a norte dos Açores, e curva para sudoeste nesta região, sendo intersectada por diversas falhas transformantes de tendência geral E-W, que a fragmentam em inúmeros troços. Trata-se de uma estrutura muito ativa do ponto de vista sísmico e vulcânico, dotada de uma importante componente distensiva. Esta estrutura estabelece o limite entre a placa Americana e as placas Euroasiática e Africana (França et al., 2005; Luís et al., 1994). As ilhas das Flores e do Corvo integram a placa Americana, a Oeste da CMA, ao invés das restantes que se edificam a Este daquela estrutura (França et al., 2005).

A Zona de Fratura Este dos Açores (ZFEA) insere-se no maior elemento tectónico ativo latitudinal do globo, a Cadeia Alpina. A ZFEA é um acidente tectónico sismogénico, caracterizado por um movimento predominante de desligamento direito que, no troço Açores – Gibraltar (Falha da Glória), marca a fronteira entre as placas Euroasiática e Africana, sendo o seu limite ocidental menos bem definido (França et al., 2005; Luis et al., 1994; Searle, 1980, citado por Nunes, 1999). A ZFEA corresponde ao limite sul da Plataforma dos Açores, a leste da CMA e localiza-se entre a CMA e a Falha da Glória. Com atividade sísmica muito reduzida, esta zona é considerada como tendo constituído o terceiro ramo da junção tripla dos Açores na sua fase inicial de desenvolvimento e estará atualmente inativa, com a migração para Norte da fronteira de placas Eurásia-África (Luis et al., 1994 e Searle, 1980, citados por Nunes, 1999). Madeira, 1998

O *Rifte* da Terceira (RT), com orientação geral WNW-ESE definida pelo alinhamento das ilhas dos grupos Central e Oriental, converge a Oeste com a CMA e a Este com a Falha da Glória. Trata-se de uma estrutura caracterizada por um comportamento distensivo e de desligamento, associada a fenómenos sismogénicos e vulcânicos. O RT consiste num alinhamento de bacias (fossas), cristas vulcânicas e montes submarinos, correspondendo a uma faixa densamente fraturada.

A Falha Gloria (FG) prolonga-se segundo a direção E-W para leste de Santa Maria. Manifesta uma movimentação em desligamento direito puro caracterizada por importante atividade sísmica com eventos de magnitude elevada (Pacheco et al., 2013).

Todavia, não há, ainda, um modelo unanimemente aceite para a descrição da atual cinemática da junção tripla dos Açores pois, enquanto a fronteira das placas Eurasiática e Africana se encontra bem definida pela Crista Média Atlântica (CMA), subsiste, ainda, uma significativa incerteza no que se refere à cinemática e precisa localização das estruturas que estabelecem o eixo correspondente ao ramo leste da junção tripla dos Açores (Pacheco et al., 2013). Apesar de outros acidentes tectónicos afetarem a região dos Açores, destaca-se ainda, por ser a ilha em estudo, a designada Transformante de São Jorge (TSJ). A TSJ corresponde a um alinhamento tectónico de orientação geral WNW-ESE com expressão subaérea ao longo da ilha de São Jorge (Nunes, 2002).

As principais estruturas tectónicas identificadas na ilha de São Jorge, segundo Madeira (1998) apresentam a direção regional WNW-ESE (ver fig. 4) e movimentação direita normal. Em alguns locais, as falhas manifestam tendência para rodar para a direção próxima de E-W, tal como expresso no alinhamento de alguns cones de escórias e escarpas de falha. Também o traçado das linhas de costa NE e SW parece estar condicionado pela direção tectónica WNW-ESE. A direção NNW-SSW, conjugada da anterior, é menos importante e apresenta movimentação esquerda normal. O acidente mais significativo com esta direção é a falha da Ribeira Seca. Também os segmentos retilíneos de várias ribeiras, alguns de direção próxima de N-S, sugerem o controlo estrutural desta família (Freire, 2013).

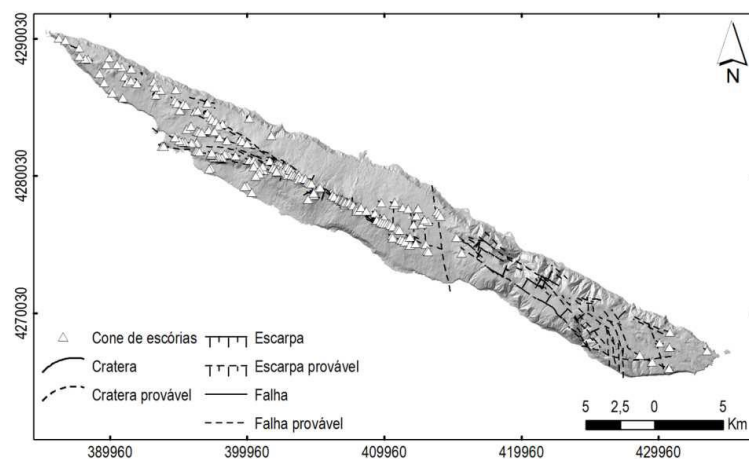


Figura 4. Principais estruturas vulcano-tectónicas da ilha de S. Jorge.

Fonte: De “Recursos Hidrominerais dos Açores: Hidrogeologia e Avaliação do Potencial Socioeconómico” de P., Freire, 2013, p.42.

1.2. Atividade sísmica e vulcânica nos Açores

“Ao longo dos 4600 milhões de anos da história do nosso planeta, a agitação interna da Terra não parou, causando milhares de abalos sísmicos por ano” (Antunes et al., 2012, p. 160). Segundo Dias et al. (2008), os sismos ou tremores de terra, de cujo estudo se ocupa a Sismologia, são movimentos vibratórios com origem nas camadas superiores da Terra, provocados pela libertação de energia. Estes constituem um dos mais terríveis fenómenos naturais, quer pela sua grande capacidade destrutiva, quer pela sua imprevisibilidade, face ao estado atual dos nossos conhecimentos (Aguiar, 2002).

A superfície terrestre está dividida em placas litosféricas, que se encontram em movimento. Este movimento permite a acumulação de colossais quantidades de energia nas suas fronteiras, durante anos, séculos ou milénios. A explicação vulgarmente aceite para a origem dos sismos é o “modelo do ressalto elástico”, baseado na deformação elástica das rochas. Em termos gerais, quando a litosfera fica submetida a tensões, a maior parte das vezes por movimentos e deformação ocorridas na litosfera, vai-se acumulando progressivamente energia. Quando o limite de elasticidade é atingido, dá-se uma ou várias ruturas que se traduzem por falhas. A energia bruscamente libertada, acompanhada pelo deslocamento dos dois blocos rochosos, ao longo destas falhas, origina os sismos (Escalhão, 2010).

Muitas vezes, as grandes roturas das rochas da crosta são precedidas por pequenos abalos sísmicos, ditos por isso abalos premonitórios, que prenunciam um grande abalo. As réplicas, sismos de menor intensidade que a do abalo principal, podem suceder-se àquele, durante os dias ou mesmo semanas seguintes (Aguiar, 2002). Segundo Press e Siever (2001), de entre os sismos originados por causas naturais, para além dos sismos tectónicos, associados

a falhas ativas, podem ainda considerar-se os sismos vulcânicos, associados a fenómenos eruptivos que se circunscrevem às regiões vulcânicas, e os sismos secundários ou de colapso, resultantes de abatimentos de grutas ou de desprendimentos de terrenos.

O Arquipélago dos Açores apresenta uma sismicidade importante no contexto nacional, associada quer à tectónica ativa da região, quer à atividade vulcânica ocorrida, devido às suas especificidades geológicas, visto esta última ter sido antecedida e acompanhada de sismos, por vezes, numerosos (Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores - OVGA, S.d.). O peculiar enquadramento geodinâmico da Junção Tripla dos Açores, aliado às especificidades geológicas determinadas pelas suas características vulcânicas, faz destas ilhas um excelente laboratório natural para o desenvolvimento de estudos nesta área (Araújo, 2014).

A atividade sísmica de natureza tectónica, isto é, a associada às principais falhas ativas existentes na Região dos Açores (a uma escala regional ou local), manifesta-se usualmente sob a forma de um elevado número de microssismos (e.g. sismos de magnitude inferior a 3, registados anualmente na rede sísmica do arquipélago, ocasionalmente sob a forma de enxames sísmicos). Também são de assinalar as crises sísmicas de natureza vulcano-tectónica associadas a erupções vulcânicas ou à instalação de corpos magmáticos sub-superficiais (OVGA, S.d.)

A maior parte dos microssismos atrás referidos e que são sentidos pela população são caracterizados por abalos de curta duração (de poucos segundos a poucas dezenas de segundos). Periodicamente, contudo, as ilhas dos Açores são sacudidas por sismos moderados a fortes, mais energéticos, os quais afetam uma ou mais ilhas do arquipélago e causam destruições e impactos económicos significativos (figuras 5 e 6).

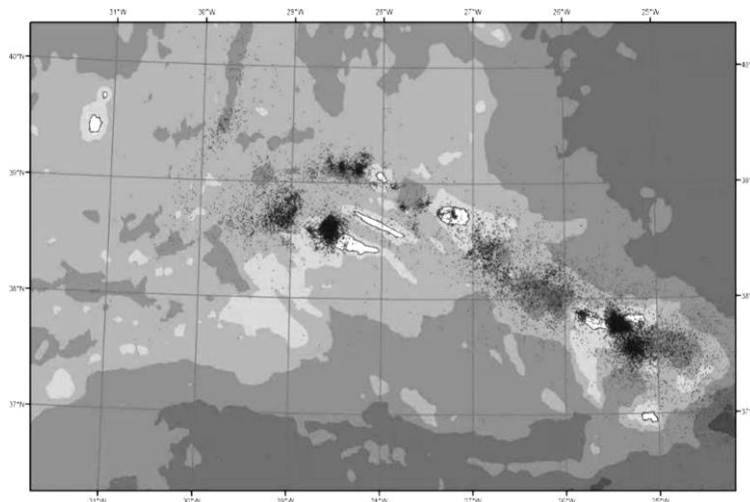


Figura 5. Carta epicentral dos eventos registados nos Açores entre 1980 e junho de 2006.

Fonte: De “Recursos Hidrominerais dos Açores: Hidrogeologia e Avaliação do Potencial Socioeconómico” de P., Freire, 2013, p.9.

Após 1947, as principais crises sísmicas que afetaram o Arquipélago dos Açores traduzem-se pelos “picos” de sismicidade nos anos de 1958 (Capelinhos, Faial), 1964 (São Jorge), 1973/74 (Pico), 1980 (Terceira), 1988/89 (São Miguel e Graciosa) e 1998 (Faial) (OVGA, S.d.). O mais recente e violento sismo ocorreu em 1980, cuja magnitude foi de 7,2 na escala de Richter. O seu epicentro localizou-se no mar, a 35km SSW da cidade de Angra de Heroísmo, tendo afetado as ilhas do grupo central, com incidência na Ilha da Terceira e São Jorge, provocando, nalgumas localidades, destruição maciça.

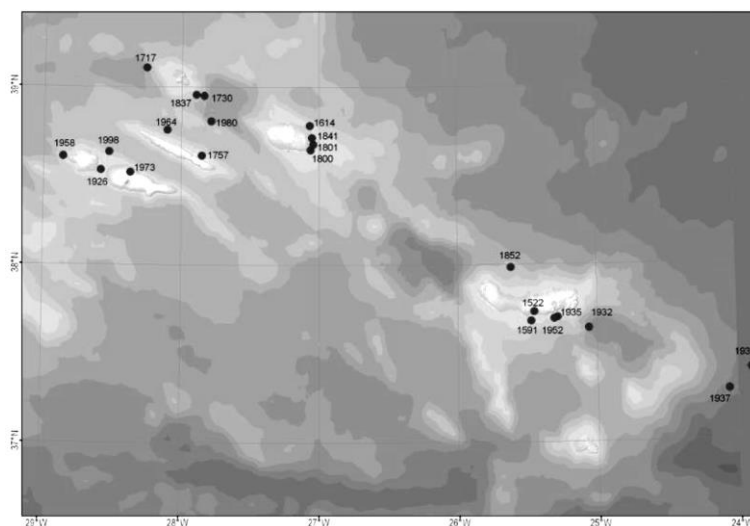


Figura 6. Localização dos principais sismos históricos na região dos Açores.

Fonte: De “Recursos Hidrominerais dos Açores: Hidrogeologia e Avaliação do Potencial Socioeconómico” de P., Freire, 2013, p.10.

No que se refere aos sismos de origem vulcânica, a atividade eruptiva histórica no Arquipélago dos Açores inclui cerca de 27 erupções, entre eventos subaéreos e submarinos, que cobrem uma grande diversidade de estilos eruptivos e magnitudes (ver fig.7). Estas erupções distribuem-se segundo a orientação geral WNW-ESE, havendo a registar nos últimos cinco séculos erupções nas ilhas do Pico, Faial, São Jorge, Terceira e São Miguel.

Da análise da localização e sequência cronológica das várias erupções históricas, observadas no arquipélago, permite destacar o elevado número de erupções submarinas e litorais, que ascende a cerca de metade do total das erupções registadas, sendo este valor provavelmente subestimado, pois nem todas as erupções submarinas se manifestam à superfície do oceano e, mesmo de entre estas, nem todas terão sido observadas. (RAA, SRAA, Direção Regional do Ambiente, 2015).

Na dependência direta das erupções vulcânicas, que ocorreram no Arquipélago dos Açores nos últimos cinco séculos, terão sido vitimadas cerca de 240 pessoas, enquanto 5345 a

6350 pessoas terão perdido a vida devido a abalos sísmicos ocorridos no mesmo período de tempo (OVGA, S.d.).

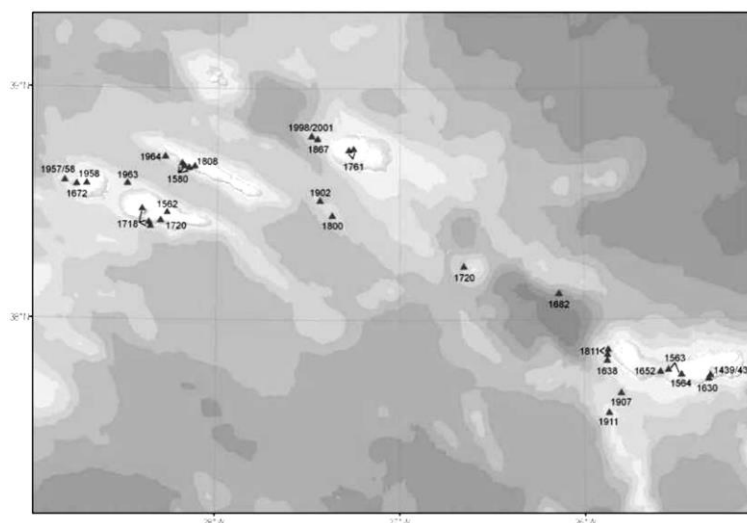


Figura 7. Atividade vulcânica histórica no Arquipélago dos Açores.

Fonte: De "Recursos Hidrominerais dos Açores: Hidrogeologia e Avaliação do Potencial Socioeconómico" de P., Freire, 2013, p.11.

Independentemente da sua origem, os sismos provocam muitas vezes elevados níveis de destruição, que se refletem tanto no número de vítimas que fazem como no prejuízo que causam no meio circundante. Se alguns edifícios se podem desmoronar pela ação sísmica, especialmente os de construção mais antiga, os sismos podem também provocar desprendimentos de terras e ainda gerar grandes ondas nos oceanos – tsunamis ou maremotos, os quais podem ter efeitos catastróficos.

Em todos estes casos, o comportamento de cada pessoa é fundamental na minimização dos efeitos do sismo, pois a maior parte dos acidentes pessoais resultam da queda de objetos e de destroços. Por isso, durante um sismo é necessário agir com rapidez e com sangue frio. De facto, a experiência tem demonstrado que uma atuação calma durante um sismo, muito contribui para minimizar os seus efeitos. Compreendendo algumas noções fundamentais, grande número dos acidentes pode ser evitado ou o seu impacto menorizado. A proteção civil começa nas nossas próprias ações (Instituto Português do Mar e da Atmosfera, S.d.).

Tal como referenciado por Silva e outros (2005), deve-se apostar na educação da população, à qual se deve explicar como atuar em caso de ocorrência de um sismo.

1.3. Medidas legislativas de prevenção e autoproteção em contexto escolar

A Região Autónoma dos Açores, em 2005, concluiu que as normas a seguir no planeamento, projeto e construção de edifícios escolares necessitavam de revisão, tendo em conta as particulares exigências destes edifícios e a necessidade de garantir a sua segurança, qualidade e funcionalidade. Com este objetivo, a Assembleia Regional dos Açores concebeu o Regime Jurídico do Planeamento, Proteção e Segurança das Construções Escolares (RJPPSCE), publicado pelo Decreto Legislativo Regional 27/2005/A, de 10 de novembro. Este diploma regulamenta as competências de planeamento, projeto, construção e manutenção de todas as infraestruturas escolares na Região Autónoma dos Açores, bem como as normas de segurança e de proteção ambiental a que devem obedecer.

Estabelece um conjunto de normas referentes à segurança e proteção dos edifícios escolares e dos seus utentes, explicitando as obrigações em termos de segurança contra incêndios, acessibilidade a pessoas com deficiência e elaboração dos planos de segurança e evacuação. Com isto pretende-se melhorar substancialmente a segurança dos utentes das escolas e contribuir para a generalização no Arquipélago dos Açores de uma cultura de proteção civil. Uma das normas de segurança a observar, constante do artigo 26.º, é a existência de um “plano de segurança e evacuação”. Aliás, refere mesmo que a utilização de um edifício para fins escolares depende da prévia existência de plano de segurança e evacuação aprovado pela entidade competente em matéria de proteção civil. O plano de segurança e evacuação visa reduzir os riscos associados à ocorrência de intempéries, sismos, calamidades, acidentes ou sinistros de qualquer natureza, incluindo o incêndio, garantir a segurança da evacuação dos ocupantes e facilitar a intervenção dos bombeiros e dos demais agentes de proteção civil.

Em 2008 o governo da república publica o Decreto-Lei n.º 220/2008, de 12 de novembro, que veio uniformizar, no que que às medidas de prevenção e autoproteção diz respeito, o que os edifícios, inclusive as escolas, devem desenvolver, incluindo-se a realização de simulacros para teste do plano de emergência interno e treino dos ocupantes com vista a criação de rotinas de comportamento e aperfeiçoamento de procedimentos. Este também estabelece como contraordenação a inexistência ou a desconformidade de planos de prevenção ou de emergência internos. O respetivo regulamento técnico, publicado pela portaria n.º 1532/2008, de 29 de dezembro, veio regulamentar as disposições técnicas gerais e específicas, entre as quais se encontram as condições de evacuação e as condições de autoproteção.

Em 2014, a Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores, através da Resolução n.º 27/2014/A, de 28 de novembro, vem estabelecer que o Governo Regional deve garantir, em 18 meses, a existência de planos de segurança e evacuação atualizados e aprovados pela entidade competente, em todos os edifícios da rede pública de ensino da Região Autónoma dos Açores. Desta forma ao longo dos anos letivos de 2014-2015 e 2015-2016 todos os edifícios da rede pública de ensino devem ser sujeitos a uma inspeção pelos serviços de proteção civil, para verificação da sua conformidade com o Regulamento de Segurança contra Incêndios em edifícios escolares. Define, ainda, que o Governo Regional deve dar instruções a todas as unidades orgânicas do sistema educativo dos Açores para a realização anual de exercícios no domínio da segurança e evacuação, envolvendo todas as entidades que neles tenham intervenção.

Assume, assim, primordial importância o cumprimento de normas e procedimentos nos domínios da segurança contra incêndios, a prevenção de situações de risco, a existência de planos de segurança e evacuação das escolas e o treino dos utentes das escolas para situações de emergência, como, por exemplo, em caso de ocorrência de um sismo. Do mesmo modo, importa assegurar a realização regular de ações informativas junto da comunidade escolar, com vista a generalizar uma cultura de proteção civil e, principalmente, formar os alunos sobre o plano de segurança e evacuação da respetiva escola e sobre a segurança rodoviária e primeiros socorros, entre outras temáticas, adequadas ao seu nível etário. A prevenção é a melhor maneira de evitar acidentes, devendo ser praticada por todos, de forma contínua e sistemática. A fim de verificar o estipulado, o Governo deve, anualmente, remeter à Assembleia Legislativa da Região Autónoma dos Açores (ALRAA), relatório discriminado, por unidade orgânica, das iniciativas desenvolvidas no ano letivo anterior, no domínio da segurança e evacuação, acompanhado da avaliação sumária das mesmas (Resolução da Assembleia Legislativa da RAA, 2014).

Na Região Autónoma dos Açores denota-se uma preocupação constante pela promoção de uma cultura de segurança em meio escolar. Dessas preocupações fazem parte a criação do projeto “Clubes de Proteção Civil”. O Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores (SRPCBA), a Direção Regional da Educação e diversas Unidades Orgânicas assinaram em 2011, 2012, um protocolo de cooperação a fim de implementar uma verdadeira cultura de segurança na região. Considerando que a Escola constitui, para além de um espaço dinâmico de desenvolvimento de saberes e competências, um fator de integração na sociedade e vetor de formação do futuro cidadão, interveniente e responsável, a criação, pelas escolas, dos referidos

“Clubes de Proteção Civil” representa a oportunidade de estas agregarem ações com incidência na educação para a segurança e prevenção de riscos. O SRPCBA disponibiliza um conjunto de recursos informativos e formativos e a escola compromete-se a planear e desenvolver ações, no âmbito do clube escolar de proteção civil, nas áreas não disciplinares, ou ainda em projetos de carácter curricular nalgumas disciplinas ou áreas curriculares, abordando temas, como sismos, riscos tecnológicos, tempestades, entre outros.

As escolas da região cumprindo o estabelecido nos decretos, quer nacionais quer regionais, devem, pois, possuir um documento onde constem as Medidas de Autoproteção (MAP), devidamente sancionado pelo Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores (SRPCBA). Nessas medidas devem constar: instruções de segurança, registos de segurança, plano de prevenção, plano de emergência (plano de atuação e evacuação), ações de sensibilização, ações de formação e simulacros. No referenciado MAP são identificados os riscos, onde constam necessariamente os de origem natural, que incluem naturalmente os sismos, e são definidas normas de proteção e ações a realizar pela comunidade educativa durante e após a ocorrência dos mesmos. Os exercícios no domínio da segurança e evacuação são fundamentais para a criação de rotinas, que, em caso de ocorrência de um sismo, podem fazer a diferença entre a vida e a morte.

No anexo I pode observar-se, como exemplo, uma planificação de medidas tomadas por uma escola neste âmbito, beneficiando, também do acordo com o SRPCBA, com vista a sensibilizar e promover na comunidade educativa conhecimentos e comportamentos de segurança e formas de atuação a ter, em caso de acidente ou catástrofe natural, de forma a minimizar os riscos inerentes às mesmas. Pretende-se dotar os atores de competências necessárias para atuarem de forma consciente e informada. O contexto escolar constitui o território preferencial de intervenção e construção de uma cultura de segurança, prevenção e autoproteção, prevenindo e atenuando riscos coletivos e ainda socorrer e assistir seres vivos em perigo, como proteger bens e valores culturais e ambientais (2ª alteração da Lei de Bases da Proteção Civil, 2015). A escola torna-se, assim, um espaço privilegiado de preparação do aluno para a vida ativa e para o exercício de uma cidadania responsável e informada.

A formação de cidadãos capazes de exercer uma cidadania ativa e responsável é uma das finalidades da educação em ciência, defendendo-se, cada vez mais, a necessidade de uma educação em ciência desde cedo (Martins et al., 2009). Por exemplo, Pereira (2002) afirma que o grande desafio da sociedade, onde as diferentes instituições de ensino desempenham um

papel importante, é formar cidadãos capazes de analisar e intervir criticamente nas situações que os afetam de forma mais ou menos próxima.

1.4. Os currículos do ensino básico e a literacia sobre sismos

As políticas nacionais e europeias de educação e formação, à luz da chamada agenda de Lisboa, têm apostado na promoção de currículos orientados para o desenvolvimento de competências – conhecimentos, capacidades e atitudes que os alunos devem estar aptos a mobilizar para a tomada de decisões. Lógica igualmente subjacente ao programa PISA, promovido pela OCDE que, por sua vez, cada vez mais, influencia, em diversas partes do globo, as políticas educativas e curriculares (Alonso et al., 2011).

Em Portugal, nos últimos anos, a promoção da literacia científica passou a assumir o estatuto de principal finalidade da educação em ciências (Reis, 2006; Martins et al., 2009).

O ensino das ciências no ensino básico inclui a área curricular de Estudo do Meio no 1.º CEB, a disciplina de Ciências da Natureza no 2.º CEB e as disciplinas de Ciências Naturais e Ciências Físico-Químicas no 3.º CEB, as quais constituem a Área de Ciências Físicas e Naturais. Para cada uma destas áreas e/ou disciplinas existem documentos curriculares que estabelecem e definem um conjunto de as orientações e metas curriculares para a sua operacionalização

A literacia sobre sismos está contemplada nos programas nacionais do 1.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico. No programa da área curricular de Estudo do Meio do 1.º Ciclo do Ensino Básico está apenas previsto, no quarto ano de escolaridade, uma primeira abordagem às medidas de autoproteção em caso de sismo no tema “A segurança do seu corpo”, o qual tem como objetivo: “conhecer regras de segurança antissísmicas – prevenção e comportamentos a ter durante e depois de um sismo” (Ministério da Educação – ME, 2004, p. 109).

Somente nas orientações curriculares da área disciplinar de Ciências Físicas e Naturais, do 3.º Ciclo do Ensino Básico, mais concretamente na disciplina de “Ciências Naturais” do 7.º ano de escolaridade, é que existem conteúdos conceptuais específicos sobre este fenómeno natural, incluídos no tema curricular “A Terra em transformação”, designadamente: a) a “Dinâmica interna da Terra”, que aborda “a teoria da deriva dos continentes e tectónica de placas” e a “ocorrência de falhas e dobras”; b) as “Consequências da dinâmica interna da Terra”, que inclui a “Atividade vulcânica; riscos e benefícios da atividade vulcânica” e a “Atividade sísmica; riscos e proteção das populações” (Galvão et al., 2001, pp. 18-19).

O tema “A Terra em transformação” encontram-se também plasmado nas Metas Curriculares do Ensino Básico, como um domínio da disciplina de Ciências Naturais do 7.º ano de escolaridade, que aglutina vários conteúdos divididos em subdomínios e respetivos objetivos gerais. Por exemplo, o subdomínio “Estrutura e dinâmica interna da Terra” tem como objetivos gerais, os quais correspondem à aprendizagem que os alunos deverão realizar, “Compreender os fundamentos da estrutura e da dinâmica da Terra” e “Aplicar conceitos relativos à deformação das rochas” (Bonito et al., 2013, p. 14). Já o subdomínio “Consequências da dinâmica interna da Terra” tem, por exemplo, os seguintes objetivos relacionados com a atividade vulcânica e sísmica: “Compreender a atividade vulcânica como uma manifestação da dinâmica interna da Terra”; “Compreender a atividade sísmica como uma consequência da dinâmica interna da Terra” (Bonito et al., 2013, pp. 14-15).

As orientações curriculares de Ciências Físicas e Naturais para o 3.º ciclo contemplam Competências Específicas para a Literacia Científica a desenvolver durante o referido ciclo. Considera-se que “a sociedade de informação e do conhecimento em que vivemos apela à compreensão da Ciência, não apenas enquanto corpo de saberes, mas também enquanto instituição social” (Galvão, et al., 2001, p. 5). Os cidadãos devem estar informados para discutirem e opinarem sobre determinados assuntos de natureza científica com implicações sociais. Desta forma, “a literacia científica é assim fundamental para o exercício pleno da cidadania” (Galvão et al., 2001, p. 5), implicando, de acordo com tais orientações curriculares, o desenvolvimento de diversas competências de diferentes domínios, tais como o conhecimento (substantivo, processual ou metodológico, epistemológico), o raciocínio, a comunicação e as atitudes.

Nos Açores, a ação educativa dos docentes deve, para além do currículo e das metas curriculares, atender também ao Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores – CREB (Alonso et al., 2011). O Decreto Legislativo Regional n.º 15/2001/A define o currículo regional como “o conjunto de aprendizagens e competências a desenvolver pelos alunos que se fundamentam nas características geográficas, económicas, sociais, culturais e político-administrativas dos Açores”. Esta definição significa o reconhecimento de que o grau de especificidade de determinadas características desta Região insular é suficientemente acentuado para que as mesmas sejam tidas em consideração nas decisões sobre as aprendizagens a promover nas escolas açorianas. Tal especificidade configura uma identidade regional que se exprime no fenómeno da Açorianidade, anteriormente assumida no

Decreto Legislativo Regional n.º 15/2001/A, como condição justificadora de adequação curricular, com vista a construir uma abordagem mais significativa do currículo nacional.

Tal como se defende no Decreto Legislativo Regional n.º 21/2010/A, o Currículo Regional de Educação Básica representa a continuação de uma aposta num currículo orientado para o desenvolvimento de competências (Alonso et al., 2011). O CREB pretende, assim:

Promover, no essencial, as aprendizagens prescritas pelo Currículo Nacional do Ensino Básico;
Facilitar, quando oportuno, a realização dessas aprendizagens de forma adaptada à realidade regional, tornando-as mais significativas... (Alonso, et al., 2011, p. 6).

Neste sentido, o CREB constitui-se como um referencial que visa garantir o desenvolvimento de competências-chave, desde a educação pré-escolar até ao final da educação básica, que se concretizam em torno de dois temas transversais, o da “Educação para o Desenvolvimento Sustentável” (EDS) e da “Açorianidade”, sem prejuízo da imprescindível promoção de aprendizagens específicas de cada área. Assim, numa lógica de formação integral do aluno, através do desenvolvimento de competências-chave, esta valorização promove-se, quer através da abordagem a conteúdos relativos a fenómenos que se manifestam nos Açores de forma peculiar, quer através do aproveitamento de recursos locais, dimensões que deverão alicerçar a EDS (Alonso et al., 2011).

De entre as competências-chave previstas no CREB está a “competência científica e tecnológica”, entendida como:

a capacidade de mobilizar conhecimentos, processos e ferramentas para explicar o mundo físico e social, a fim de colocar questões e de lhes dar respostas fundamentadas. A competência em ciências e tecnologia implica a compreensão das mudanças causadas pela atividade humana e a responsabilização de cada indivíduo no exercício da cidadania. No que se refere especificamente à vertente tecnológica, esta competência implica, ainda, a capacidade de aplicar criticamente esses conhecimentos e metodologias para dar resposta às necessidades e aspirações da sociedade contemporânea (Alonso et al., 2011, p. 9).

Para a operacionalização do CREB na área do Conhecimento do Mundo da Educação Pré-escolar são propostas determinados temáticas específicos ou áreas de exploração que podem ser trabalhados na perspetiva de uma EDS e de valorizando a Açorianidade, assumindo preferencialmente uma metodologia de projeto. Na temática sobre o “vulcanismo” sugere-se, por exemplo: a “exploração e pesquisa sobre a origem vulcânica das ilhas”; a “observação e registo fotográfico, vídeo, de crateras, ou visionamento de filmes”; a “construção de maquetas e registo das características de um vulcão”; a “pesquisa sobre sismos e registo de regras de prevenção em momentos de sismo”; o “contacto com pessoas e equipamentos tecnológicos ligados ao estudo de sismos” (Alonso et al., 2011, p. 45).

Por sua vez, a abordagem aos temas transversais nos 1.º, 2.º e 3.º ciclos, nas diferentes áreas curriculares e disciplinares, segue uma lógica de integração e sequencialidade, sem prejuízo da imprescindível promoção das aprendizagens específicas de cada área/disciplina. Assim, os temas da área das Ciências Físicas e Naturais são abordados ao longo dos três ciclos de forma gradual e com uma complexidade crescente. No 1.º Ciclo, os conteúdos propostos na abordagem aos temas transversais dessa área articulam-se com os da área de Estudo do Meio. Nestes conteúdos não existe nenhum que explore a temática dos sismos ou a ela associada. Porém, na área curricular de “Formação Pessoal e Social”, sugere-se, no tema “A proteção civil”, a visita de estudo a uma organização que integre o Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores. Apenas no 3.º ciclo é que se encontram conteúdos mais específicos relacionados com este fenómeno natural. Na disciplina de Ciências Naturais, da área curricular das Ciências Físicas e Naturais, dentro da temática “Dinâmica interna a Terra” e “Consequências da dinâmica interna da Terra”, sugere-se, por exemplo, a exploração de recursos didáticos que permitam “contextualizar ou enquadrar os Açores na tectónica global; a análise dos principais eventos sísmicos ocorridos nos Açores para melhor conhecerem a história geológica da região, e a realização de visitas de estudo ao observatório da ilha para contacto com equipamentos tecnológicos indispensáveis ao estudo dos sismos.

Também na área das Ciências Humanas e Sociais, no âmbito da disciplina de Geografia, é proposta a temática “Riscos e catástrofes: causas e consequências”, em que se sugere na sua exploração a “recolha de informação e elaboração trabalhos de grupo para identificar riscos e avaliar consequências das catástrofes naturais utilizando as diferentes etapas da investigação geográfica” (p.71).

As temáticas anteriores permitem não só um melhor conhecimento da realidade, mas também educar para a segurança, logo para a prevenção, que adquire sentido ao ser mobilizado e transferido para os contextos de ação (Perrenoud, 2001; Roldão, 2003). Tal como mencionado no plano de atividades do SRPCBA, a prevenção inicia-se pela noção de risco que permitirá adotar um comportamento adequado e responsável face a eventuais ocorrências. Mas, para que seja possível uma intervenção adequada e eficaz torna-se pertinente construir uma verdadeira cultura de segurança. Cada vez mais os cidadãos devem ser cientificamente cultos de forma a tomarem decisões responsáveis e informadas. Tal como referencia a Lei de Bases da Proteção Civil, a responsabilidade civil é uma atividade de índole cívica, na medida em que é responsabilidade de todos: entidades públicas, empresas e cidadãos.

1.5. Objetivos de investigação

O Arquipélago dos Açores, dado o seu enquadramento geodinâmico, é marcado por uma importante atividade sísmica e vulcânica, o que implica a necessidade de a população deter determinados conhecimentos específicos sobre os sismos, as medidas de autoproteção e os comportamentos a adotar perante este evento natural. Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo geral investigar, no domínio da literacia científica, os conhecimentos que uma amostra de alunos no final do 1.º Ciclo do Ensino Básico, da ilha de São Jorge, e respetivos pais têm em relação aos sismos.

Em concordância com este objetivo, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar as conceções de alunos no final do 1.º ciclo, e respetivos pais, sobre sismos.
- Caracterizar os conhecimentos de alunos no final do 1.º ciclo, e respetivos pais, no que concerne a precauções a tomar antes, durante e após a ocorrência de um sismo.
- Caracterizar o conhecimento de alunos no final do 1.º ciclo, e respetivos pais, sobre as atitudes a manter durante e após a ocorrência de um sismo.
- Caracterizar a origem do conhecimento sobre sismos nos alunos participantes no estudo.
- Caracterizar a transmissão do conhecimento sobre sismos dos pais para os respetivos filhos, alunos participantes neste estudo.

A fim de alcançar o primeiro objetivo acima definido, será necessário identificar as conceções dos sujeitos sobre o significado de sismo, as causas dos sismos, algumas características dos sismos (ex. intensidade e frequência, localização no tempo e no espaço, duração), as suas consequências e a possibilidade de se prever um sismo.

1.6. Importância da investigação

Esta investigação pretendeu caracterizar os conhecimentos de uma amostra de alunos do final do 1.º Ciclo do Ensino Básico, e respetivos pais, no que concerne aos sismos, bem como os conhecimentos que os mesmos possuem relativamente às medidas de autoproteção a tomarem antes, durante e após a ocorrência de um sismo.

A caracterização dos conhecimentos dos alunos sobre os sismos é particularmente importante, principalmente em regiões de elevado risco sísmico (Kirikkaya et al., 2011). Assim, os resultados deste estudo, poderão permitir aos professores do 1.º ciclo, uma melhor compreensão de idênticos conhecimentos manifestados pelos seus alunos, de modo a que, a partir deles, possam promover uma “abordagem integradora, construtivista e orientada para o desenvolvimento de competências”, tal como previsto no RCEB (Alonso et al., 2011, p. 33), tendente a uma melhor compreensão e mobilização desse conhecimento em situações reais de manifestação de tal fenómeno natural. Por outro lado, um melhor conhecimento acerca dos sismos, as suas consequências e os modos de atuação, proporciona aos alunos as bases necessárias para assumirem, no plano individual e coletivo, uma ação informada, crítica e responsável nos contextos específicos em que se inserem, com especial destaque para os da Açorianidade, particularmente marcado por situações de risco associadas ao vulcanismo e à sismicidade.

Porém, dado que a escola não é o único veículo de transmissão cultural, os conhecimentos e comportamentos dos pais influenciam diretamente a educação dos filhos. Neste sentido, apesar de na revisão de literatura efetuada não se ter identificado nenhum estudo cuja amostra seja constituída por pais dos respetivos alunos, considera-se de extrema importância caracterizar os seus conhecimentos sobre os sismos. Os pais são um modelo a seguir e, portanto, os seus comportamentos, atitudes e conhecimentos podem originar conceções erradas nas crianças. Estas, segundo Pozo e Crespo (2006), podem, entre outros fatores, ter uma origem “cultural”, que resultam da interação que as crianças estabelecem com o contexto social e cultural a que pertencem, onde se incluem, naturalmente, os seus pais.

Os resultados deste estudo, quanto aos conhecimentos sobre sismos dos sujeitos participantes, podem originar comportamentos pouco adequados em termos de segurança individual e coletiva não só nos grupos em estudo, mas também na população da ilha de São Jorge em geral, pelo que podem servir para sustentar e propor medidas de atuação. Assim, tais medidas podem passar por ações de divulgação e sensibilização junto da população, com o envolvimento e a colaboração das escolas e das entidades competentes, em matéria de proteção civil, de modo a colmatar as necessidades detetadas, principalmente no que diz respeito ao conhecimento das medidas de autoproteção, ou seja, dos comportamentos a ter antes, durante e após a ocorrência de um sismo. Tais ações contribuem para que os cidadãos estejam mais

informados, com vista a tomarem decisões conscientes e responsáveis, as quais, em situações de risco sísmico, podem ser vitais para a sua própria sobrevivência.

1.7. Limitações da investigação

Este trabalho, tal como sucede em diversas investigações, apresenta-se com algumas limitações, sendo a principal relacionada com as amostras dos sujeitos participantes selecionados. Tornou-se necessário limitar e restringir as amostras, devido ao tempo disponível para a realização do trabalho e às condições logísticas necessárias para alargar o estudo a outras ilhas do Arquipélago dos Açores. Assim, optou-se por selecionar unicamente uma amostra de alunos no final do 1.º Ciclo do Ensino Básico, das três unidades orgânicas existentes na ilha de São Jorge e respetivos pais.

A natureza qualitativa dos dados obtidos, por via da aplicação das entrevistas, poderá também ser vista como um aspeto limitativo deste estudo, cuja interpretação é suscetível de incluir, em si mesma, alguns riscos de subjetividade, que não se podem evitar, mas que tentámos minimizar.

Capítulo II – Revisão de literatura

Este capítulo apresenta a revisão de literatura sobre o tema objeto de estudo neste trabalho, o qual assenta em duas vertentes consideradas essenciais: literacia científica (2.1.), onde se discorrerá sobre: a emergência da expressão “literacia científica” (2.1.1.); os significados da expressão “literacia científica” (2.1.2.) e as dimensões da expressão “literacia científica” (2.1.3.). No segundo subcapítulo apresenta-se: a literacia científica sobre sismos (2.2.), onde se apresentam as conceções e fontes de conhecimento dos alunos sobre sismos (2.2.1.); as medidas de autoproteção sobre sismos (2.2.2.) e as necessidades formativas de alunos e professores sobre sismos (2.2.3.)

2.1. Literacia científica

Antes de se analisar o conceito de literacia científica debruçar-nos-emos, genericamente, sobre o termo literacia. Segundo Soares (1998), conforme citado por Teixeira (2013), a palavra *literacy* vem do latim *littera*, que quer dizer letra; por sua vez, o sufixo *cy* denota qualidade, condição. Assim, *literacy* é o “estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever” (Soares, 1998, p. 17). A mesma autora (Teixeira, 2013) refere ainda que Laugksch (2000), à semelhança de Soares, também aponta a origem latina do termo e, adicionalmente, assinala que o significado deste mudou ao longo dos séculos. De acordo com Martins (2003), em Portugal o primeiro Estudo Nacional de Literacia foi iniciado em 1993, pelo Conselho Nacional de Educação e a Fundação Calouste Gulbenkian. Nele se assumiu como conceito de literacia “a capacidade de extrair significado do material (escrito, informático) disponível e os hábitos subjacentes a essa prática” (CNE, 1996, citado por Martins, 2003, p. 8).

Relativamente ao conceito de literacia científica, este é “difuso, mal definido, pouco esclarecedor acerca dos aspetos que abarca e de difícil mensuração” (Champagne & Lovitts, 1989, citado por Laugksch, 2000, p.90). Laugksch (2000) sistematizou os cinco principais fatores implicados no contexto de literacia científica, identificados na figura 8 Cada um destes fatores é composto por diferentes posições ou facetas. As possíveis “combinações de

diferentes facetas de cada um dos cinco fatores resulta em variadas interpretações e percepções de literacia científica” (Laugksch, 2000, p.74).

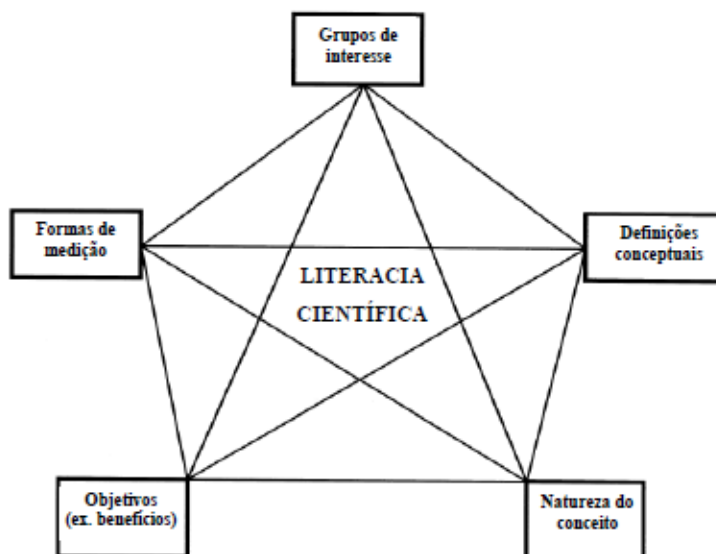


Figura 8. Perspetiva conceptual da literacia científica.

Fonte: De “Scientific Literacy: a Conceptual Overview” de Laugksch, 2000, *Science Education*, 84(1), p.74.

É toda esta variabilidade que conduz à noção difusa da expressão “literacia científica” e, conseqüentemente, controversa. No entanto, segundo Teixeira (2013) a assunção da expressão “literacia científica” como um slogan aparentemente une os que usam tal expressão em torno do entendimento de que o ensino de ciências é relevante.

2.1.1. A emergência da expressão “literacia científica”

Segundo Carvalho (2009), o termo “literacia” é tradicionalmente interpretado como a capacidade de ler e escrever. É através destas capacidades de leitura e escrita que aqueles que são considerados literatos são capazes de participar ativamente na sociedade e entender e exercer um maior controlo sobre as diversas situações do quotidiano (Nutbeam, 2008). É reconhecido que a literacia é específica do conteúdo e do contexto (Nutbeam, 2009) e, por isso, têm surgido diversos tipos de literacia, como literacia para a saúde, literacia informática, literacia cultural, literacia política, literacia científica (Carvalho, 2009) e também a literacia mediática e literacia financeira (Primack & Hobbs, 2009)

O termo literacia científica surgiu na década de 50, aquando da publicação por Paul Hurd da sua obra “Science Literacy: Its meaning for American Schools” (Carvalho, 2009). Segundo Reis (2006), até aos anos 80, o termo literacia científica é utilizado como sinónimo de finalidades da educação científica. O termo literacia científica emergiu da necessidade de criar

condições para que os cidadãos pudessem compreender e apoiar projetos em ciência e tecnologia, se bem que este conceito já existisse nos inícios do século XX (Carvalho, 2009).

Um novo impulso dado à necessidade de desenvolver a literacia científica surgiu nos anos 80, mantendo-se até hoje. Reconhece-se, amplamente, a importância da ciência e tecnologia como base fundamental para o progresso económico nas sociedades ocidentais (Carvalho, 2009). Reis (2006) afirma que este termo, literacia científica, se espalha, então, por todo o mundo associado ao slogan de “ciência para todos” defendido pela UNESCO e por várias associações científicas internacionais. A promoção da literacia científica tornou-se, assim, uma finalidade, sendo neste sentido que as políticas educativas passam a associar frequentemente a literacia científica como um dos importantes objetivos da educação em ciências (Kolstoe, 2000).

De acordo com vários autores, afirma Reis (2006), os argumentos mais referidos pela literatura das últimas décadas, para justificar uma educação científica alargada a todos os alunos, são de natureza económica, utilitária, cultural, democrática e moral. Desde o século XIX, a discussão das finalidades da educação em ciência, tanto em Portugal como no estrangeiro, tem sido marcada por tensões entre os defensores destes diferentes argumentos (económicos, utilitários, culturais, democráticos e morais).

Segundo a perspetiva económica, comum desde o século XIX, o ensino das ciências deverá proporcionar uma preparação pré-profissional e selecionar os alunos mais aptos para uma carreira científica; os restantes alunos acabam por beneficiar deste ensino, ficando melhor preparados para as exigências de um mercado de trabalho onde a ciência e a tecnologia assumem uma importância crescente. O argumento utilitário defende que a educação científica deve proporcionar conhecimentos e desenvolver capacidades e atitudes indispensáveis à vida diária dos cidadãos. O cultural, desde a segunda metade do século XIX, considera-se que um indivíduo culto e bem informado deve possuir, por exemplo, algum conhecimento sobre o funcionamento do mundo natural, a forma científica de pensar e o efeito da ciência na sociedade. De acordo com este argumento, numa sociedade em que os temas de ciência ocupam um espaço crescente nos meios de comunicação social, a educação científica deve promover a compreensão deste empreendimento e do grande feito e da luta árdua que representa. O argumento democrático, bastante utilizado nos documentos mais recentes, propõe uma educação científica para todos como forma de assegurar a construção de uma sociedade mais democrática, onde todos os cidadãos se sintam capacitados para participar de forma crítica e reflexiva em discussões, debates e processos decisórios sobre assuntos de natureza sócio

científica. De acordo com o argumento moral, a educação científica permite o contacto com a prática científica e com todo um conjunto de normas, de obrigações morais e de princípios éticos a ela inerentes, úteis à sociedade em geral (Reis, 2006).

Assim, apesar da literacia científica representar um objetivo quase universalmente aceite para a educação científica e “ser vista como altamente desejável, a sua natureza específica escapa a uma fácil definição” (Hodson, 2006, p. 293). Devido às múltiplas interpretações centradas em diferentes aspetos, o conceito permanece mal definido, difuso e até controverso. Tal facto não é surpreendente, já que o termo foi introduzido no contexto da educação em ciência como um *slogan* e, como refere Roberts (2007), citado por Rebola (2015, p. 21), os “slogans têm que ser interpretados” de forma a conferir-lhes uma lógica operacional e funcional. Ao longo da sua história o termo literacia científica foi alvo de diversas interpretações, foi definido em termos de atributos da pessoa cientificamente literata - conhecimentos, capacidades e disposições; em termos de categorias e temas e em termos de tipos e níveis de literacia envolvidos. Trata-se de um conceito abrangente, com diversos significados, no entanto sempre implicou uma “compreensão da ciência alargada e funcional” (DeBoer, 2000, p. 594). As tentativas da sua definição descrevem a tentativa de avançar no sentido de “uma conceção socialmente mais útil da educação científica” (Lindsay, 2011, p. 4).

O objetivo da literacia científica, apesar da sua definição se manter vaga e de se desconhecerem os métodos para a alcançar, tornou-se praticamente sinónimo do ensino das ciências (Shamos, 1995). É necessário definir prioridades, adequadas às necessidades sociais, políticas e económicas, e estabelecer ligações entre os objetivos de forma a conseguirem, simultaneamente, concretizar o maior número possível e manter uma educação coerente, substantiva e intelectualmente satisfatória. Para DeBoer (2000), o mais importante é que os alunos tenham a oportunidade de aprender algo que considerem interessante, importante e relevante, de forma a continuarem a estudar ciência, tanto formal como informalmente, no futuro. Não necessitam todos de desenvolver os mesmos conhecimentos e capacidades: existem vários caminhos para a literacia científica (Reis, 2015).

O conceito de literacia científica não é único e universal, pois depende do contexto onde é aplicado e da sociedade onde é usado. Trata-se, portanto, de “um conceito socialmente construído, móvel no espaço e evolutivo no tempo” (Martins, 2003, p. 21).

2.1.2. Os significados da expressão “literacia científica”

Desde o surgimento do termo, DeBoer (2000) encontrou nove grupos de proposições de objetivos diferentes para o ensino das ciências e Laugksch (2000) encontrou uma diversidade ainda maior no que diz respeito às características, conhecimentos e competências, de uma pessoa cientificamente literata.

A fim de dar alguma ordem a esta diversidade de conceitos de literacia científica, diversos autores procuraram encontrar elementos comuns nessas concepções. Bisanz, Bizanz, Korpon & Zimmerman (1996), referidos por Reis (2006), encontraram três elementos comuns: a familiaridade com factos, conceitos e processos científicos; o conhecimento de métodos e de procedimentos de investigação científica; e a compreensão do apelo da ciência e da tecnologia na sociedade.

O conceito de literacia científica cresceu, modificou-se e complexificou-se. O objetivo final da literacia científica é o ensino de ciência, mas também tem sido utilizado para um ensino de mais e melhor ciência. Ciência, portanto, focada nos seus produtos e processos, mas também, posteriormente, nas situações de tomada de posição.

Em 1963, a *Nacional Science Teacher Association* (NSTA) colocou a tónica no conhecimento do conteúdo, numa gama variada de áreas. Na década de 70 a referida associação reconheceu a necessidade de relacionar a ciência com a sociedade, definindo que um cidadão cientificamente literato é aquele que “usa os conceitos científicos, competências processuais e valores para tomar decisões do dia a dia, ao interagir com outras pessoas e com o seu ambiente (e que) “compreende a inter-relação entre ciência, tecnologia e outras facetas da sociedade, incluindo o desenvolvimento social e económico” (NSTA,1971, citado por DeBoer, 2000, p. 588).

Em 1982 surge o termo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), onde se pretende desenvolver nos alunos competências relacionadas com a capacidade de tomar decisões no dia a dia que envolvam conhecimento científico. A *Nacional Science Teacher Association* (NSTA) defendeu que se devem “desenvolver indivíduos cientificamente literatos quer entendam como a ciência, a tecnologia e a sociedade se influenciam mutuamente, e que sejam capazes de usar o seu conhecimento nas tomadas de decisões do dia a dia” (NSTA, 1982, cit. por DeBoer, 2000, p.588).

No final da década de 80 surgiu a divisão entre os defensores dos currículos CTS e os que privilegiavam os currículos fomentadores da literacia científica. Surgiu assim, em 1989, o project

2061 da *American Association for the advancement of the science* (AAAS), com uma definição de literacia científica que consegue incluir praticamente todos os objetivos do ensino das ciências que haviam sido identificados ao longo dos tempos e que almeja que todos pensem como os cientistas. Idêntica perspetiva é defendida no relatório *National Science Education Standards*, elaborado na mesma altura, por um conjunto diverso de entidades americanas ligadas à educação onde um cidadão cientificamente literato deveria ser capaz de identificar problemas científicos e expressar a sua opinião fundamentada em informação científica e tecnológica (Vieira, 2007). Esta perspetiva, apesar de abrangente, está longe de ser consensual. DeBoer (2000) apresenta a perspetiva de Shamos como a mais crítica. O autor argumenta que os objetivos são vãos e uma perda de recursos valiosos, uma vez que não é possível ensinar os alunos a pensarem como cientistas: os assuntos ou são de difícil entendimento, pelos alunos, devido à sua complexidade ou têm muito pouco de científico. Deve prevalecer a natureza da ciência, seus processos científicos face ao conhecimento de conteúdos científicos puros. A literacia científica deve assentar no binómio ciência/tecnologia.

Em 1996, o *National Research Council* (NRC), conforme citado por Tenreiro-Vieira (2014), p. 22) definiu a literacia científica como “o conhecimento e a compreensão dos conceitos e processos científicos para a tomada de decisões pessoais, para a participação em assuntos sociais e culturais e na produtividade económica”.

O conceito de literacia científica, tal como é utilizado no programa PISA (*Programme for International Student Assessment*) da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico), sobre conhecimentos e competências de jovens de 15 anos, assume a seguinte conceção:” A Literacia científica é a capacidade de usar o conhecimento científico, de identificar questões e de desenhar conclusões baseadas na evidência por forma a compreender e a ajudar à tomada de decisões sobre o mundo natural e das alterações nele causadas pela atividade humana” (OCDE, 2003, p. 133).

No âmbito da avaliação do PISA 2015 a literacia científica define-se como: “a capacidade de um indivíduo para se envolver em questões relacionadas com a ciência e de compreender as ideias científicas, como um cidadão reflexivo. Assim sendo, um indivíduo cientificamente letrado está preparado para participar num discurso racional sobre ciência e tecnologia, o que exige competências para explicar fenómenos cientificamente, avaliar e conceber investigações científicas e interpretar dados e evidências cientificamente” (Maroco, 2016, p. 20).

Roberts (2007), referido por Rebola (2015), define o termo como um contínuo em que nos dois extremos se encontram duas diferentes visões: A *Vision* ou visão I que se centra numa ciência descontextualizada. Visão que olha para o interior da própria ciência, para os seus produtos e processos. Papel dominante para uma educação em ciência que compreende a natureza da ciência. Nesta perspetiva, os objetivos para a ciência escolar devem-se fundamentar nos conhecimentos e capacidades que permitam aos alunos abordar e pensar sobre as situações como um cientista faria.

No outro extremo, a *Vision* ou visão II, que se centra numa ciência contextualizada. Visão que olha para o exterior da ciência, para situações nas quais a ciência tem um papel, tal como nos processos de tomada de decisão sobre temas socio-científicos. Papel dominante para uma educação em ciência que promove a participação de um cidadão na sociedade. Nesta perspetiva, os objetivos para a ciência escolar devem ser baseados nos conhecimentos e capacidades que permitam aos alunos abordar e pensar sobre as situações tal como um cidadão bem informado sobre ciência o faria.

A *Vision* I pode ser conotada com a noção de que o raciocínio científico é não só um meio necessário, mas suficiente para pensar sobre os assuntos humanos e a *Vision* II pode diminuir o adequado papel da compreensão pessoal do aluno acerca do conhecimento e da atividade científica (Rebola, 2015). No entanto, todos concordam que os alunos não podem tornar-se cientificamente literatos sem saber alguma ciência e todos concordam que o conceito de literacia científica deve incluir alguns outros tipos de conhecimento sobre a ciência além do conhecimento do conteúdo.

Segundo Vieira & Tenreiro-Vieira (2014), Yore (2012) propõe a *vision* ou visão III, onde se vê a literacia científica como uma combinação de competências, habilidades e conhecimentos que capacitam os indivíduos para compreender e debater assuntos sobre a ciência, a tecnologia, a sociedade e a economia. Baseado no trabalho deste autor e seus colaboradores Lin (2014), citado por Vieira e Tenreiro-Vieira (2014), identificou 3 interações nesta visão: literacia fundamental em ciência; compreensão das grandes ideias e participação plena em debates públicos acerca de assuntos socio-científicos, o que resulta na tomada de decisões conscientes e informadas. Para formar “cidadãos e cidadãs responsáveis é preciso que lhes proporcionemos ocasiões para analisarem os problemas globais que caracterizam essa situação de emergência planetária e considerar possíveis soluções para eles” (Praia, Gil-Pérez & Vilches, 2007, p. 145, citado por Martins et al., 2015).

Não existe, como se verificou, um único conceito de literacia científica, mas sim múltiplos conceitos, resultantes de diferentes interpretações e operacionalizações elaboradas por diversos autores.

2.1.3. As dimensões da expressão “literacia científica”

O significado da expressão literacia científica tem sido muitas vezes baseado na percepção das características que uma pessoa cientificamente literata possui. Assim, Pella e colaboradores (1966) identificaram 5 dimensões que uma pessoa cientificamente literata pode compreender: conceitos básicos de ciência; natureza da ciência; a ética que controla o trabalho dos cientistas; as inter-relações da ciência com a sociedade; as inter-relações da ciência com a humanidade; as diferenças entre ciência e tecnologia.

Em 1974 Showalter, referido por Laugsh 2000, descreveu sete dimensões da pessoa cientificamente literata: compreende a natureza do conhecimento científico; aplica corretamente os conceitos científicos, princípios, leis e teorias na interação com o seu universo; usa os processos da ciência na resolução de problemas, nas tomadas de decisão e na sua própria concepção do universo; interage com os vários aspetos do universo de uma forma consistente com os valores subjacentes à ciência; compreende e aprecia as relações entre a ciência e a tecnologia bem como as inter-relações de cada uma destas com os diversos aspetos da sociedade; desenvolve uma visão do universo mais rica, mais satisfatória e mais estimulante, como resultado da sua educação em ciência, continuando a aumentar o seu saber ao longo da vida; desenvolve inúmeras competências manipulativas associadas com a ciência e a tecnologia.

Segundo Martins (2003), Shen (1975) sugeriu 3 categorias de literacia científica: literacia científica prática – conhecimento científico que ajuda a resolver problemas práticos; Literacia científica cívica – conhecimento útil para emitir juízos sobre decisões tomadas por políticos; e literacia científica cultural – conhecimento que permite apreciar a beleza intelectual do saber científico.

Brascomb, num artigo publicado em 1981, não só explicitou o conceito de literacia científica, como a capacidade de compreender o conhecimento humano sistematizado, mas também identificou oito categorias, relacionadas com o seu contexto específico: literacia científica, metodológica; profissional; universal; tecnológica; amadora; jornalística; para a política científica e literacia para as políticas públicas de ciência.

Por seu lado, Miller (1983), citado por Laugsh (2000), reconhece que o nível de literacia científica da população possui importantes implicações nas decisões de política científica, e propôs um modelo multidimensional da literacia com três dimensões: compreensão dos conteúdos científicos; compreensão dos processos da ciência; e consciência e compreensão do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Arons (1983) desenvolveu este modelo de Miller, incorporando os atributos da pessoa cientificamente literata. Esta pessoa é capaz de aplicar de forma efetiva o conhecimento científico e de utilizar as suas competências para resolver problemas e para tomar decisões na sua vida pessoal, cívica e profissional (Carvalho 2009).

Em 1995 Shamos apresentou 3 níveis de literacia científica, manifestada em adultos com elevada educação: literacia científica cultural – idêntica à de Shen (1975), referida acima; literacia científica funcional – a pessoa não só domina bem a terminologia, como também é capaz de discutir, ler e escrever coerentemente, eventualmente não de forma técnica, mas pelo menos de uma forma significativa – perspectiva mais ativa que a anterior; literacia científica verdadeira – é de um nível mais elevado, exigindo mais competências que as dos níveis anteriores, podendo intervir em atividades científicas, ou seja, capazes de fazer ciência (Ogunkola, 2013).

De acordo com Sequeira (2012), Kemp (2002), apresenta 3 categorias de literacia distintas: literacia científica pessoal – articulação da dimensão conceptual (conhecimento e compreensão de conceitos e de relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente (CTSA) com os domínios individuais (prático e estético). Literacia científica prática – articulação da dimensão processual (capacidades e procedimentos para aquisição de informação, usar a ciência no quotidiano) com os domínios práticos (individual e social). Literacia científica formal – articulação entre a dimensão conceptual, processual com os domínios (prático individual, prático social, humanitário e o pessoal estético).

Segundo Hodson (2008), Bybee et al. (2008) realizaram uma das últimas categorizações, propondo 4 dimensões dispostas num continuum, onde um indivíduo desenvolve mais e mais sofisticado conhecimento de ciência: literacia científica nominal – possui um conhecimento científico elementar; literacia científica funcional – também memoriza termos e frases técnicas; literacia científica conceptual e procedimental – compreende conceitos e procedimentos científicos e literacia científica multidimensional – conhece a história e a natureza da ciência e integra-a num contexto social.

São muitas e variadas as interpretações e significados do termo “literacia científica”, o que conduz à ideia de que é um conceito difuso e mal definido. Se por um lado os diversos grupos de interesse na literacia científica a consideram de forma diversa, por outro lado também os níveis de literacia, os objetivos e os métodos de avaliação são diferentes, devendo todos eles ajustar-se ao contexto específico em causa. Dependendo da perspetiva em que se trabalha a literacia científica, esta pode ser interpretada de diversas formas, mas todas têm a ver com a capacidade das pessoas compreenderem a ciência e poderem atuar eficientemente no seu quotidiano. Tal capacidade pode ser escalonada em três níveis de literacia, definidas por Nutbeam (2000, 2008): literacia funcional ou básica – competências básicas para ler e escrever, que permitam um funcionamento eficientemente nas atividades do dia-a-dia; literacia interativa ou comunicacional – competências cognitivas e de literacia mais avançadas que, em conjunto com as capacidades sociais, podem ser usadas para participar nas atividades no dia-a-dia, para obter informação, a partir de diferentes formas de comunicação, atribuir-lhe significado e aplicar essa nova informação; literacia crítica - competências cognitivas mais avançadas que, em conjunto com as capacidades sociais, podem ser usadas para analisar criticamente a informação e usar essa informação para exercer um maior controlo sobre as diversas situações de vida.

Os benefícios ao nível social de elevados níveis de literacia científica das populações manifestam-se na economia nacional, no próprio desenvolvimento da ciência, nas políticas de ciência e nas práticas democráticas. Ao nível individual, manifestam-se na capacidade de tomadas de decisão no âmbito dos estilos de vida, na empregabilidade, nos aspetos intelectual e estético e na ética (Carvalho 2009).

Também se torna necessário definir rumos para que as escolas formem cidadãos cientificamente literatos. Não é possível, afirma Vieira (2007), que a escola, limitada à carga horária atribuída às ciências consiga tornar todos os cidadãos hábeis nas suas diversas vertentes.

2.2. Literacia científica sobre sismos

O significado da expressão “literacia científica”, como ficou patente na secção anterior, é muito abrangente e, ao longo da história, teve e continua a ter diversos entendimentos. No

entanto, segundo DeBoer (2000), deve sempre implicar uma compreensão alargada e funcional da ciência.

Neste sentido, diríamos, tal como salienta Nutbeam (2000, 2008), no âmbito da literacia para a saúde, que se torna fundamental promover o nível de literacia funcional para os sismos, que permita às pessoas compreenderem e gerirem convenientemente os seus comportamentos quando eles ocorrem no seu quotidiano. Embora seja impossível prever a sua ocorrência, os danos provocados, em termos pessoais, sociais, económicos e psicológicos, podem ser reduzidos, aumentando o conhecimento e a consciência das pessoas (Başibüyük, 2004; Kirikkaya et al., 2011, Simsek, 2007; Savasci & Uludüz, 2013, Ayden et al., 2016).

2.2.1. Concepções e fontes de conhecimento dos alunos sobre sismos

Vários estudos têm vindo a ser realizados em diversos países, em particular naqueles que apresentam um elevado risco sísmico, com o objetivo de identificar as concepções que crianças, adolescentes e adultos, de diversos níveis de escolaridade, têm sobre os sismos (Başibüyük, 2004; Ross & Shuell, 1990; Savasci & Uludüz, 2013; Kirikkaya et al., 2011, Eddif et al., 2015; Ozdemir et al, 2002; Kaya, 2010; Rakkapao et al., 2012; King & Tarrant, 2013; Tsai, 2001; Simsek, 2007).

Savasci e Uluduz (2013) referem que um dos primeiros estudos que identificou as concepções dos estudantes sobre os sismos foi conduzido por Ross e Shuell (1993) nos Estados Unidos, com 91 alunos do ensino básico. Neste estudo a maioria dos participantes definiu sismos como um tremor / tremer do solo, sendo que a maioria também indicou consequências dos sismos, tais como danos materiais, mortes ou ferimentos. Sismo foi confundido com vulcão por 20% dos alunos. Quanto às causas dos sismos, 13% atribuí-los a falhas na terra, no entanto a maioria não conseguiu responder.

Ross e Dargush (1992) afirmam que em pesquisas anteriores, se descobriu que as crianças podem confundir sismos e vulcões e que podem ter crenças sobre outros fenómenos geológicos que contêm equívocos. Os mesmos autores referem que nos estudos de Ross e Shuell de 1989 e 1990, o núcleo da terra foi mencionado como causa para os sismos. Num estudo realizado por Tsai (2001), em Taiwan, muitos estudantes do 5.º e 6.º ano referiram, após a ocorrência do sismo de 21 de setembro de 1999, que as causas de um sismo se devem a poderes sobrenaturais, a determinados mitos culturais e a mudanças bruscas de gravidade. Oito meses após o sismo, apesar de imediatamente após a sua ocorrência, os estudantes terem

recebido informações científicas sobre as causas dos sismos, por parte dos média e da educação formal, estas concepções prevaleciam.

Özdemir et al. (2002) realizaram entrevistas a 89 alunos do ensino básico em duas cidades da Turquia a fim de investigar as suas concepções sobre sismos. A maioria dos participantes no estudo definiu o sismo pelas suas consequências. Tremores do solo foi a resposta de 44% dos inquiridos, sendo que 7% referem o dano e ferimento que provocam, respetivamente, nos edifícios e nas pessoas. Vinte por cento responde que não sabe e 12% apelidam-no, apenas, de desastre natural. O estudo, também, revelou que a maioria dos alunos, 56%, não está ciente das causas dos sismos.

Şimşek (2007) também conduziu entrevistas com 40 alunos turcos, desde o do jardim de infância até ao 8.º ano. Como resultado deste estudo, afirma-se que existe uma imagem adversa na mente dos alunos em relação aos fenómenos do sismo, que resulta da deficiência do conhecimento obtido pois sismo é transmitido, na educação formal e não formal, apenas como extensão de tremores intensos o que causa o colapso de edifícios e ferimentos nas pessoas. A imagem de "colapso ou tremor casas " é pois o elemento mais comum na mentes dos alunos, sendo o outro as "pessoas mortas". Também se refere pessoas em pânico e objetos a cair. Observa-se que os alunos não explicam adequadamente ou cientificamente as causas dos sismos, no entanto, a sua explicação lógica acompanha o aumento da escolaridade/idade. Associam sismo às suas consequências negativas, à ação humana, a causas metafísicas e naturais. Atribuem o sismo ao fogo, a Deus, a deslizamentos de terras, tempestades, vento e "natureza contaminante", à erosão ou outros fenómenos geológicos.

Os resultados de um estudo desenvolvido por Kaya (2010), com 105 alunos do ensino secundário da Turquia, indicam que os estudantes associam o sismo a fogo e a destruição. Afirmam que os sismos provocam danos quer materiais, quer físicos e psicológicos nas pessoas (matam, ferem e assustam).

Rakkapao et al. (2012) efetuaram um estudo com 171 estudantes do ensino secundário na Tailândia. Os resultados revelam que a maioria possui conceitos errados sobre os sismos: que todos originam fissuras observáveis na superfície da terra, bem como danos nas estruturas feitas pelos homens. O clima foi apontado por 51% dos participantes como a causa dos sismos e 15% referiram as erupções vulcânicas. No estudo também se referiu que quando um sismo ocorre, a terra treme pelo menos uma vez a cada 10 segundos por um período de pelo menos 1 minuto e que os sismos ocorrem frequentemente perto das ilhas. Apenas uma minoria, 13%,

mostrou um entendimento científico da causa de um sismo: que este ocorre como resultado da ruptura e movimento repentino da crosta nos limites da placa tectónica.

King e Tarrant (2013) num estudo com 30 alunos do 5.º ano da Nova Zelândia a fim de investigar concepções sobre desastres naturais, com um foco particular em sismos e tsunamis, após os desastres de 2011, o de Christchurch, sismo que causou grandes danos e mortes, e Japão, com o tsunami que afetou a Nova Zelândia, obteve respostas emocionais, imagens de pessoas cobertas de sangue, corpos e edifícios em colapso.

No estudo de Gerdan (2014), desenvolvido na universidade de Kocaeli, na Turquia, com 735 alunos, 129 académicos e 61 administrativos, revela que, tanto funcionários como alunos, indicam as mortes e a queda de edifícios e móveis como factores ameaçadores das consequências de um sismo.

Savasci e Uludüz (2013) realizaram um estudo, com 22 alunos do 5.º ano de Istanbul, acerca das concepções de sismo. Os resultados indicaram que a maioria dos alunos, 68%, não foi capaz de explicar cientificamente por que razão os sismos ocorrem, tendo-o definido pelas suas consequências negativas. Verifica-se uma variedade de concepções quanto à definição de sismo, sendo as mais comuns: o tremor de terra envolvido, por 55%; 41% aponta o colapso / tremor de edifícios e 27% a perda de vida e propriedade, mas também o definiram por aspectos naturais, psicológicos e religiosos. Quanto às causas, a resposta mais comum é devido à ação humana: bombas, poluição, edifícios antigos e mal estruturados. Os restantes indicam a ação de Deus, falhas, vulcões, deslizamentos de terras, tempestades e outras condições climáticas.

Eddif et al. (2015) efetuaram um estudo com 188 alunos marroquinos do 1.º ano do secundário, sendo que os mesmos explicam os sismos de forma simples e não científica. Definem o sismo pelas suas consequências negativas e pelo seu efeito dramático, e atribuem as causas deste a forças sobrenaturais, mitos, à ação humana e causas metafísicas. As concepções de 66% dos participantes do estudo estão focadas no efeito dramático dos sismos, pelo que se identificam analogias entre as suas concepções e as dos estudantes de outros países. A maioria dos entrevistados está longe de ter ideias claras sobre o conceito de sismo, uma vez que o define pelos danos materiais e humanos ou simplesmente o apelida por “tremor de terra”. Afirma que dependem de causas atmosféricas, como o vento, trovão, inundações; causas geológicas: montanhas, localização geográfica (no caso, entre dois mares) e que é fruto da explosão populacional.

Os resultados de um estudo realizado por Kirikkaya et al. (2011), em que participaram 93 alunos do 4.º e 5.º ano de duas escolas primárias da Turquia, revelam que a grande maioria define um sismo como sendo “o solo a tremer” e “um desastre natural”. Alguns descrevem-no como “a destruição e colapso de edifícios e casas” e uma minoria como “a pressão da crosta terrestre” e a “movimentação de placas”. Apenas 12% dos inquiridos sabe que vive numa zona de alto risco sísmico. A maioria atribuiu as causas dos sismos ao tremer da crosta terrestre, às “rachaduras” da crosta terrestre, às construções e ao colapso de edifícios. Também se registaram respostas atribuindo a causa dos sismos ao vento, à erosão, à libertação interior de energia e ao movimento das pedras no subsolo. Alguns relacionam eventos climáticos, como a chuva e inundações, e movimento dos planetas, sol ou lua aos sismos. Relativamente às consequências apontam-se maioritariamente a morte de pessoas e a perda do bens.

Kirikkaya et al. (2011) também se debruçou sobre a eventual previsão dos sismos, tendo a maioria dos inquiridos afirmado que os sismos eram previsíveis e isto devido ao latido dos cães e ao facto de poder ser medido com “ferramentas”. Os restantes, com percentagem quase idêntica entre si, ou não sabiam ou respondeu negativamente, justificando estes por “ser de repente”. Este autor afirma também que num estudo desenvolvido por Bulus et al. (2009) os estudantes acharam que era possível prever um sismo pelo latido de cães.

Francek (2013), num artigo que organiza e analisa mais de 500 equívocos geocientíficos, encontrou vários equívocos relacionados com o sismo, sendo que a maioria envolvia a sua origem. Equívocos sobre a causa dos sismos também foram comuns na maioria dos estudos que analisou: o clima morno, o vento e o calor, persistiram em todas as faixas etárias. No ensino secundário a seca também é referida como a causa dos sismos. No referido estudo Francek afirma que existe pouca investigação acerca das concepções dos alunos do 1.ºCEB sobre sismos.

No que concerne à previsão dos eventos sísmicos, Francek (2013), na compilação efetuada, refere que: “os sismos podem ser previstos”, “os animais prevêem os sismos” e “os sismos são favorecidos em determinados momentos do dia”.

Lopes e Borges (2013) realizaram um estudo com 20 alunos do 7.º ano da cidade de Braga a fim de identificar concepções alternativas acerca de sismos. Eventos raros, previsíveis, de fraca intensidade, que ocorrem apenas em terra e que acontecem em determinada altura do dia, são concepções reveladas pela maioria dos participantes do estudo.

Aydin (2010), citado por Savasci e Uludüz (2013), investigou as concepções de estudantes sobre os sismos, fazendo duas perguntas abertas a 480 alunos do 8.º ano e organizou-as em

seis categorias – um sismo: a) é um desastre natural; b) é o solo a tremer; c) significa o colapso de edifícios e a morte de pessoas; d) é um desastre natural e os seus danos podem ser reduzidos se forem antecipadamente tomadas as precauções necessárias; e) é o solo a estremecer como resultado do movimento do solo e das placas; f) é o solo a estremecer devido à libertação de energia causada pelo movimento das placas.

Muito do conhecimento errado que os alunos possuem sobre os sismos têm uma origem essencialmente de natureza social e cultural, transmitido através dos *mídia*, designadamente a televisão, filmes em CD, jornais, websites ... (Boughanmi, 2013; Simsek, 2007), da linguagem utilizada em contexto familiar (Eddif, 2015), de determinados mitos culturais (Tsai, 2001) e dos próprios pais (Simsek, 2007). No entanto, pode também ter uma origem escolar, resultante da insuficiente formação académica dos professores sobre os sismos (Eddif, 2015; Simsek, 2007), bem como das conceções erradas sobre os sismos apresentadas por alguns manuais escolares, tais como “os sismos originam-se no centro da terra” ou “os sismos só ocorrem em terra” (Lopes & Borges, 2013).

No estudo de Tsai (2001), identificaram-se como fontes de informação acerca dos sismos os professores (27,2%), os meios de comunicação social, jornal, televisão, (23,6%) e pais, ou outros membros familiares, (18,1%). Catorze deles (25,4%) afirmaram que suas ideias vieram de múltiplas fontes, não conseguindo diferenciar qual a principal e 5,4%, indicaram livros/enciclopédias ou amigos. Simsek (2007) sinaliza como fontes principais da origem do conhecimento acerca dos sismos, a televisão (50%), o professor (33,3%), CD sobre o sismo “Deprem Dede” (20,8%) e simulacros (20,8%). Refere que a baixa percentagem de simulacros reflete a qualidade da educação oferecida, considerando que estes são importantes na medida em que desta forma se exercita as formas de proteção contra os sismos. As medidas de proteção são demonstradas na prática. As principais fontes de informação indicadas por King e Tarrant (2013) num estudo que investigou o conhecimento, conceções e emoções sobre desastres naturais, principalmente sismos, de 30 crianças da Nova Zelândia foram, fora da escola, os pais seguindo-se a televisão e a Internet.

2.2.2. Medidas de autoproteção sobre sismos

Em relação às medidas de autoproteção, vários autores (Simsek, 2007; Kirikkaya, et al.,2011; Savasci & Uludüz, 2013) afirmam que os estudantes possuem mais conhecimento sobre estas medidas, ainda que insuficientes, do que propriamente sobre os sismos. Segundo

Ayden et al. (2016), este insuficiente conhecimento sobre as medidas preventivas contra sismos são uma das causas da perda de tantas vidas e propriedades, e este facto tem sido relatado em muitos estudos conduzidos até agora (Özdemir et al., 2002; Değirmenci & İltter, 2013). A história tem demonstrado que as decisões de prevenção apenas são tomadas após a ocorrência de uma catástrofe natural e que o número de ações de prevenção aumenta com o nível de destruição provocado pelos sismos. No caso dos comportamentos de prevenção do risco sísmico, as pessoas apenas se lembram de algumas possíveis medidas de ação preventiva. Por exemplo, num estudo realizado por Jackson (1981), citado por Lima (1993), em média, cada pessoa citou 1,1 medidas possíveis, de entre um conjunto de 15.

Segundo Şimşek (2007), se as pessoas souberem proteger-se de um sismo e organizarem seus estilos de vida em conformidade, os danos serão reduzidos. No estudo deste autor, com crianças do jardim-de-infância ao 8º ano, verificou-se que os conhecimentos sobre medidas de proteção aumentam com a idade e o desenvolvimento mental em paralelo com a escolaridade. Neste estudo poucas crianças do jardim-de-infância deram respostas racionais e muitas propuseram medidas que não ajudam a protegerem-se, tais como fugir, refugiarem-se na casa de banho ou pedir ajuda na janela, no entanto, possuem um conhecimento racional e realista sobre as formas de proteção. Os métodos de proteção mais referidos pelos participantes no estudo foram: esconderem-se perto de móveis resistentes, colocarem-se debaixo de uma mesa, cobrirem a cabeça com os braços e ficarem perto de uma porta. Outras respostas foram ficar longe de elevadores e escadas e não entrar em pânico. No entanto percebeu-se que as crianças têm dificuldade em compreender tal conhecimento como um recurso a utilizar.

Kirikkaya et al. (2011), afirmam que, tal como observado por Şimşek (2007), o conhecimento dos alunos sobre a proteção contra o sismo é mais claro que as outras informações e pensamentos sobre os mesmos. Muitos dos participantes do estudo acreditam que é possível protegerem-se de um sismo adotando medidas preventivas tais como possuir um kit de emergência para essas situações e efetivando comportamentos de autoproteção durante a ocorrência de um sismo. Referem que durante um sismo se devem precaver largando o que estão a fazer para procurar abrigo e segurar a mobília que lhes serve de proteção (largar, cobrir e segurar). Neste sentido também Francek (2013) afirma que se deveria adotar o referido slogan “largar, cobrir e segurar” ao invés de procurar proteção sobre uma porta. Afirma que uma direção muito prática para futuros trabalhos sobre sismos, que poderia salvar vidas, seria a erradicação de equívocos sobre as formas de proteção.

No estudo de Savasci e Uludüz (2013), como medidas preventivas para o espaço escola, a maioria dos alunos indicou que deveriam ter kits de primeiros socorros, para o caso da existência de feridos. Cinquenta por cento expressou a importância da realização de simulacros. As outras respostas significativas foram ter rádios, para obter informações atualizadas sobre o sismo e frequentar cursos e seminários para preparar as pessoas. Em casa, as respostas mais comuns acerca das medidas preventivas a adotar foram a provisão de um kit de emergência “earthquake bags”, fixar móveis ou prateleiras às paredes e afastar as camas das janelas.

Relativamente a medidas a ter durante a ocorrência de um sismo e para o espaço escola, a resposta mais comum registada no citado estudo foi cobrir a cabeça com os braços. Respostas com alguma prevalência relacionaram-se com as mesas, no entanto os alunos apresentavam-se confusos, não sabiam se deveriam abrigar-se sob as mesas ou simplesmente esperar perto das mesmas. Cinquenta por cento afirmaram que deveriam esperar debaixo das mesas, enquanto que 36% disseram que deveriam esperar perto das mesas. Apenas uma minoria indicou que não deviam tentar sair durante um sismo e que deveriam ficar longe de janelas ou prateleiras. No espaço casa as respostas mais comuns sobre as medidas a ter durante um sismo foram: ficar debaixo da mesa, ficar dentro de casa, ficar longe das janelas e prateleiras e cobrir a cabeça com os braços. Ficar perto da mesa ou de mobília grande e sair durante ou após o sismo foram respostas minoritárias. Na rua, durante um sismo a maioria indicou que as pessoas deveriam ficar longe dos edifícios. Seguiu-se o sair ou esperar perto de mesas ou prateleiras se estivesse numa loja. Verificou-se que os alunos apresentaram mais dificuldade em identificar medidas de proteção no espaço casa do que na escola, e mais ainda no exterior.

No estudo realizado por Eddif et al. (2015), com alunos marroquinos do 1.º ano do secundário, quando questionados sobre o que devem fazer durante e após um sismo, a maioria (46%), respondeu que não sabia, ou não respondeu (38%). Estes resultados mostram que, em geral, os entrevistados estão muito longe de estarem cientes das boas práticas /instruções a seguir durante e após um evento sísmico.

No estudo de Mendes (2000) efetuado com 43 sujeitos entre os 19 e 77 anos da região de Lisboa e arredores, verificou-se que 39,5% dos participantes no estudo desconhecem a necessidade, em caso de sismo, de 6 objetos apresentados (estojo de primeiros socorros, extintor de incêndios, lanterna com pilhas de reserva, água engarrafada para 2 ou 3 dias, rádio portátil com pilhas de reserva e alimentos enlatados para 2 ou 3 dias). Dos que reconhecem essa necessidade, a resposta maioritária, foi a identificação de 2 objetos.

No referenciado estudo concluiu-se que para a concretização de um comportamento de autoproteção é necessário um determinado nível de informação, no entanto iniciar comportamentos preventivos (ex. preparar-se para um sismo), afirma Lazarus (1996) pode levar ao aumento da ansiedade dado que a execução do comportamento requer que o sujeito enfrente psicologicamente os perigos da ameaça, pelo que as pessoas precisam de acreditar na sua eficácia pessoal para transformar as preocupações em ações efetivas de prevenção.

Gerdan (2014), afirma que a diferença dos níveis de consciência está associada ao nível de escolaridade e, tal como referido por Karanci et al. (2005) à medida que o nível de educação aumenta a ansiedade diminui. A educação reduz o nível de ansiedade a possíveis desastres. Neste sentido também King e Tarrant (2013) afirmam que as crianças dominam melhor as suas emoções, sentem menos medo, se sentirem que exercem algum controlo sobre as situações. Controlo que lhes é dado pela informação e preparação.

Jackson e Mukerjee (1974), citados por Lima (1993), num estudo realizado com 120 pessoas que aceitaram participar do estudo, a fim de aferir a perceção do risco sísmico em São Francisco, verificaram que a maioria está consciente que vive em zona de risco sísmico, tendo 85% dos entrevistados experienciado o referido evento. Resultados indicam que 55,9% dos inquiridos acredita que os danos pessoais que possa sofrer serão reduzidos. Afirmam que se pode prevenir os danos, no entanto não conseguem referir ações nesse sentido. As respostas mais comuns relativamente ao ajustamento de comportamentos são “não fazer nada” e “rezar para que não ocorra nenhum”.

Conclui-se que existe uma estratégia de ajustamento cognitivo à ameaça, caracterizada pela tendência de evitar o problema e pela minimização do risco pessoal (Lima 1993). Essa tendência evidenciou-se aquando seleção da amostra pois 78% dos possíveis participantes do estudo mal sabiam a temática do inquérito recusou-se a participar do mesmo. Já Jackson (1981), num estudo sobre esta temática no mesmo local, teve o cuidado de não referir de início o tema a tratar, obtendo assim uma taxa de recusas muito menor.

Lima (1993) comparou a perceção de risco sísmico de estudantes universitários em duas áreas com diferentes probabilidades objetivas de ocorrência de um sismo: Açores e Lisboa. Verificou que na zona de maior risco objetivo, a região dos Açores, havia uma maior consciência da ameaça, no entanto os sujeitos viam o risco sísmico como mais controlável, percecionavam maiores níveis de autoeficácia, manifestando-se otimistas quanto à ocorrência no futuro. A preparação para as catástrofes é obstaculizada por este otimismo irrealista. Segundo o autor, as

peessoas têm dificuldade em aceitar que vivem em ambientes de risco, e tendem a procurar cognitivamente estabilizá-lo e dar-lhe sentido. Estas estratégias permitem ao sujeito conceber o ambiente em que vivem mais seguro do que é, o que tem vantagens ao nível de adaptação quotidiana, mas que dificulta ações de prevenção.

A tendência para colocar o risco num futuro distante leva ao adiamento das medidas de prevenção sendo este o maior obstáculo para que qualquer campanha tenha resultados efetivos, acrescentando-se que as ações tomadas podem ser o resultado da definição pessoal do que constitui uma ação apropriada (Mendes 2000). O fatalismo relativamente aos sismos e suas consequências, predispõe as pessoas contra a tomada de preparações ou de reações aos avisos informativos que são efetuados (Humen,1997, citado por Mendes 2000). Também a forma como as pessoas pensam as causas de uma determinada catástrofe vai ter consequências ao nível da sua ação. Era já esta a perspetiva de Marques de Pombal, que proibia a divulgação de interpretações do sismo de 1775 como desastre divino, pois esta forma de pensar dificultava o empenho na reconstrução da cidade (Lima, 1993). O carácter raro, irregular e imprevisível, bem como as consequências dramáticas favorecem ainda hoje, na nossa cultura, estratégias de controlo religioso do fenómeno (Lazarus, 1996, citado por Mendes, 2000).

Os sujeitos têm dificuldade em aceitar que vivem em ambientes de risco pelo que, para se protegerem minimizam o risco a que estão expostas, minimizam a sua vulnerabilidade pessoal e reduzem a importância da prevenção. Deparamo-nos, assim, com resistências cognitivas, o que deixa a sociedade mais vulnerável para raros acontecimentos de grande magnitude (Mendes, 2000).

2.2.3. Necessidades formativas de alunos e professores sobre os sismos

Os livros didáticos não estão focados na conscientização sobre os riscos de sismos. Estudantes, e mesmo professores, não recebem formação acerca das medidas preventivas deste fenómeno (Eddif et al., 2015). A comunidade em geral também necessita de mais informação sobre os sismos, por exemplo Ault (1984), citado por Ross e Dargush (1992), afirma que alguns adultos têm crenças sobre terremotos que os cientistas consideram equívocos, por exemplo, Turner, Nigg e Paz (1986) entrevistaram uma amostra representativa de 1.450 adultos no sul da Califórnia e descobriram que muitos acreditavam em preditores como "clima de terremoto".

A ausência de conhecimentos e comportamentos de autoproteção pode tornar-se dramática em caso de sismo (Lima 1993). Se as pessoas souberem proteger-se do sismo e

adquirirem estilos de vida em conformidade, os seus efeitos serão minimizados. Hoje é amplamente aceite que superar os desastres e se recuperar rapidamente depois deles só é possível aprendendo e usando os conhecimentos básicos sobre desastres (Varol 2007, citado por Ayden 2016). No entanto, é necessário conhecer os níveis iniciais de conscientização das comunidades para preparar a formação, a fim de garantir as reações corretas diante de perigos inesperados, tais como nos sismos (Gerdan, 2014).

Mesmo após a aprendizagem formal, os alunos podem apresentar ideias erradas sobre os sismos. Tal facto pode dever-se a vários fatores. Eddif (2015), sustentando-se em vários autores, salienta que os métodos tradicionais de ensino não produzem os resultados esperados na construção de conhecimentos e desenvolvimento de competências dos alunos. Assim, parece importante que o professor tenha em consideração o conhecimento dos alunos antes de promover qualquer aprendizagem, identificando as suas conceções iniciais e os tipos de obstáculos à aquisição dos novos conhecimentos (Astolfi et al., 2006; Chalak, 2012; De Vecchi & Giordan, 2002). As conceções iniciais dos alunos fornecem um ponto de partida para a aprendizagem (Miras, 2001) e uma maneira de antever as sequências de aprendizagem mais adequadas (Eddif, 2015).

Os professores são quem estão em melhor posição para conhecer as necessidades e interesses dos seus próprios alunos, bem como as suas próprias forças e fraquezas (Okpala & Tabulawa, 2003, citado por Taylor & Moeed, 2010), e muitos não têm uma formação adequada no que concerne aos sismos (Ross & Dargush 1992).

Num estudo realizado por Ross e Dargush (1992), com 45 professores do ensino básico e secundário, no estado norte-americano do Utah, uma zona de risco sísmico de moderado a elevado, revela que 52,2% demonstram a necessidade de receber mais e melhor informação em várias áreas, nomeadamente sobre o papel da energia libertada no processo tectónico, as causas de um sismo e quais as ações apropriadas a realizarem, em diferentes contextos, durante a ocorrência de um sismo. Os resultados desse estudo revelam também que os professores, tal como os alunos, possuem conceções incorretas acerca dos sismos. A maioria dos professores (51%) referiu que a causa de um sismo seria as camadas da Terra a lutarem, isto devido à analogia, que a crosta e o manto lutavam, utilizada numa formação. Alguns professores responderam que um sismo é causado pelo núcleo da Terra ao mover-se para a superfície, por testes nucleares ou devido às condições atmosféricas. Esta mesma dificuldade, em compreender o papel da energia no processo tectónico, foi anteriormente encontrada em

estudantes do 4.º ao 6.º anos por Ross e Shuell (1990). Em relação às ações a ter durante um sismo, os professores também evidenciaram dificuldades: 31% indicaram que caso ocorresse um sismo, e estivessem num edifício alto, iriam para o 1.º andar, enquanto que 23% afirmaram que deveriam ir para o abrigo de tempestade.

A fim de avaliarem os níveis de conhecimento sobre os sismos, bem como as formas de proteção, Aydin et al. (2016) efetuaram um estudo com 93 candidatos a professores do ensino básico na Turquia, tendo concluído que estes apresentavam um nível de conhecimento insuficiente, aliás como os próprios candidatos assumiram no início do estudo.

Os professores têm um enorme impacto na formação das perspetivas sociais, como a democracia, a justiça social e o ambiente construído (Carr et al., 2014), pelo que necessitam de receber mais formação sobre os desastres naturais. As perdas de vidas e de propriedades que ocorrem, devido aos sismos, provêm de uma insuficiente educação e treino sobre métodos de proteção (Aydin et al., 2016). Segundo Wisner (2006) o estudo de riscos e a redução do risco devem ser promovidos nas escolas e para atingir esses objetivos, o estudo que o autor desenvolveu sobre o papel da educação e conhecimento na redução de riscos em desastres, conclui que se impõe uma reorientação dos sistemas escolares, promovendo mais apoio e formação aos professores. Deve providenciar-se uma educação mais qualificada para que os estudantes adquiram conhecimentos acerca das causas dos sismos e formas de proteção (Şimşek 2007).

A política educacional desempenha um papel importante na informação e no tratamento de calamidades como os sismos (Carr et al., 2014). É, pois, necessário que o currículo escolar contemple diferentes desastres naturais, conjuntamente com as estratégias de proteção. Estas estratégias tornam-nos mais resilientes e ajudam-nos a sentirmo-nos mais confiantes nas ações a ter durante e após a ocorrência de um desastre, como os sismos (King & Tarrant 2013). O conhecimento e formação, acerca de formas de proteção, é a maior forma de proteção em caso de desastre (King & Tarrant 2013). No estudo de Gerdan (2014) concluiu-se que o nível de instrução é um fator determinante na redução de danos causados pelos fenómenos naturais. O autor enfatiza a importância da educação e formação na consciência do desastre, tal como afirmado por Sudarmadi et al. (2001). Todavia, os níveis de consciência e atitude de quem experimentou um desastre natural destrutivo antes e recebeu depois treino em desastres numa instituição não diferem significativamente das demais. Karancı et al. (2005) referem que tais simulacros curtos de preparação para desastres aumentam a motivação dos indivíduos, mas não

causam uma mudança permanente no comportamento. A aprendizagem não ocorre em uma etapa (Pines & West, 1986, citado por Ross e Dargush 1992), pelo que as estratégias a serem implementadas devem concentrar-se em informar e aumentar a conscientização dos indivíduos desde tenra idade. A instrução precoce precisa e eficaz é necessária e tem implicações a longo prazo (Ross & Dargush 1992).

Fora da escola, afirma Wisner (2006), crianças e jovens podem transmitir aos pais sobre o que estão a aprender. As crianças têm um papel importante a desempenhar na preparação de desastres, pois a educação de uma criança pode influenciar outros em casa (Evans & Oehler-Stinnett 2006, referido por King & Tarrant 2013). Se uma criança aprender estratégias de segurança apropriadas a serem aplicadas antes, durante e após a ocorrência de uma catástrofe, esse conhecimento pode permitir não apenas à criança e à sua família sobreviver, mas também à sua comunidade (Ronan & Johnston, 2005). Becker et al. (2009), numa entrevista realizada a 48 adultos da Nova Zelândia, estes afirmaram que seus filhos, envolvidos em programas de formação em desastres nas escolas, quando regressavam a casa, partilhavam com a família as informações recebidas e esta fazia planos ou preparavam recursos para estarem preparados. No estudo de King e Tarrant (2013) as crianças indicaram que aprender na escola tinha contribuído para discussões com amigos e familiares pelo que esta educação teve um efeito de fluxo em casa e na comunidade mais ampla. Wisner (2006) afirma que devemos deixar que as nossas crianças nos ensinem, pois, a alfabetização de adultos é também um requisito fundamental.

A educação e treino em conscientização sobre desastres na educação é muito importante, funcionários e alunos devem saber como se comportar no momento de um evento, especialmente em instituições de ensino. As pessoas devem conhecer os perigos ao redor, estar cientes dos potenciais riscos e ter o conhecimento e as habilidades para tomar precauções (Gerdan 2014). Em muitos casos, verificou-se que indivíduos com boa educação e níveis de treino em sismos, atuam de forma a diminuir as perdas de vidas e propriedades (Rüstemli & Karanci, 1999, citado por Ayden 2016). Infelizmente, muitos países não têm este facto em consideração, observando-se diferenças nas consequências da ocorrência de um sismo. Ayden (2016) refere que: um sismo acima de 7 graus na escala de Richter, ocorrido no Japão, não provocou quase nenhuma vítima. No entanto, um sismo ocorrido na Turquia com uma magnitude de 7 de acordo com a Escala de Richter, 17480 pessoas perderam a vida. O fator mais importante neste quadro, afirma o autor, são sem dúvida as insuficientes precauções tomadas contra os sismos, devido à insuficiente informação das pessoas no que toca à

educação e treino sobre sismos. É fulcral a formação em matéria de sismos e de proteção individual e coletiva, quer dos alunos e professores quer da população em geral.

As pessoas devem saber, exatamente, quais são os comportamentos de autoproteção contra sismos e dos riscos que correm quando não adotam esses comportamentos, no entanto, também têm de estar conscientes de que os conseguem adotar e que as suas ações irão minimizar ou suprimir os efeitos potencialmente ameaçadores (Mendes 2000), exemplificando com os resultados, a favor da preparação, do estudo de Mulilis e Lippa (1990). Durante 5 semanas os autores conscientizaram 111 habitantes da Califórnia da probabilidade de ocorrência de um sismo destrutivo, da eficácia da preparação e da capacidade de efetuar essa preparação. Os resultados apontaram para uma mudança significativa de alterações de comportamento a favor da preparação. Em países propensos a desastres naturais, como os sismos, a preparação é um fator importante na mitigação dos mesmos (Gerdan 2014).

Os países que estão cientes do risco sísmico tomam precauções o que pode diminuir os danos dos desastres naturais, que de outra forma podem causar danos sem precedentes (Ayden, 2016). Para que essa consciência exista já Wisner (2006) afirmava que se tornava necessário uma reorientação dos sistemas escolares; a mobilização de pais, líderes comunitários, instituições de pesquisa, governo, empresas; e um maior envolvimento da comunicação social.

Capítulo III – Metodologia

Neste capítulo pretende-se descrever e justificar a metodologia seguida para a consecução dos objetivos apresentados no primeiro capítulo deste trabalho de investigação. Procede-se à descrição sumária do estudo (3.1.); caracteriza-se a amostra (3.2.), bem como as técnicas (3.3.) e os instrumentos selecionados para a recolha de dados (3.4.), por fim descreve-se os procedimentos de recolha (3.5.) e de tratamento de dados (3.6.).

3.1. Descrição geral do estudo

O presente estudo consistiu em averiguar a literacia científica de alunos da ilha de São Jorge do Arquipélago dos Açores, no final do 1.º Ciclo, e respetivos pais, em relação aos sismos. De forma a obter dados que permitissem responder ao objetivo de investigação, a recolha de dados foi efetuada através da técnica de inquérito por entrevista. Para tal, elaboraram-se dois guiões de entrevistas que, após validação por dois especialistas em Educação em Ciências, foram aplicados, respetivamente, a alunos pertencentes a três turmas, dos três agrupamentos existentes na ilha, que no ano letivo 2016/2017 concluíram o 1.º Ciclo do Ensino Básico, e aos seus respetivos pais.

Os guiões das entrevistas, aos alunos (anexo VI) e aos pais (anexo VII), apresentam uma estrutura semelhante, com questões centradas nas seguintes dimensões: a) conhecimento conceptual sobre os sismos (significado, causas, características, consequências e previsão); b) conhecimento sobre as medidas de autoproteção a adotar (na rua, em casa e na escola, antes, durante e após a ocorrência de um sismo); c) conhecimento atitudinal – atitudes a ter durante e após a ocorrência de um sismo. Apresentam ainda uma dimensão relativa à origem do conhecimento sobre os sismos, no caso do guião da entrevista aos alunos, e outra relativa à transmissão familiar de conhecimentos sobre sismos, no caso do guião da entrevista aos pais.

A recolha de dados foi efetuada junto de 15 alunos e respetivos 15 pais. O tratamento de dados foi efetuado utilizando-se tipos de respostas/categorias definidas à posteriori, com base na resposta dos inquiridos e no objetivo de cada uma das questões das entrevistas.

3.2. Seleção e caracterização da amostra

Segundo Tuckman (2000), a população utilizada num estudo, é o grupo sobre o qual o investigador tem interesse em recolher informação e extrair conclusões. Para Fortin, a população “(...) compreende todos os elementos (pessoas, grupos, objetos) que partilham características comuns, as quais são definidas pelos critérios estabelecidos para o estudo” (1999, p. 41). Por seu lado, a amostra é um “(...) subconjunto de uma população ou de um grupo de sujeitos que fazem parte de uma mesma população” (Fortin, 1999, p. 202). Assim, a amostra é o grupo de sujeitos que participa no estudo e cuja dimensão é inferior à da população (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010).

Neste estudo, a população foi constituída pelos alunos da ilha de São Jorge que no ano letivo 2016/2017 concluíram o 1.º Ciclo do Ensino Básico e os seus respetivos pais. No entanto, dado o elevado número de alunos e respetivos pais, extraiu-se dessa população uma amostra. Selecionou-se uma turma de cada um dos três agrupamentos¹ existentes na ilha, de modo a assegurar a participação de sujeitos de diferentes locais geográficos. A amostra foi, assim, constituída por cinco alunos, no final do 1.º CEB, de cada uma das três turmas selecionadas ($n_{\text{alunos}} = 15$) e seus respetivos pais ($n_{\text{pais}} = 15$).

Como a amostra deste estudo era constituída por uma espécie de duas subamostras, uma delas constituída por pais cujos educandos pudessem participar no mesmo, foi fundamental articular com os órgãos executivos, conhecedores da sua comunidade educativa, a seleção das turmas participantes. Assim selecionaram-se as turmas com pais que habitualmente demonstram uma maior disponibilidade e envolvimento na vida escolar dos seus filhos e cujas turmas tivessem um diretor de turma que manifestasse abertura para mobilizar os alunos e pais, facilitando assim o acesso da investigadora aos potenciais interessados em participar no estudo.

Como se verificou um número muito reduzido de pais a disponibilizar-se para a participação no estudo, teve de se alterar o critério de seleção inicialmente definido, o aproveitamento escolar dos alunos. Assim, este critério foi substituído pela disponibilidade demonstrada pelos pais, tratando-se, assim, de uma amostragem propositada e não probabilística. Nas escolas que contavam com mais dois ou três pais voluntários, para além do definido para a concretização deste estudo, selecionaram-se sujeitos com diferentes níveis de escolaridade e de diferentes faixas etárias.

¹ As três turmas pertenciam aos seguintes agrupamentos: EBI da Vila do Topo, EBS/SEC. da Calheta e EBS/SEC. de Velas.

Na tabela seguinte apresenta-se a caracterização geral dos alunos que participaram no estudo.

Tabela 1. Características gerais da amostra de alunos que participaram no estudo (n=15).

Características da amostra de alunos		f	%
Sexo	Feminino	9	60
	Masculino	6	40
Idade	9	2	13,3
	10	11	73,3
	11	2	13,3

As características gerais da amostra dos alunos foram obtidas a partir das respostas dadas a questões colocadas no guião da entrevista sobre os dados pessoais dos alunos, efetuadas antes da gravação da entrevista, a fim de garantir o total anonimato. Na tabela anterior é possível verificar que: a maioria dos alunos da amostra é do sexo feminino (60%); a amostra é constituída por alunos com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos, sendo que a maioria tem 10 anos de idade (73,3%). Trata-se de uma amostra relativamente heterogénea, com uma idade adequada ao ano em estudo e com um desempenho escolar positivo, mas de variação máxima.

Pretendendo-se averiguar os conhecimentos dos alunos, sendo muitos de origem familiar (Carrascosa, 2005; Pozo & Crespo, 2006) e considerando a pertinência da temática em estudo nesta região, considerou-se essencial caracterizar, também, o conhecimento dos pais.

A opção foi pelo “Pai” e não pelo “Encarregado de Educação”, dado que se pretendia um filho e não um educando. Pretendia-se averiguar a transmissão familiar do conhecimento e não a transmissão educativa, para que o termo encarregado de educação remete. Pretendeu-se um pai/mãe enquanto adulto pertencente a uma sociedade, sendo, pois, espelho e reflexo dessa sociedade e não o encarregado de educação. Este também é adulto pertencente a uma sociedade, mas não se pode considerar como espelho e reflexo dessa mesma sociedade pois a sua atuação é condicionada pela função que exerce, pelos direitos e deveres que a legislação lhe atribui.

Na tabela 2 caracteriza-se a amostra de pais que participou no estudo. As características gerais desta amostra foram obtidas, à semelhança da dos alunos, através das respostas a questões colocadas no guião da entrevista sobre a idade, sexo e habilitação académica, e efetuadas antes da gravação das respetivas entrevistas.

Tabela 2. Características gerais da amostra de pais participantes no estudo (n=15).

Características da amostra de pais		f	%
Sexo	Feminino	13	86,7
	Masculino	2	13,3
Idade	De 32 a 39 anos	8	53,3
	De 40 a 47 anos	7	46,7
Habilitação académica	1.º CEB	2	13,3
	2.º CEB	4	26,7
	3.º CEB	5	33,3
	Secundário	3	20
	Licenciatura	1	6,7

Na amostra dos pais predomina o sexo feminino (86,7%), com idades compreendidas entre os 32 e os 47 anos, sendo a média de idades de 39,1 anos. A maioria possui um nível de formação académica igual ou inferior ao 3.º Ciclo do Ensino Básico (73,3%).

3.3. Seleção da técnica de recolha de dados

Segundo diversos autores (Deketele & Roegiers, 1999; Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010), a recolha de dados pode ser efetuada através de diversas técnicas, como, por exemplo, a observação direta, a análise de documentos, o inquérito (por questionário ou por entrevista), entre outros.

Dada a diversidade de técnicas de recolha de dados, foi necessário selecionar a mais adequada aos objetivos deste estudo, ou seja, a que possibilitasse concretizar os objetivos propostos no capítulo I. Neste sentido, foram previamente analisadas essas mesmas técnicas, as suas potencialidades e limitações.

As técnicas da observação direta e da análise de documentos foram consideradas inadequadas, dado que através delas não se conseguiria responder aos objetivos inicialmente definidos. Os dados que se pretendem obter, ou seja, as várias dimensões do conhecimento dos sujeitos sobre sismos não são diretamente observáveis, nem estão plasmados em documentos produzidos por eles ou por outros sujeitos.

Neste sentido, a alternativa que nos pareceu mais indicada foi a técnica de inquérito, por questionário ou por entrevista, pois estas permitem recolher dados sobre algo que não é diretamente observável, como, por exemplo, opiniões, experiências e perspetivas pessoais dos sujeitos participantes do estudo.

A técnica de inquérito por questionário ainda foi objeto de ponderação numa fase inicial deste estudo, pois a sua utilização permitiria obter dados de um maior número de sujeitos, podendo inclusive alargar-se a sua aplicação a sujeitos de outras ilhas do Arquipélago dos Açores. No entanto, o que se ganharia em representatividade poderia não compensar em termos de algumas desvantagens desta técnica. De acordo com Ghiglione e Matalon (1997), o inquérito por questionário apresenta uma frágil credibilidade relacionada com o facto de a recolha ser efetuada de forma indireta, sem a presença do investigador. Por outro lado, não lhe permite solicitar esclarecimentos sobre eventuais aspetos que tenham ficado menos claros, nem permite aos sujeitos inquiridos pedir esclarecimentos sobre as perguntas colocadas. Esta não seria a técnica mais adequada dado que apenas permite aceder a dados factuais, a conhecimentos conceptuais, ao que os sujeitos dizem que fazem/pensam e não ao que os sujeitos efetivamente fazem/pensam. Não havendo comunicação bilateral entre sujeito e investigador, não seria possível esclarecer questões em aberto. Por outro lado, na técnica de inquérito por questionário os sujeitos teriam de dominar a leitura, a escrita ou os meios eletrónicos, o que, principalmente para a amostra de pais, poderia ser um obstáculo ao presente estudo.

Optou-se, então, pela técnica de inquérito por entrevista. Segundo alguns autores (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010), o inquérito por entrevista consiste em recolher informação colocando questões oralmente aos participantes no estudo, sendo mais fácil conseguir que estes respondam a todas as questões colocadas e o façam de um modo mais profundo. A entrevista possibilita esclarecer questões e aprofundar respostas, dado que as questões são colocadas oralmente, havendo uma comunicação bilateral entre o investigador e o inquirido (De Ketele & Roegiers, 1999). Assim, o investigador tem mais possibilidade de averiguar se aquilo que os sujeitos dizem corresponde às suas interpretações, o que permite validar, no momento e no contexto da interação, o significado das respostas dos sujeitos, “no sentido em que faz ressaltar as contradições que possam existir entre as interpretações inferidas pelo investigador e as de uma população alvo” (Lessard-Hébert et al., 2005, p. 75).

A técnica de inquérito por entrevista pode ter diferentes graus de abertura e concretizar-se de forma individual ou em grupo. A entrevista de natureza aberta ou fechada não seria a mais adequada à consecução dos objetivos propostos, dado que se tivesse um grande grau de abertura o entrevistado poderia não focar todos os assuntos que interessariam ao estudo. Enquanto na fechada aplicam-se as desvantagens de um questionário, ou seja, apenas se teria acesso a factos, não a conceções. Optou-se, então, pela entrevista semiaberta ou semiestruturada. Assim, se garantem que determinados assuntos vão ser contemplados nas

respostas dos sujeitos, através da colocação de questões que podem ser complementadas com outras para se esclarecer ou aprofundar as respostas. Segundo Amado, neste tipo de entrevista:

“as questões derivam de um plano prévio, um *guião* onde se define e regista, numa ordem lógica para o entrevistador, o essencial do que se pretende obter, embora, na interação se venha a dar uma grande liberdade de resposta ao entrevistado” (2017, p. 210).

Dada a temática e considerando que se pretende averiguar conhecimentos de diversa natureza dos sujeitos entrevistados, a técnica de inquérito por entrevista teria de se concretizar de forma individual, apesar de se tratar de um procedimento que implica uma maior morosidade na recolha de dados.

3.4. Instrumento de recolha de dados: elaboração e validação

Na recolha de dados foi, então, utilizada a técnica de inquérito por entrevista, tendo sido efetuadas duas entrevistas, uma aos alunos e outra aos pais participantes no estudo. No entanto, dado que os objetivos deste estudo são comuns a estes dois grupos da amostra, as entrevistas apresentam, em termos de estrutura e conteúdo, grandes semelhanças. Segundo Ghiglione e Matalon (1997), este facto torna possível uma eventual comparação das respostas dadas pelos dois grupos da amostra.

Para construção dos guiões das entrevistas semiestruturadas, começou-se por elaborar as matrizes de especificações (anexo II e anexo III). Estas são constituídas por 5 dimensões: a) caracterização dos sujeitos participantes, que inclui a sub-dimensão escolar e pessoal; b) conhecimento conceptual sobre os sismos, que possui cinco sub-dimensões: significado, causas, características, consequências e previsão; c) conhecimento sobre as medidas de autoproteção, que inclui três sub-dimensões sobre as medidas a adotar antes, durante e após a ocorrência de um sismo; d) conhecimento atitudinal, que compreende as atitudes a manter durante e após a ocorrência de um sismo; e) fontes do conhecimento, no caso da matriz dos alunos e transmissão familiar de conhecimento, no caso da dos pais.

Na tabela 3 apresentam-se para cada uma destas dimensões os objetivos específicos definidos e as respetivas questões incluídas nos guiões das entrevistas efetuadas aos alunos e aos respetivos pais.

Tabela 3. Dimensões, objetivos e questões do guião das entrevistas efetuadas aos alunos e aos pais.

Dimensões	Objetivos	Questões	
		Alunos	Pais
A. Caracterização dos sujeitos participantes	• Caracterizar os sujeitos participantes em termos escolares.	1.1	1.1
		1.2	1.2
	• Caraterizar os sujeitos participantes em termos pessoais.	1.3	1.3
		1.4	1.4
B. Conhecimento conceptual sobre sismos	• Identificar as conceções dos sujeitos sobre o significado de sismo	2.1	2.1
	• Identificar as conceções dos sujeitos sobre as causas dos sismos.	2.2	2.2
		2.3	2.3
	• Identificar as conceções dos sujeitos sobre algumas características dos sismos.	2.4 a	2.4 a
		2.12	2.12
	• Identificar as conceções dos sujeitos sobre as consequências dos sismos.	2.13	2.13
C. Conhecimento sobre as medidas de autoproteção	• Identificar as conceções dos sujeitos sobre a possibilidade de se prever um sismo.	2.14	2.14
		2.15	2.15
	• Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar antes da ocorrência de um sismo.	3.1	3.1
		3.2	3.2
• Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar durante a ocorrência de um sismo.	3.3	3.3	
	• Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar após a ocorrência de um sismo.	3.3	3.3
D. Conhecimento atitudinal	• Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as atitudes a manter durante e após a ocorrência de um sismo.	4.1	4.1
		4.2	4.2
E. Fontes de conhecimento (alunos)	• Identificar a origem do conhecimento dos sujeitos sobre os sismos.	5.1	—
F. Transmissão de conhecimento (pais)	• Averiguar a transmissão de conhecimentos sobre sismos, dos familiares para os sujeitos.	—	5.1
		—	5.2
		—	5.3
		—	5.4

A partir das matrizes, elaboraram-se os dois guiões das entrevistas, um para a entrevista aos alunos e outro para a entrevista aos pais. Os guiões foram elaborados pela investigadora com base em alguns instrumentos já existentes na literatura (Savasci & Uludüz, 2013; Lacin-Simsek, 2007), que serviram como ponto de partida.

Elaboraram-se entrevistas semiestruturadas, com questões fundamentais que garantiram que determinados assuntos seriam contemplados e que permitiram também explorar e acrescentar outras questões, em função das respostas obtidas dos alunos e dos pais (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010).

Redigiram-se questões claras, simples e curtas, contendo apenas uma ideia, relacionadas com os objetivos de investigação, evitando-se a dupla negação e questões na forma negativa. Na elaboração das questões procurou-se utilizar uma linguagem e terminologia adequada aos

participantes, conforme recomendação de vários autores (Amado, 2017, Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010).

O guião de entrevista possui questões fechadas que permitem aceder a aspetos previamente estipulados, seguida de questões mais abertas, sendo pedidos de justificativos a fim de aceder a conceções existentes, o que enriquece o estudo, apesar da análise ser mais morosa e complexa (Gall, Gall & Borg, 2007).

Tal como recomendado por McMillan e Schumacher (2010), depois de organizados, os instrumentos foram presentes a dois especialistas na área de Educação em Ciências, para além do orientador deste estudo, também especialista na mesma área, de forma a garantir a fiabilidade e a qualidade dos dados a recolher. Segundo alguns autores, os especialistas devem analisar a pertinência e relevância das questões propostas, face aos objetivos definidos, e identificar outras possíveis questões a serem excluídas ou contempladas (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010).

Assim, com base na análise da validade do conteúdo dos especialistas, foram efetuadas algumas alterações aos instrumentos de recolha de dados, tais como:

- A nível de redação das questões, introduzindo mais objetividade e clareza para um melhor entendimento das mesmas por parte dos entrevistados. Sendo exemplo, “Por que acha que os sismos acontecem?”, foi substituída por, “Em sua opinião, quais poderão ser as causas dos sismos?”;
- A própria alteração ao conteúdo das entrevistas, a fim de permitir uma recolha de dado mais abrangente, o que levou à reformulação das tabelas de especificações. Tal como contemplar questões relativas ao conhecimento atitudinal ou transmissão familiar de conhecimentos, não previsto inicialmente.

Efetuada as alterações anteriores voltou-se a enviar, aos referidos especialistas, os instrumentos para validação. Foram, agora, sugeridas apenas alterações de pormenor, essencialmente a nível da formulação do pedido de justificação de algumas questões, como, por exemplo “Por que dizes isso?” foi alterado para “Porquê?”.

Após a inclusão das alterações pontuais sugeridas, e como desta vez não se efetuaram reformulações de fundo, apenas aperfeiçoamentos, assim se deu por concluído este processo de validação, tendo-se obtido os guiões das entrevistas suas versões pre finais (anexos IV e V).

De seguida, aplicou-se o instrumento a alguns sujeitos, alunos e pais, semelhantes aos respondentes, mas não pertencentes à amostra, da escola da investigadora, de modo a analisar a sua adequação. Efetivou-se, este segundo momento de validação, com quatro alunos do 4.º

ano de escolaridade e três pais. Face a estas aplicações pilotos efetuaram-se ainda alguns ajustes aos guiões das entrevistas, nomeadamente:

- A eliminação do “porquê” na questão “Os sismos são todos iguais?”, dado que a justificação era pedida na questão seguinte, o que a tornava redundante;
- A substituição do termo sentidos ou não sentidos, por fortes ou fracos, quando se questionava quais eram os sismos mais frequentes, dadas as dificuldades de resposta evidenciadas por alguns sujeitos durante a aplicação piloto;
- Por fim, alterou-se a questão 2.13 do guião dos pais, pois a palavra consequências levantou algumas dúvidas, ficando esta questão igual à dos alunos: “o que é que os sismos podem provocar?”, substituindo “que consequências poderá ter um sismo?”.

Concluído este processo de validação, obtiveram-se os guiões finais das entrevistas aos alunos e aos pais, os quais se encontram nos anexos VI e VII, respetivamente.

3.5. Recolha de dados

Antes do início da recolha de dados efetuaram-se, pois, os procedimentos necessários para a sua concretização. Deu-se cumprimento ao estipulado na Região Autónoma dos Açores no que concerne à aplicação de questionários aos alunos, conforme orientações constantes nos anexos VIII e IX. Elaborou-se e enviou-se, por correio eletrónico, solicitação de autorização aos presidentes dos Conselhos Executivos para a realização das entrevistas aos alunos (anexo X). Com a mesma seguiu o guião da entrevista para análise prévia, conforme recomendado pela tutela, bem como um termo de consentimento livre e informado dirigido aos pais dos alunos (anexo XI).

Após receção da referida autorização, contactamos telefonicamente os órgãos de gestão das escolas, a fim de agradecer a disponibilidade demonstrada e solicitar o seu auxílio na seleção da amostra. Selecionaram-se turmas que contavam com pais mais participativos na vida escolar e cujo diretor de turma evidenciasse maior disponibilidade e facilidade em mobilizar os alunos e os pais. Este fator foi decisivo na obtenção da amostra de pais, pois apesar de lhe ter sido garantida a escolha do dia, hora e local da entrevista, dado o horário flexível da entrevistadora, verificou-se alguma dificuldade dos mesmos em aceder ao solicitado. Assim, após este contacto, solicitou-se a colaboração dos diretores de turma para a realização das entrevistas.

As entrevistas aos alunos e respetivos pais foram efetuadas pela investigadora no início do ano letivo de 2017/18, quando a amostra de alunos já se encontrava a iniciar o 5.º ano de escolaridade. Para a tomada desta decisão concorreram dois fatores: em primeiro lugar, o processo de validação do guião da entrevista ainda não se encontrava completamente concluído e, por outro lado, o final de ano letivo, devido à sua natural azáfama, não seria o período mais oportuno para a realização da entrevista, com os alunos ainda a realizarem testes de avaliação e as provas de equivalência à frequência do 4.º ano de escolaridade. Assim, a aplicação das entrevistas efetivou-se, pois, no início de 17/18, junto de alunos que em julho de 2017 concluíram o 1.º CEB e os seus respetivos pais.

A investigadora informou os entrevistados, como recomendam diversos autores (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010), sobre os objetivos da entrevista, assegurou o anonimato, informou que podiam desistir a qualquer momento e que podiam expressar a sua opinião, sem limitações nem receios.

As entrevistas foram áudio-gravadas, a fim de a entrevistadora se poder concentrar na condução das entrevistas, tal como é recomendado por Gall, Gall e Borg (2007), podendo assim mais facilmente colocar questões adicionais pertinentes. Decorreram individualmente, conforme aconselhado por diversos autores (Gall, Gall & Borg, 2007; McMillan & Schumacher, 2010), concretizando-se na hora e local mais conveniente para cada entrevistado e, tal como recomendado pelos autores citados, a investigadora não interveio enquanto o entrevistado estava a responder e não formulou juízos de valor que pudessem influenciar as suas respostas.

A entrevistadora teve, ainda, em consideração alguns aspetos resultantes da audição das entrevistas piloto, tais como: evitar induzir a resposta; dar tempo para o entrevistado responder e, na ausência de respostas, incentivá-los a responder.

As entrevistas aos alunos tiveram uma duração que variou entre os 10 e os 22 minutos, enquanto as entrevistas aos pais variaram entre os 10 e os 30 minutos. Salienta-se ainda que, o tempo assinalado se refere apenas à parte gravada, dado que na realidade tiveram tempos superiores, alguns ultrapassaram uma hora de interação verbal com a investigadora.

3.6. Tratamento e análise de dados

Os dados recolhidos por via das entrevistas efetuadas aos alunos e aos pais foram registados em gravação áudio. Depois da sua audição atenta, as referidas gravações foram transcritas (anexos XII e XIII), a fim de possibilitar o seu tratamento. Posteriormente, foram

sujeitas a uma análise qualitativa de conteúdo (McMillan & Schumaker, 2010). Efetuou-se uma análise indutiva, reduziram-se e interpretaram-se os dados, os mesmos foram dissociados em unidades de significado, que foram classificadas, como é habitual na análise de conteúdo (Huberman & Miles, 1991; Gandra, 2001). Seguidamente, considerando-se os objetivos definidos para cada questão dos respetivos guiões, efectuou-se uma análise do conteúdo das respostas dos entrevistados, levando à criação de um conjunto de tipos de respostas/categorias (Ghiglione & Matalon, 1995), para cada resposta ou justificação. Este exercício implicou ir e voltar aos dados a fim de ajustar os tipos de respostas e/ou categorias, o melhor possível, a esses dados.

Iniciou-se a análise pela amostra de alunos, tendo-se realizado os seguintes procedimentos para as questões abertas:

- transcrição de todas as respostas referentes a cada uma das questões;
- formação de conjuntos de respostas, de acordo com as semelhanças do conteúdo apresentadas por estas;
- definição de categorias, que indicassem a ideia subjacente às respostas agrupadas num mesmo conjunto;
- criação da categoria “Outros” para incluir respostas que não se enquadravam no conjunto das categorias anteriores;
- cálculo das frequências por categoria de resposta e correspondentes percentagens.

Na análise dos dados obtidos nas entrevistas efetuadas aos pais, os procedimentos de análise adotados foram idênticos. Depois de efetuado o registo das respostas referentes a cada uma das questões, organizaram-se as respostas em categorias, tendo-se, no entanto, utilizado as categorias criadas aquando da análise dos dados obtidos nas entrevistas aos alunos. Quando tal não foi possível, reformularam-se ou formularam-se novas categorias. Calcularam-se as frequências para se proceder à análise comparativa dos dados obtidos nos dois grupos da amostra.

Tal como preconiza Foddy (1996), com a categorização das respostas, foi possível quantificar os diferentes tipos de resposta e compreender não só as diferentes opções mas também conhecer a prevalência relativa das respostas.

No caso de respostas fechadas, tanto para alunos como para pais, efectuou-se uma análise quantitativa das respostas, tomando como categorias as alternativas de resposta definidas no guião da entrevista, calculando-se as frequências absolutas e respetivas percentagens de resposta para cada uma das categorias.

Este estudo envolveu, assim, uma análise qualitativa das respostas obtidas que foi seguida de uma análise quantitativa, conseguindo-se assim as informações consideradas necessárias para a concretização dos objetivos inicialmente previstos. Seguiram-se, assim, procedimentos semelhantes aos usados por Leite, Costa e Leme (2007) e Loureiro (2008), onde também os resultados foram apresentados a nível qualitativo e quantitativo, sendo deste modo, no caso, possível efectuar comparações dentro da amostra e entre as amostras.

Os dados são apresentados segundo as quatro dimensões pré-definidas para a recolha de dados: conhecimento conceptual sobre os sismos, conhecimento sobre as medidas de autoproteção, conhecimento atitudinal e caracterização da origem e da transmissão de conhecimento, registando-se tal como referido, sempre que possível, a prevalência da resposta.

Sempre que se considere pertinente, ilustra-se a análise efetuada com exemplos de respostas dadas pelos participantes envolvidos no estudo identificando-se os sujeitos que as proferiram. A origem das citações de respostas dos participantes é identificada pela letra A ou P, caso se trate de Alunos ou Pais, seguida de um número que corresponde a um número de ordem atribuído a cada um deles.

Capítulo IV – Apresentação e discussão dos resultados

Neste capítulo apresentam-se e discutem-se os resultados obtidos com a aplicação das entrevistas aos alunos e aos pais participantes neste estudo. Assim, começa-se por apresentar os resultados referentes às concepções que os sujeitos têm acerca dos sismos (4.1.). De seguida analisa-se o conhecimento sobre as medidas de autoproteção (4.2.) e o conhecimento sobre as atitudes a manter durante e após a ocorrência de um sismo (4.3.). Por último, caracteriza-se a origem dos conhecimentos dos alunos, acerca dos sismos, e sua transmissão por parte dos pais (4.4.).

4.1. Concepções dos alunos e dos pais participantes no estudo sobre os sismos

Os resultados referentes a esta dimensão, concepções de alunos e pais sobre os sismos, apresentam-se organizados em cinco subsecções: significado dos sismos (4.1.1.), causas dos sismos (4.1.2.), características dos sismos (4.1.3.), consequências dos sismos (4.1.4.) e sua eventual previsão (4.1.5.). A apresentação dos resultados é efetuada em função das questões que foram colocadas durante as entrevistas efetuadas.

4.1.1. Significado acerca dos sismos

Considerando os eventos sísmicos relativamente recentes e frequentes que afetaram a ilha de São Jorge, para além das recorrentes notícias na comunicação social sobre a atividade sísmica na região dos Açores, considerou-se importante perguntar, apenas aos alunos, se já tinham ouvido falar de sismos. Todos os alunos responderam afirmativamente (15; 100%), tendo um acrescentado: “tanta vez!”

Relativamente à primeira questão, propriamente dita, das entrevistas efetuadas aos alunos e aos pais, que teve como objetivo identificar as concepções dos sujeitos sobre o significado de sismo, apresentam-se na tabela seguinte os tipos de respostas identificadas.

Tabela 4. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.1.: “O que é um sismo?”²

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Terra a tremer	14	93,3	14	93,3
B. Danos materiais e humanos	2	13,3	2	13,3
C. Algo assustador	–	–	5	33,3
D. Movimento das placas tectónicas	1	6,7	2	13,3

A grande maioria das respostas dos alunos e dos pais apresenta uma conceção de sismo coincidente, baseada na característica mais perceptível do sismo, que é “a terra a tremer”.

Exemplos:

“É quando a terra começa a tremer” (Categoria A; A4); “é quando a terra treme” (Categoria A; A11); “é o tremer da terra” (Categoria A; P2); “é a terra a tremer” (Categoria A; P7).

Alguns acrescentam à conceção anterior danos materiais e humanos causados pelo facto de a “terra tremer” (13,3% dos alunos e dos pais). Exemplos:

“É um tremor de terra. Treme a terra e faz cair as coisas” (Cat. B; A1); “As pessoas têm de sair de casa pois podem-se magoar, as coisas tremem” (Cat. B; A8); “É quando a terra treme, começam a desmoronar muros e casas” (Cat. B; P1).

Em relação aos alunos, estes resultados são consistentes com os resultados obtidos por outros autores (Ross & Shuell, 1993; Özdemir et al., 2002; Kirikkaya et al., 2011; Savasci & Uludüz, 2013; Eddif et al., 2015), em que a maioria dos alunos, de idades muito próximas ou semelhantes às do presente estudo, define os sismos como o chão a tremer, associando a esta conceção as suas consequências negativas, em termos de danos materiais e humanos, em vez de apresentarem uma explicação científica para a terra tremer.

Salienta-se ainda o facto de cinco pais (33,3%) incluírem nas suas respostas aspetos de natureza emocional, relacionados com o medo sentido em situações anteriormente vivenciadas, tal como encontrado por Kaya (2010) e Savasci e Uludüz (2013) em crianças. Exemplos:

“É um momento de muito medo” (Cat. C: P11); “nada bonito” (Cat. C: P13); “no sismo de 80 ia pelo corredor e o cimento caia aos bocadinhos, parecia que o corredor se estava a fechar” (Cat. C: P14).

Apenas um aluno (6,7%) e dois pais (13,3%) referem que um sismo resulta de movimentos ou choques subterrâneos das placas tectónicas. Exemplos:

² As respostas de dois alunos e oito pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

“É quando as placas terrestres se movimentam e causam um sismo” (Cat. D; A12);
“Tem a ver com o movimento das placas tectónicas. Faz com que a terra estremeça”
(Cat. D; P9).

4.1.2. Causas dos sismos

Em relação às questões 2.2. e 2.3., que tiveram como objetivo identificar as concepções dos sujeitos sobre as causas dos sismos e a sua maior ocorrência em determinadas regiões, como os Açores, obtiveram-se respostas diversificadas, o que evidencia algum desconhecimento sobre as principais causas deste fenómeno, sendo este desconhecimento mais evidente na amostra dos alunos.

Na tabela 5, apresentam-se os resultados obtidos na questão 2.2. da entrevista – “Por que acontecem os sismos?”.

Tabela 5. Frequência e percentagem de respostas obtidas na questão 2.2.: “Por que acontecem os sismos?”.

	Causas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
		f	%	f	%
A. Tectónicas	Choque ou movimento das placas	5	33,3	7	46,7
	Fratuira da crosta terrestre	–	–	1	6,7
B. Vulcânicas	Vulcões	2	13,3	3	20
C. Tectónicas e vulcânicas	Movimento das placas e vulcões	–	–	3	20
D. Climáticas	Tempo quente	–	–	1	6,7
E. Insulares	Estamos em ilhas	1	6,7	–	–
F. Não sabe		7	46,7	–	–

Nenhum dos alunos e dos pais referiram que os sismos podiam resultar de causas humanas, ao contrário dos resultados obtidos por alguns autores, com alunos de idades similares aos que participaram neste estudo, que mencionam, por exemplo, a explosão de bombas, poluição ou construções antigas mal estruturadas (Savasci & Uludüz (2013), escavações de minas (Eddif et al., (2015).

Em relação às concepções que os alunos têm sobre as causas dos sismos, verifica-se que sete alunos (46,7%) apontam uma causa correta: desses, cinco (71,4%) referem, como causa de natureza tectónica, o “choque / movimento das placas”; e dois alunos (28,6%) apontam causas vulcânicas. No entanto, à semelhança dos resultados obtidos nos estudos de Ross e Dargush (1992), Simsek (2007) e Savasci e Uludüz (2013), os alunos não explicam adequadamente a relação entre essas causas e a vibração ocorrida na superfície da Terra. Verifica-se ainda que os alunos referem explicitamente, com maior frequência, que não sabem porque acontecem os

sismos (46,7%), tal como verificado por Özdemir et al. (2002) e Kirikkaya et al. (2011) em alunos com idades similares aos do presente estudo.

Por seu lado, os pais possuem concepções mais corretas sobre as causas dos sismos, apesar de também não as conseguirem explicar adequadamente, dado que catorze (93,3%), tendo em consideração a junção das três primeiras categorias, referem causas corretas: desses catorze, oito (57,2%) mencionam causas tectónicas – choque ou movimento das placas tectónicas e fraturas da crosta terrestre; três (21,4%) causas vulcânicas (ex.: “vulcões com mais calor explodem” – P12) e outros três pais (21,4%) referem, simultaneamente, as duas causas naturais cientificamente corretas, designadamente tectónicas e vulcânicas (ex.: “podem ser de origem vulcânica ou ter a ver com a deslocação das placas tectónicas” – P11).

Também se verificam, como se pode observar na tabela anterior, respostas que evidenciam concepções erradas sobre as causas dos sismos, como causas de natureza climática, designadamente o tempo quente (ex.: “mudança de temperatura talvez, calor, tempo mais quente” – P15), e de natureza insular (ex.: “...estarmos em ilhas” – A14).

As causas climáticas ou atmosféricas também, de uma forma minoritária, foram encontradas em outros estudos. Por exemplo, no estudo de Kirikkaya et al. (2011), Rakkapao et al. (2012) e Savasci e Uludüz (2013) os alunos atribuíram a causa dos sismos ao clima. Já no estudo de Eddif et al. (2015) foram mencionadas causas atmosféricas, como o trovão, as inundações e o vento muito forte. As causas de natureza insulares também foram referidas no estudo de Rakkapao et al. (2012), tendo uma minoria de alunos afirmado que os sismos ocorrem frequentemente perto das ilhas.

Questionados agora sobre o porquê de em certas regiões, como nos Açores, os sismos acontecerem mais vezes, os alunos e os pais referem as seguintes causas:

Tabela 6. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.3.: “Por que será que, em certas regiões, como nos Açores os sismos acontecem muitas vezes?”

Causas	Alunos (n=15)		Pais (n=15) ³	
	f	%	f	%
A. Vulcânicas – Origem vulcânica das ilhas	4	26,7	4	26,7
B. Tectónicas – Existência de várias placas tectónicas	2	13,3	6	40
C. Vulcânicas e tectónicas	–	–	1	6,7
D. Climáticas – O clima	2	13,3	2	13,3
E. Insulares – Número e dimensão das ilhas	2	13,3	2	13,3
F. Não sabe	5	33,3	1	6,7

³ A resposta de um pai foi classificada em mais de uma categoria.

Apesar de as categorias de respostas identificadas serem similares às da tabela 5, verifica-se, agora, um ligeiro decréscimo das respostas corretas, tendo em consideração o somatório das três primeiras categorias. Contudo, tal decréscimo é mais acentuado nos pais: seis alunos (40%) e onze pais (73,3%), referem causas corretas para o facto de nos Açores acontecerem frequentemente sismos, enquanto na tabela 5, quando lhes é perguntado, em termos gerais, as causas dos sismos, 93,3% dos pais referem causas corretas. Não deixa de ser, porém, surpreendente, este menor conhecimento dos pais, face à realidade geodinâmica da região onde vivem, os Açores. Exemplos de respostas da categoria A, B e C:

“[...] porque nós somos ilhas vulcânicas” (Cat. A; A11); “Somos ilhas vulcânicas, é por causa dos vulcões” (Cat. A; P5); “Esta aqui..., é porque existem mais placas” (Cat. B; A9); “Por causa das placas tectónicas, estamos no meio delas” (Cat. B; P7); “Estão situados entre placas tectónicas, no meio mesmo, são Jorge entre 2 ou 3 e serem ilhas de origem vulcânica” (Cat. C; P1).

Acrescenta-se também o facto de cinco alunos (33,3%) e dois pais (13,3%) referirem explicitamente que não sabem. Todavia, há ainda quem refira causas climáticas ou relacionadas com a natureza insular da região. Exemplos da categoria D e E:

“As ilhas ficam mais perto das tempestades” (Cat. D; A1); “Tem a ver com o clima” (Cat. D; A15); às mudanças de tempo são mais radicais, de manhã pode chover, à tarde sol, às quatro estações num dia” (Cat. D; P15); “Porque tem mais ilhas” (Cat. E; A10); “Talvez por ser ilhas mais pequenas, quantidade da terra, ilhas terem sido divididas” (Cat. E; P14).

4.1.3. Características dos sismos

Nesta subsecção, apresentam-se os resultados obtidos nas questões 2.4 à 2.12 das entrevistas e cujo objetivo foi identificar as conceções dos alunos e dos respetivos pais sobre algumas características dos sismos.

Questionados sobre se os sismos são todos iguais (questão 2.4.), a totalidade dos alunos e dos pais respondem negativamente (100%), ou seja, que os sismos apresentam determinadas características que os diferenciam entre si.

Na tabela seguinte, apresentam-se as diferenças existentes entre os sismos, referidas por todos os alunos e seus pais, dado que todos responderam negativamente à questão anterior.

Tabela 7. Frequência e percentagem de respostas obtidas na questão 2.5: “Que diferenças existem entre os sismos?”⁴

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Intensidade	15	100	15	100
B. Duração	1	6,7	3	20
C. Origem	–	–	2	13,3
D. Localização	–	–	2	13,3

A diferença mais apontada pelos alunos e pelos pais é a intensidade dos sismos (100%), sendo “uns mais fortes” e “outros mais fracos” e, por isso, provocam diferentes danos materiais e humanos. Exemplos de respostas dos alunos e dos pais:

“Uns são mais fortes e pode haver mais consequências” (Cat. A; A3); “Uns são mais fortes e outros são mais fraquinhos” (Cat. A; A13); “Uns são mais fortes e outros mais fracos e têm consequências. [...]. Um que eu já passei foi só a casa a abanar de noite e o de 80 então foi tudo abaixo” (Cat. A; P14).

Para além da diferença anterior, um aluno e sete pais referem simultaneamente outras diferenças, como a duração, a origem e a localização dos sismos, sendo exemplos, respetivamente, os seguintes:

“Alguns podem demorar mais tempo e outros menos tempo” (Cat. B: P6); “[...] origens diferentes, placas ou vulcões” (Cat. C: P11); “Uns com mais intensidade que outros, uns no mar e outros em terra” (Cat. D: P15).

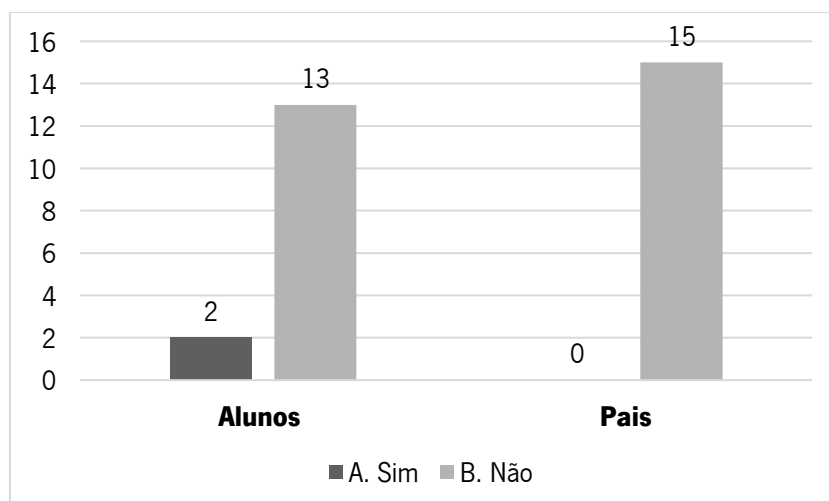
Assim, os pais apresentam uma maior diversidade de diferenças existentes entre os sismos, enquanto os alunos se limitam, quase exclusivamente, a referir que uns são “mais fortes” e outros “mais fracos”.

4.1.3.1. Intensidade e frequência

À questão “Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas?”, treze alunos (86,7%) e todos os pais (100%) responderam negativamente, conforme o gráfico seguinte:

⁴ As respostas de um aluno e sete pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

Gráfico 1. Frequências de respostas obtidas à questão 2.6.: “Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas?”



Os dois alunos (13,3%) que responderam afirmativamente justificam as suas respostas com o facto de mesmo os mais fracos fazerem tremer a terra e, por isso, serem perceptíveis às pessoas. Exemplos:

“Acho que sim apesar dos mais pequenos serem muito difíceis de sentir, também se sentem” (A11); “Mesmo os mais fracos fazem a terra tremer” (A15).

Na tabela seguinte, apresentam-se as justificações apresentadas pelos 13 alunos e 15 pais, que responderam negativamente à questão 2.6. das entrevistas, ou seja, para justificarem o facto de nem todos os sismos serem sentidos pelas pessoas.

Tabela 8. Frequência e percentagem de justificações dos sujeitos que responderam negativamente à questão 2.6.: “Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas?”⁵

Justificações	Alunos (n=13)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Depende da intensidade do sismo	10	76,9	12	80
B. Depende da sensibilidade das pessoas	1	7,7	5	33,3
C. Depende da localização do sismo	3	23,1	2	13,3

As justificações apresentadas pelos treze alunos e pelos quinze pais evidenciam uma relação de dependência entre o facto de os sismos não serem todos sentidos pelas pessoas e três fatores, sendo a intensidade do sismo aquele que assume uma maior preponderância (76,9% vs 80%). Significa, assim, dizer que sentir um sismo depende da intensidade do mesmo, sendo geralmente os “mais fortes” apenas sentidos pela população. Exemplos:

⁵ As respostas de um aluno e de quatro pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

“Mais fracos a terra não mexe tanto e as pessoas não os sentem” (Cat. A; A2); “Se todos fossem sentidos como íamos saber que uns são mais fortes que outros? Sentem-se os fortes” (Cat. A; A3); “Depende... Às vezes os mais fraquinhos não se sentem” (Cat. A; P10); “Depende do grau. Os sismógrafos acusam-nos, mas a população não os sente” (Cat. A; P11).

Porém, existem mais pais (33,3%), comparativamente com os alunos (7,7%), que justificam as suas respostas com o facto de depender da maior sensibilidade das pessoas, referindo que, por vezes, algumas conseguem sentir os sismos e outras não. Exemplos:

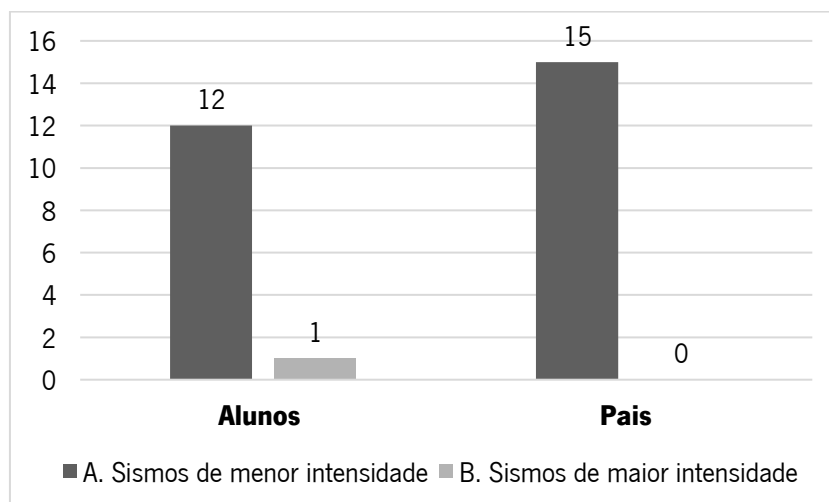
“A vizinha disse que foi forte e eu não senti nada” (Cat. B; P12); “depende das pessoas, umas são mais sensíveis outras não” (Cat. B; P10); “tem a ver com a sensibilidade das pessoas. No faial os meus cunhados sentiram e eu não” (Cat. B; P2).

É curioso ainda notar que três alunos (23,1%) e dois pais (13.3%) referem que um sismo pode ou não ser sentido pelas pessoas dependendo da localização geográfica onde ocorre. De facto, se o epicentro se localizar numa região ou num país muito distante daquele onde nos encontramos, mesmo sendo de grande intensidade, não é possível ser sentido por nós. Exemplos:

“Não. [...]. Quem está no sítio sente, quem não está não sente” (Cat. C; A1); “Não. Uns podem não ser nesta ilha” (Cat. C; A10); “[...] depende do local onde moram mais perto ou mais longe...” (Cat. C; P1).

No gráfico seguinte apresentam-se as respostas obtidas em relação à questão 2.7. das entrevistas:

Gráfico 2. Frequências de respostas obtidas à questão 2.7.: “Quais são os sismos que acontecem mais vezes: os sismos fortes ou os sismos fracos? Porquê?”



Verifica-se que doze dos treze alunos (92,3%) e a totalidade dos pais (100%) referiram que os de menor intensidade, ou seja, “os mais fracos” são os mais frequentes, apesar de não apresentarem qualquer justificação cientificamente válida e coerente para as suas respostas.

Exemplos:

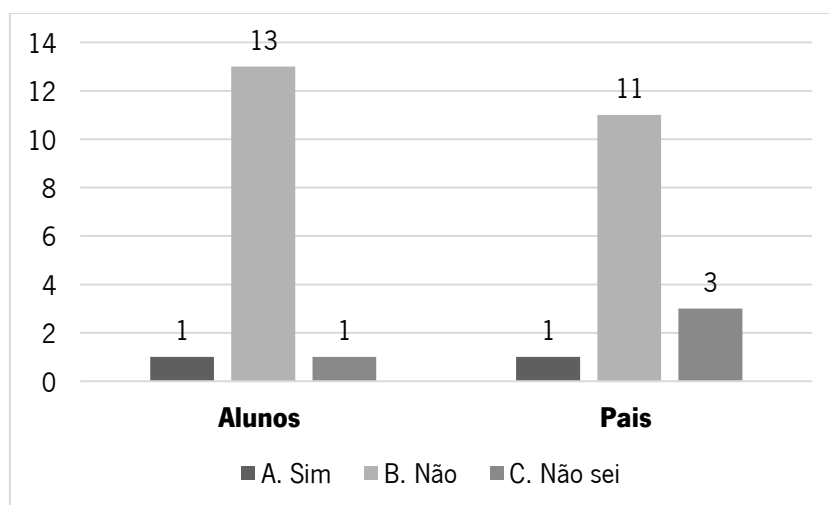
“Acontecem mais os fracos. É pá não sei explicar muito bem, se calhar porque as placas são mais pequenas” (A12); “avisavam as pessoas se fossem fortes” (A2); “tem a ver com o que se passa aí debaixo desse mar, dessas rochas” (P2).

Um aluno (7,7%) respondeu que eram os sismos mais fortes que aconteciam mais vezes e justificou a sua resposta da seguinte forma: “fortes, por serem maiores (A5).

4.1.3.2. Localização no tempo e no espaço

No gráfico seguinte, apresentam-se as respostas obtidas à questão 2.8: “Os sismos acontecem em alguma altura do dia?”.

Gráfico 3. Frequências de respostas obtidas à questão 2.8.: “Os sismos acontecem em alguma altura do dia?”



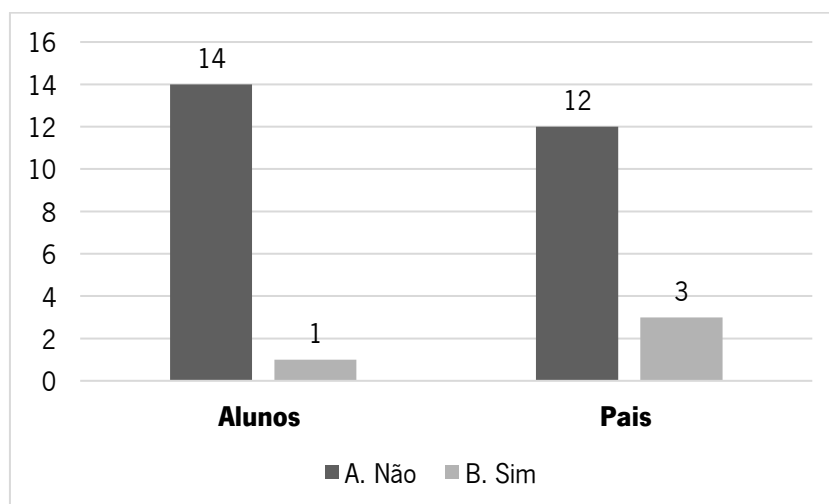
Os alunos revelaram um melhor conhecimento quanto à ausência de uma altura do dia específica para os sismos ocorrerem. Assim, a maioria dos participantes, 13 alunos (86,7%) e onze pais (73,3%) responderam negativamente à questão 2.8., manifestando a conceção de que os sismos podem acontecer em qualquer altura do dia. Exemplos:

“Não, eles é que escolhem” (A8); Não! Acontecem quando bem-querem e entendem” (A12); “[...] já aconteceu de dia e já aconteceu de noite, por isso não” (P1); “Não tem hora, uns à noite, outros de dia” (A14).

Salienta-se ainda a existência de um maior número de pais que respondeu explicitamente não saber (20%), comparativamente com os alunos (6,7%). Porém, somente um aluno e um pai referiram, respetivamente, que os sismos tendem a ocorrer “mais à tarde” (A13) ou “à noite” (P12). Estes resultados diferem dos obtidos por outros autores, nomeadamente por Lopes e Borges (2013) onde a maioria dos inquiridos afirma que “os sismos ocorrem em determinados momentos do dia” e por Francek (2013) que, numa compilação de 500 conceções erradas da área das Geociências, onde se incluem as conceções sobre sismos (50 conceções), faz referência a um estudo de 2009 da US Geological Survey (USGS) onde surge também a mesma ideia, a de que “os sismos ocorrem em determinados momentos do dia”⁶. Porém, não são especificados, nestes estudos, os momentos do dia em que este fenómeno tende a ocorrer.

No gráfico seguinte, apresentam-se os resultados obtidas com a questão 2.9: “E será que acontecem, normalmente, em alguma altura do ano?”.

Gráfico 4. Frequências de respostas obtidas à questão 2.9.: “E será que acontecem, normalmente, em alguma altura do ano?”



Verifica-se que a grande maioria dos alunos (93,3%) e dos pais (80%) possuem, também, a ideia correta de que os sismos não acontecem em nenhuma altura específica do ano, com um maior predomínio nos alunos, à semelhança do que sucedeu anteriormente com as conceções manifestadas sobre a ocorrência dos sismos em alguma altura do dia (ver gráfico 4). Exemplos:

“É como no dia, não tem altura própria” (A5); “Não. Acho que isso não tem nada a ver (P1); “Não, é em qualquer altura” (P10).

⁶ O autor estabelece diversos grupos ou categorias de idade consoante os sujeitos participantes nos diversos estudos revistos. A conceção de que os sismos ocorrem em determinados momentos do dia surge na categoria cuja idade não é definida nesses estudos, bem como o nível de escolaridade dos sujeitos.

No entanto, os que responderam afirmativamente, referiram o verão, como sendo a altura do ano mais propícia à ocorrência dos sismos (Alunos = 1 vs Pais = 3), tendo estes apresentado justificações semelhantes e baseadas em razões de natureza climática, ou seja, devido ao facto de nessa altura do ano o “tempo estar mais quente”. Exemplos:

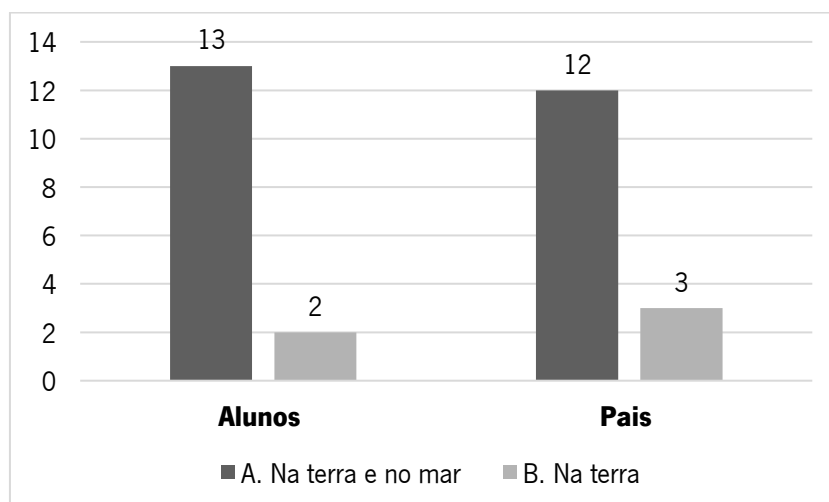
“Mais no verão. O tempo está mais quente e acho que isso tem alguma coisa a ver com os sismos” (A13); “Verão, quase sempre, por causa do calor” (P12); “É mais calor. Aquele do Faial sente-se mais no verão. O tempo fica mais abafado e não vai refolgar bem. Quando fui ao faial no verão tinha fumarolas e no inverno não se vê” (P13).

Salienta-se, porém, que as razões de natureza climática tinham já sido referidas anteriormente, ainda que por um reduzido número de alunos e pais (ver tabela 5 e 6), para explicarem as causas dos sismos e a sua maior ocorrência no arquipélago dos Açores. Trata-se, porventura, de uma ideia bastante arraigada nas suas mentes e que pode ter origem na transmissão entre gerações, como se pode constatar nos seguintes exemplos:

“Eu acho que não, mas o meu pai dizia que no verão com o tempo ameno e o sol que aquecia as rochas” (P2); “Também acho que não. Mas há gente que diz que aqui nos açores no inverno se está mais calor e o tempo mais escuro pode ser propício a mais sismos” (P5); “Não, é indiferente, mas dizem que o tempo mais ameno e abafado é propício” (P13).

Seguidamente, apresentam-se os resultados obtidos com a questão 2.10, “Onde é que os sismos podem acontecer (na terra, no fundo dos oceanos/mares ou nos dois sítios)?”:

Gráfico 5. Frequências de respostas obtidas à questão 2.10.: “Onde é que os sismos podem acontecer?”



No gráfico anterior é possível verificar que a grande maioria dos alunos (86,7%) e dos pais (80%) afirma corretamente que os sismos tanto podem ocorrer no fundo dos oceanos/mares (crosta oceânica) como na terra (crosta continental). Exemplos:

“Nos dois sítios, em terra e no mar (Cat. A; A4); “Na terra e no mar, aquáticos e terrestres” (Cat. A; A12); “Nos dois sítios, mas mais frequentes no mar” (Cat. A; P4); “Terra e mar, nós é que sentimos mais aqui pois estamos numas ilhas” (Cat. A; P8).

Esta conceção não é coincidente com as conceções iniciais dos alunos investigados por Lopes e Borges (2013), em que a maioria (58%) sustenta que os sismos “só ocorrem em terra”.

Neste estudo, conforme o gráfico anterior, apenas 2 alunos (13,3%) e 3 pais (20%) manifestam tal conceção, a de que os sismos somente ocorrem “na terra”, ou seja, nos continentes ou nas ilhas. Exemplos: “Na terra” (Cat. B; A1); “na terra, se fosse no mar era só tsunamis, mas aqui não chegavam” (Cat. B; P14).

Nenhum dos sujeitos participantes neste estudo afirma que os sismos podem ocorrer somente nos mares e oceanos.

Na tabela seguinte, apresentam-se os resultados obtidos com a questão 2.11: “Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, o que se poderá formar?”, que foi somente aplicada aos 13 alunos e 12 pais que na questão anterior referiram que um sismo tanto pode ocorrer na terra como no mar (Categoria A):

Tabela 9. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.11.: “Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, o que se poderá formar?”

Respostas	Alunos (n=13)		Pais (n=12)	
	f	%	f	%
A. Tsunamis	8	61,5	11	91,7
B. Novas ilhas	–	–	1	8,3
C. Vulcões	1	7,7	–	–
D. Furacões	1	7,7	–	–
E. Não sabe	3	23,1	–	–

Os doze pais evidenciam um melhor conhecimento do que os treze alunos sobre o que poderá originar um sismo quando ocorre no fundo dos oceanos ou mares, ou seja, tsunamis (91,7%) e a formação de novas ilhas (8,3%)⁷. Todas as suas respostas são cientificamente corretas, ao contrário das dos alunos, que, apesar de uma minoria, mencionam a formação de

⁷ Apesar de a formação de novas ilhas ser normalmente originada pela atividade vulcânica submarina, é possível um sismo, que ocorra no fundo oceânico ou no fundo dos mares, originar novas ilhas, como o que ocorreu em 2013 no mar Árábico, a sudoeste do Paquistão. (<https://www.jn.pt/mundo/interior/nova-ilha-surge-no-mar-arabico-apos-sismo-no-paquistao-3440565.html>).

vulcões (7,7%), de furacões (7,7%) ou não sabem (23,1%). Exemplos das categorias A, referidos pelos alunos e pelos pais:

“Tsunamis” (Cat. A; A11); “Como se diz... Acho que é um remoinho ou tsunami, que são ondas maiores” (Cat. A; A12); “Tsunami, porque tinha um jogo que fazia isso” (Cat. A; A13); “Tsunamis, ondas muito grandes, às vezes são devastadoras” (Cat. A; P1); “Mar muito alterado, ondas grandes, tsunami” (Cat. A; P13).

Salienta-se, porém, que dois alunos (15,3%) e um pai (8,3%) não referem o termo “tsunami”, mas o seu significado (“grandes ondas” ou “ondas gigantes”), por não se lembrarem da palavra.

4.1.3.3. Duração de um sismo

Quanto ao tempo de duração dos sismos, apresentam-se, na tabela seguinte, as categorias de respostas identificadas na questão 2.12: “Quanto tempo dura um sismo?”.

Tabela 10. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.12.: “Quanto tempo dura um sismo?”

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Pouco tempo	6	40	10	66,7
B. Muito tempo	1	6,7	–	–
C. Depende da intensidade do sismo	8	53,3	4	26,7
D. Depende da percepção e do pânico das pessoas	–	–	4	26,7

A conceção maioritária dos pais é a de que um sismo tem um tempo de duração relativamente pequeno (66,7%), geralmente uma questão de segundos. Exemplos:

“Pouco, geralmente” (Cat. A; P3); “Pouco, questão de segundos” (Cat. A; P4); “Segundos, pouco tempo, mas se for forte dá para levar casas e tudo” (Cat. A; P14).

Enquanto para a maioria dos alunos, a duração de um sismo está diretamente relacionada com a sua intensidade – os mais fracos demoram pouco tempo, enquanto os mais fortes duram mais tempo. Exemplos:

“Depende do sismo, os mais fortes duram mais tempo e os mais fracos menos tempo” (Cat. C; A1); “Depende, os mais fortes duram mais” (Cat. C; A5); “Depende se é forte ou fraco, o forte demora mais tempo” (Cat. C; A7).

⁸ As respostas de três pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

Salienta-se ainda, nas respostas dos pais (26,7%), o facto de a duração de um sismo ser algo relativa, pois, sendo normalmente de curta duração, depende sempre da perceção pessoal de cada um e do seu estado emocional, que é, geralmente, de pânico. Exemplos:

“Pouco, mas parece muito. Depende do estado de pânico da pessoa” (Cat. D; P11);
 “Há pessoas que acham muito e outras pouco. Eu que me lembre, no de 80, achei muito tempo, ainda hoje me lembro faltava 20 para as 4 (Cat. D; P2).

4.1.4. Consequências dos sismos

Na tabela seguinte, apresentam-se as categorias de respostas identificadas na questão 2.13. (“O que é que os sismos podem provocar?”), cujo objetivo foi identificar as conceções dos sujeitos sobre as consequências dos sismos.

Tabela 11. Frequência e percentagem de respostas na questão 2.13.: “O que é que os sismos podem provocar?”

	Respostas	Alunos		Pais ⁹	
		f	%	f	%
A. Danos materiais (Alunos $n=15$; Pais $n=15$)	A1.Destruição de habitações e infraestruturas	15	100	14	93,3
	A2.Fissuras nos edifícios e no solo	3	20	6	40
	A3.Tsunamis	4	26,7	1	6,7
	A4.Queda de objetos e árvores	3	20	2	13,3
	A5.Incêndios	2	13,3	-	-
	A6.Cheias e inundações	1	6,7	2	13,3
	A7.Danos nos automóveis	1	6,7	3	20
	A8.Desalojados	1	6,7	1	6,7
B. Danos humanos (Alunos $n=6$; Pais $n=7$)	B1.Mortes	4	66,7	4	57,1
	B2.Ferimentos	5	83,3	2	28,6
	B3.Pânico	-	-	2	28,6

As conceções dos alunos e dos seus respetivos pais sobre os danos provocados pelos sismos não são muito diferenciadas. Em termos genéricos, os danos materiais são as consequências dos sismos identificadas na totalidade das respostas dos alunos e dos pais, enquanto os danos humanos são referidos em menor frequências, mas simultaneamente por seis alunos (40%) e por sete pais (46,7%).

Dentro dos danos materiais, a quase totalidade dos sujeitos, exceto um pai, menciona a destruição de habitações e infraestruturas (100% dos alunos *vs* 93,3% dos pais), como casas de habitação e outros edifícios, queda de postes de eletricidade, do telefone e de muros. Exemplos de respostas da subcategoria A1:

⁹ As respostas dos 15 alunos e dos 15 pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

“Destruição de casas, cair poste da luz ou mesmo edifícios, corte de luz e telefone” (A5); “Podem provocar estragos em casa, na escola, na rua, mais fortes até partem janelas e paredes” (A4); “Queda das casas, pode destruir praticamente tudo” (P3); “Muitos estragos nas construções” (P4); “Destruição de edifícios e aquilo que está à volta” (P8).

Seguidamente, a subcategoria mais referenciada pelos alunos (26,7%) diz respeito aos danos materiais causados pelos “tsunamis”, talvez pelo facto de numa das questões anteriores lhes ter sido perguntado o que é que os sismos podem originar se ocorrerem nos oceanos/mares. Por seu lado, nos pais é a que faz referência às fissuras provocadas pelos sismos nos edifícios e no solo (40%). Exemplos desta subcategoria A2 identificada nos alunos e nos pais, respetivamente:

[...] rachar o chão” (A1); “tremores de terra que fazem buracos, fendas” (A10); “[...] abrir coisas nas casas” (P6); “Fissuras na terra” (P7); “Fendas nos caminhos, a terra abre” (P15).

Saliente-se ainda a ocorrência de incêndios como uma das potenciais consequências dos sismos, sendo, no entanto, somente referidos pelos alunos (13,3%).

Quanto aos danos humanos, estes são essencialmente “mortes” e “ferimentos” pessoais, sendo esta última subcategoria mais frequentemente referida pelos alunos (83,3% vs 28,6% dos pais), que mencionaram, simultaneamente, danos humanos como consequências dos sismos. Exemplos das subcategorias B1 e B2, respetivamente:

“Podem fazer mortes [...]” (Subcat. B1; A1); “[...] matar gente” (Subcat. B1; P13).

“Podem fazer muita coisa, [...] e magoam as pessoas” (Subcat. B2; A2); “[...] pessoas feridas” (Subcat. B2; P15).

Outro dos danos humanos referenciado apenas por dois pais foi o pânico (28,6%). Exemplo da subcategoria B3:

“Muitas coisas a nível biológico, inclusive o pânico entre as pessoas que gera acidentes e conflitos [...]” (P11).

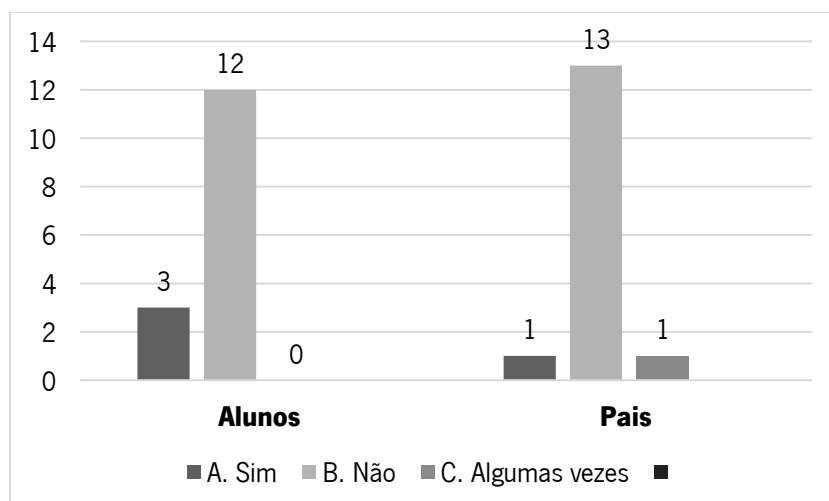
As consequências apontadas, neste estudo, resultantes da ocorrência de um sismo, danos materiais e humanos, também foram encontrados em estudos anteriores realizados por outros autores. A referência a “danos materiais” está presente em Ross e Shuell (1993) e Eddif et al. (2015). Özdemir et al. (2002), Simsek (2007), Kaya (2010), Rakkapao et al. (2012), King & Tarrant (2013), Savasci e Uludüz (2013), Kirikkaya et al. (2011) e Gerdan (2014), apresentam consequências mais específicas, tais como: destruição de edifícios e infraestruturas, fissuras nos edifícios e solos, sendo que apenas no estudo de Kaya (2010) há referência a incêndios.

Relativamente a “danos humanos”, estes encontram-se genericamente referidos nos estudos de Eddif et al. (2015) e Özdemir et al. (2002). Por sua vez, Simsek (2007), Gerdan (2014), Savasci e Uludüz (2013) e Kirikkaya et al. (2011), especificam as mortes como dano humano provocado pelo sismo. Ross e Shuell (1993), Kaya (2010) e King & Tarrant (2013), referem não só as mortes, mas também os ferimentos. O pânico, à semelhança do presente estudo que surge de uma forma minoritária na amostra de pais, apenas surge referido no estudo de Kaya (2010).

4.1.5. Previsão de um sismo

No gráfico seguinte, apresentam-se os resultados obtidos com a questão 2.14: “Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo?”, cujo objetivo foi identificar as conceções dos sujeitos sobre a possibilidade de se poder prever a ocorrência de um sismo.

Gráfico 6. Frequência de respostas obtidas na questão 2.14.: “Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo?”



Perante a questão anterior, a maioria dos alunos (12; 80%) e dos pais (13; 86,7%) afirmou que “não” é possível saber quando irá acontecer um sismo, apresentando as justificações constantes da tabela seguinte:

Tabela 12. Frequência e percentagem de justificação na questão 2.14.: “Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo?”

Justificações das respostas negativas	Alunos (n=12)		Pais (n=13)¹⁰	
	f	%	f	%
A. Porque é imprevisível	10	83,3	11	84,6
B. Porque depende do clima	1	8,3	–	–
C. Só os cientistas ou quem trabalha na área	–	–	3	23,1
D. Mas há máquinas que preveem	1	8,3	1	7,7

A justificação maioritária dos alunos (83,3%) e dos pais (84,6%), que responderam negativamente à questão anterior, é coincidente e sustenta a conceção de que não é possível prever a ocorrência dos sismos, devido à sua imprevisibilidade. Exemplos:

“Não, pode acontecer de repente sem a gente dar por isso” (Cat. A; A3); “Não, nunca se sabe quando vai acontecer um sismo” (Cat. A; A4); “São inesperados, se fossem esperados as pessoas preparavam-se melhor” (Cat. A; A2); “Isso era bom, mas não. São imprevisíveis” (Cat. A; P3); “São coisas que não se podem prever” (Cat. A; A15).

Todavia, dois alunos (16,6%) e quatro pais (30,8%), apesar de responderem negativamente, também acabam por admitir a sua previsibilidade, com o facto de depender do clima, de existirem pessoas, os cientistas ou quem trabalha nesta área, ou ainda da existência de máquinas, que são capazes de prever a ocorrência de um sismo. Exemplos das categorias B, C e D, respetivamente:

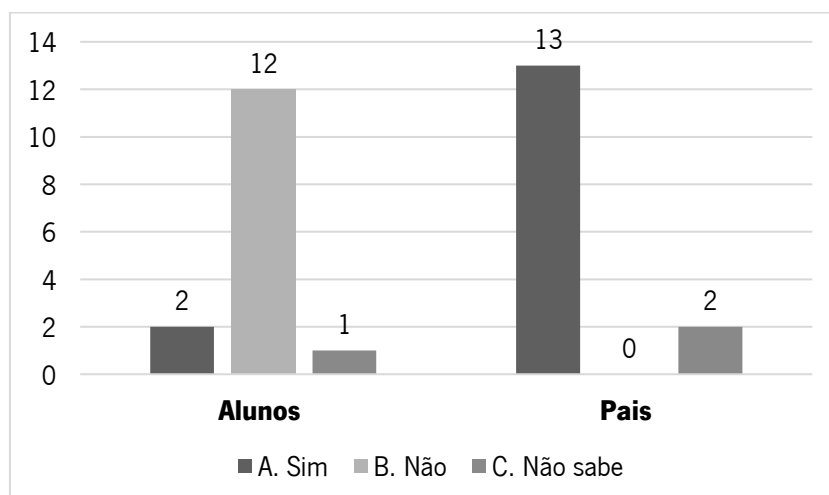
“Acho que não, depende do clima, do estado do tempo” (Cat. B; A7); “Só se for lá os do tempo, eles é que devem ter máquinas para isso” (Cat. C; P6); “Não, mas há quem sabe, os cientistas” (Cat. C; P2); “Não, há máquinas que preveem” (Cat. D; P9).

Tratam-se de justificações dotadas de alguma incoerência interna, pois se por um lado os sismos são imprevisíveis, por outro admitem a sua previsibilidade. Assim, sendo estas justificações mais acentuadas nos pais, é possível afirmar que os alunos sustentam razões mais coerentes, quanto à impossibilidade de os sismos serem antecipadamente previstos, de modo a poder-se minimizar os seus efeitos negativos, em termos materiais e humanos.

No gráfico seguinte, apresentam-se os resultados obtidos na questão 2.15: “E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo?”

¹⁰ As respostas de dois pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

Gráfico 7. Frequência de respostas obtidas na questão 2.15.: “E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo?”



Verificam-se concepções claramente divergentes, pois doze alunos (80%) consideram que os animais não conseguem prever um sismo, enquanto treze pais (86,7%) consideram que sim. Ora, alguns autores (Francek, 2013; Lopes & Borges, 2013) consideram que a concepção de que os animais podem prever os sismos é alternativa ao conhecimento científico e, por isso, errada. Neste sentido, ela está mais presente nos pais do que nos próprios alunos, o que pode ser explicado pelo efeito positivo das diversas ações e medidas que, nos últimos anos, têm vindo a ser implementadas em meio escolar e que os pais não têm acesso, quer na sala de aula quer, por exemplo, nos clubes de proteção civil.

Os que respondem afirmativamente à questão 2.15., dois alunos (13,3%) e treze pais (86,7%), justificam as suas respostas com base nos argumentos apresentados na tabela seguinte:

Tabela 13. Frequência de respostas obtidas na questão 2.15.: “E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo?”

Justificações das respostas afirmativas	Alunos (n=2)		Pais (n=13) ¹¹	
	f	%	f	%
A. Alteração de comportamentos	–	–	9	69,2
B. Sentidos mais apurados	2	100	6	46,2
C. Maior ligação com a natureza	–	–	2	15,4
D. Mais inteligentes	–	–	1	7,7

A maioria desses pais (69,2%) justifica-se com o facto de os animais manifestarem, momentos antes da ocorrência de um sismo, alteração do seu comportamento (Categoria A),

¹¹ As respostas de cinco pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

ficando mais “agitados”, “irrequietos”: os cães começam a latir, a ganir e a uivar; os gatos ficam com medo e procuram refúgio; as vacas começam a mugir; os pássaros deixam de cantar e começam a esvoaçar de forma errática. Tais justificações baseiam-se essencialmente em relatos que ouvem de outras pessoas mais idosas ou nas suas próprias experiências, vivenciadas durante sismos outrora ocorridos. Exemplos:

“[...] os pássaros deixaram de cantar, os cães latiam e as vacas ficam desassossegadas, ficam a mugir, ficam irrequietas” (Cat. A; P11); “Os cães começam a uivar e andar para trás e para a frente, ladram, uivam, ganem desinsofridos. O gato vai-se enroscar mesmo de dia” (Cat. A; P12); “Os cães uivam. Os gatos andam para a frente e para trás, irrequietos, mais alterados, com mais medo” (Cat. A; P13); “Começam a ficar mais irritados. Têm comportamentos diferentes, começam a ladrar” (Cat. A; P14).

Tendo a grande maioria dos pais manifestado a ideia errada de que os animais conseguem prever os sismos, é natural que utilizem argumentos semelhantes aos identificados em crianças que evidenciaram tal conceção. Por exemplo, no estudo de Kirikkaya et al., (2011) refere-se à alteração do comportamento dos animais, como, o “latir dos cães”, para os sujeitos investigados justificarem o facto de os animais conseguirem prever os sismos. Estes autores afirmam, ainda, que, num estudo desenvolvido por Bulus et al. (2009), os estudantes consideraram que era possível prever um sismo pelo latido de cães.

Nas respostas de dois alunos (100%) e de seis pais (46,2%), que afirmaram que os animais conseguem prever os sismos, verificam-se também justificações que atribuem aos animais capacidades sensoriais mais apuradas. Exemplos da categoria B:

“[...] sentem mais do que nós. Os animais estão sempre atentos a qualquer pormenor [...]” (Cat. B; A11); “têm um sentido de se aperceber dessas coisas” (Cat. B; P3); “Têm sentidos mais apurados” (Cat. B; P9); “Os animais sentem, talvez porque ouvem melhor que os humanos” (Cat. B; P14); “Os animais têm outra sensibilidade, devem ter outro sentido” (Cat. B; P15).

Relativamente aos alunos (80%) que responderam negativamente à questão anterior, apresentam uma justificação coincidente e sustentada na conceção de que os animais não conseguem prever os sismos pelo mesmo motivo que o homem não consegue, porque são imprevisíveis. Exemplos:

“Não são máquinas para adivinhar” (A9); “são seres vivos como nós” (A10); “não, porque também não são adivinhos” (A8).

4.2. Conhecimento dos alunos e dos pais participantes no estudo sobre as medidas de autoproteção

Os resultados referentes a esta dimensão apresentam-se organizados em quatro subsecções: conhecimento sobre as medidas a tomar antes (4.2.1.), durante (4.2.2.) e após a ocorrência de um sismo (4.2.3.). No final desta secção, apresenta-se também uma síntese das principais medidas referidas pelos alunos e pelos pais (4.2.4.).

4.2.1. Conhecimento das medidas a adotar antes da ocorrência de um sismo

Com o objetivo de caracterizar o conhecimento dos alunos e seus respectivos pais sobre as precauções a tomarem antes da ocorrência de um sismo, foi-lhes colocado a seguinte questão: “O que é que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo?”.

4.2.1.1. Na escola

A seguir apresentam-se as categorias de respostas obtidas sobre as precauções a tomar na escola, antes da ocorrência de um sismo:

Tabela 14. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.1., alínea a): “O que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo?” – na escola.¹²

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Realizar simulacros	11	73,3	15	100
B. Preparar kits de sobrevivência	2	13,3	3	20
C. Prestar atenção à campanha da escola	1	6,7	–	–
D. Agir normalmente	1	6,7	–	–
E. Construir edifícios escolares antissísmicos	–	–	2	13,3
F. Elaborar um plano de emergência	–	–	1	6,7
G. Não sabe	1	6,7	–	–

A grande maioria dos inquiridos, onze alunos (73,3%) e a totalidade dos pais (100%) refere a realização de simulacros como a principal medida de proteção a adotar na escola antes da ocorrência de um sismo. Exemplos:

“Simulacros para preparar se ocorrer um sismo [...]” (Cat. A; A13); “Fazer o que fazem, o que costumam fazer: aqueles simulacros de sismo” (Cat. A; P4); “Fazer simulações, muitas. Pela minha experiência quando sentimos um sismo temos tendência a fugir e não estamos preparados para o que nos pode acontecer” (Cat. A; P5).

¹² As respostas de um aluno e seis pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

Segundo King e Tarrant (2013), o conhecimento acerca das formas de proteção é a melhor forma de estarmos preparados para reagirmos em situações de emergência, sendo a realização de simulacros uma das medidas previstas.

Outras respostas com alguma expressão, manifestadas por dois alunos (13,3%) e três pais (20%), prendem-se com a necessidade de existirem nas escolas kits de sobrevivência, com alguns mantimentos, água, lanterna e um rádio. Também no estudo de Savasci e Uludüz (2013), a maioria dos alunos indicou como medidas preventivas para o espaço escola, os kits de primeiros socorros e a realização de simulacros.

Acrescenta-se ainda, como medida preventiva, a necessidade manifestada por dois pais (13,3%) para que os edifícios escolares fossem construídos com materiais mais resistentes aos sismos (ex.: “na construção da escola deve usar-se barras de ferro que oscilam para não haver grandes roturas” (Cat. E; P7).

4.2.1.2. Em casa

As respostas, dos participantes no estudo, acerca das precauções a serem tomadas antes da ocorrência de um sismo, para o espaço referenciado, apresentam-se na tabela seguinte:

Tabela 15. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.1., alínea b): “O que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo?” – em casa.¹³

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Preparar kits de sobrevivência	7	46,7	6	40
B. Ensinar os filhos a protegerem-se	–	–	8	53,3
C. Definir ponto de encontro/ sítio em segurança	2	13,3	1	6,7
D. Outras				
D1.Localização exterior dos contadores da água e luz	1	6,7	–	–
D2. Deixar as portas abertas	1	6,7	–	–
D3. Treinar	1	6,7	–	–
D4.Questionar os pais	1	6,7	–	–
D5.Adaptar a informação trazida da escola	–	–	1	6,7
D6. Prender móveis à parede	–	–	1	6,7
E. Não sabe	3	20	–	–

A resposta maioritária dos alunos, sete (46,6%), refere os kits de sobrevivência, como medida a adotar em casa, constituídos por enlatados, água, rádio e materiais de primeiros

¹³ As respostas de um aluno e dois pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

socorros, tal como encontrado por Kirikkaya, et al. (2011). Esta medida também foi mencionada por seis pais (40%). Exemplos de respostas da categoria A:

“Ter kits: comida, enlatados, medicamentos e assim, se ocorrer sismos muito fortes e ficarmos lá presos debaixo muito tempo” (A1); “Rádio para ouvir notícias, comida enlatada, não precisa de a cozinhar. Água se tiver sede e kit de 1ºs socorros, se houver ferimentos fazer curativos” (A15); “Deviam ter mas pouca gente faz isso, ex. primeiros socorros, enlatados. Temos compras do dia-a-dia o resto não, pouca gente faz isso, não estão preparados, acham que só acontece aos outros. Podemos ficar fechados horas num sítio” (P2).

A resposta maioritária dos pais (8; 53,3%) foi que deveriam ensinar os filhos a protegerem-se. No entanto, a maioria reconhece que delega essa responsabilidade à escola (Ex.: “Aproveitar a informação trazida da escola, mas os pais delegam na escola - o que eu aprendi no meu tempo já não é válido” - Cat. B; P11);

A segunda resposta com mais prevalência nos alunos é: não sabe. Três alunos (20%) não conseguem identificar medidas a efetuar, reconhecendo, no entanto, que seria importante tomar alguma precaução (ex.: “é importante fazer algo mas... não sei o quê” – Cat. F; A6).

Lima (1993) afirma que as pessoas apenas se lembram de algumas alternativas possíveis de ação preventiva, o que não é o caso do presente estudo. A maioria dos alunos e dos pais conhecem e justificam adequadamente medidas a ter antes da ocorrência de um sismo. Exemplo de justificações:

“A porta deve ficar aberta para se poder colocar debaixo da porta” (A10); “combinar um sítio em caso de nos perdermos” (A7); “para que quando acontecer estarem mais preparados para agirem” (P4); “ter comida enlatada, salsichas, atum, lanternas, pilhas a mais em casa [...] enlatados pois ficamos sem poder cozinhar e ficamos sem luz” (P7).

No entanto o conhecimento não é, comumente, colocado em prática. Enquanto os alunos e os pais reconhecem a habitual realização de simulacros nas escolas (medida preventiva maioritária na questão 3.1., alínea a) - ver tabela 15), o mesmo não acontece com a preparação de kits de sobrevivência e a preparação dos filhos para uma eventual ocorrência (medidas maioritárias na questão 3.1., alínea b) -ver tabela 16). Poderá o fatalismo associado aos sismos, assinalado por Humam (1997), ser o fator dissuasor de ações preventivas?. Será que, tal como referenciado por (Lima 1993), existe uma estratégia de ajustamento cognitivo à ameaça caracterizada pela tendência de evitar o problema e pela minimização do risco pessoal, o que dificulta ações de prevenção?

4.2.2. Conhecimento acerca das medidas a adotar durante a ocorrência de um sismo

Com o objetivo de caracterizar o conhecimento dos alunos e seus respectivos pais sobre as precauções a tomarem durante a ocorrência de um sismo, foi-lhes colocado a seguinte questão: “o que é que as pessoas devem fazer durante um sismo?”. A seguir apresentam-se as principais medidas identificadas nas respostas para as três situações apresentadas:

4.2.2.1. Na escola

Na tabela seguinte, apresentam-se as respostas dos participantes no estudo, acerca das precauções a terem durante a ocorrência de um sismo, para o espaço referenciado:

Tabela 16. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.2., alínea a): “O que as pessoas devem fazer durante a ocorrência de um sismo?” – na escola.¹⁴

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Abrigar-se debaixo das mesas	13	86,7	12	80
B. Abrigar-se nos vãos das portas	8	53,3	6	40
C. Sair do edifício	2	13,3	4	26,7
D. Encostar-se à parede	2	13,3	0	–
E. No recreio, ir para um sítio aberto	4	26,7	2	13,3
F. Não entrar em pânico	–	–	5	33,3
G. Dirigir-se aos pontos de encontro no interior	–	–	1	6,7

Abrigar-se debaixo das mesas é a resposta maioritária dos alunos (86,7%) e dos pais (80%), sendo que cinco alunos (33,3%) acrescentam, espontaneamente, as ações que devem realizar. Exemplo: “ir para debaixo da mesa, colocar uma mão na cabeça e a outra a segurar a perna da mesa e contar até 50” (Cat. A; A1).

Esta também foi a resposta maioritária obtida por Savasci e Uluduz (2013), apesar de no presente estudo os alunos apontarem sem hesitação o local de abrigo (debaixo da mesa) e no dos autores anteriores existir alguma indefinição (sob ou perto da mesa).

Por seu lado, abrigar-se nos vãos das portas foi referida por oito alunos (53,3%) e seis pais (40%), sendo a segunda resposta com mais prevalência. Exemplos de resposta:

“Abrigar debaixo das arcadas da porta durante uns minutos e esperar um bocadinho para não cair nada em cima da gente, se não morre daquela vez” (Cat. B; P1); “vão da

¹⁴ As respostas de catorze alunos e quinze pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

porta tem placas à volta, estamos mais protegidos” (Cat. B; P7);” [...] debaixo do vão da porta porque as paredes e as janelas podem cair” (Cat. B; A4).

Na revisão da literatura encontram-se estudos consistentes com os resultados obtidos: em Simsek (2007) os métodos de proteção mais referidos, durante a ocorrência de um sismo, foram colocar-se debaixo de uma mesa, cobrir a cabeça com os braços e ficar perto de uma porta.

No presente estudo a salientar respostas que colocariam as pessoas em perigo: sair do edifício (alunos =2 vs pais =4) e encostar-se à parede mais próxima ou canto da sala, (alunos = 2). Exemplos de resposta das categorias C e D:

“Sair devagar e ir para um lugar isolado” (Cat. C; P6); “sair pela porta de emergência para a rua” (Cat. C; A8); “se no corredor encostar à parede mais próxima, na rua afastar o máximo das paredes e das coisas que possam cair, para nos protegermos, dentro das paredes é um lugar seguro, mas fora não é” (Cat. D; A11).

A referenciar, ainda, cinco pais (33,3%), que mencionaram a importância de se “manter a calma” (P5) e “não entrar em pânico” (P3), tal como referido no estudo de Kirikkaya, et al. (2011).

4.2.2.2. Em casa

As respostas, dos participantes no estudo, acerca das precauções a ter durante a ocorrência de um sismo, para o espaço referenciado, apresentam-se na tabela seguinte.

Tabela 17. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.2., alínea b): “O que as pessoas devem fazer durante a ocorrência de um sismo?” – em casa.¹⁵

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Proteger-se debaixo da mesa	11	73,3	9	60
B. Abrigar-se no vão da porta	8	53,3	4	26,7
C. Abrigar-se debaixo da cama	6	40	2	13,3
D. Proteger-me num canto / numa parede	2	13,3	1	6,7
E. Sair para um espaço aberto	1	6,7	6	40
F. Não usar escadas	1	6,7	–	–

A maioria dos alunos (73,3%) e dos pais (60%) refere, como medida de autoproteção a adotar durante a ocorrência de sismo, se estiverem em casa, protegerem-se debaixo de uma mesa. Exemplos de resposta:

¹⁵ As respostas de catorze alunos e sete pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

"Debaixo da mesa, a miúda já tem esse estudo, já sabe [...]" (Cat. A; P12); "para me proteger ia para debaixo da mesa" (Cat. A; A7); "colocar debaixo da mesa [...]" (Cat. A; P2).

Proteger-se debaixo do vão da porta e sair para um espaço aberto foram seguidamente as respostas com maior frequência, quer nos alunos quer nos pais. Exemplos de resposta das categorias B e E:

"Ir para debaixo daquelas coisas da porta. Porque estamos em segurança" (Cat. B; A9); "rua se desse tempo, ficava longe das paredes, do sismo de oitenta as pessoas falam muito disso que ficaram muitas debaixo das paredes das casas que caíram" (Cat. E; P15).

Salienta-se ainda que seis alunos (40%) e dois pais (13,3%) indicaram debaixo da cama como um local seguro (ex.: "la para debaixo da cama [...] para me proteger" (A15).

Savasci e Uludüz (2013) encontraram também resultados semelhantes aos anteriores, onde a maioria dos inquiridos referiu que em casa, durante a ocorrência de um sismo, as pessoas devem colocar-se debaixo da mesa, tendo uma minoria referido que se deveria sair para o exterior.

4.2.2.3. Na rua (exterior)

As respostas, dos participantes no estudo, acerca das precauções a ter durante a ocorrência de um sismo, para o espaço referenciado, apresentam-se na tabela abaixo.

Tabela 18. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.2., alínea c): "O que as pessoas devem fazer durante a ocorrência de um sismo?" – na rua.

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Ir para um espaço aberto	13	86,7	14	93,3
B. Encostar à parede	1	6,7	–	–
C. Abrigar-se no interior de um edifício	–	–	1	6,7
D. Não sabe	1	6,7	–	–

Se o sismo ocorresse quando estivessem no exterior, a quase totalidade dos inquiridos, 86,7% dos alunos e 93,3% dos pais referiu que se deveria ir para um espaço aberto, afastando-se de postes, casas e objetos que pudessem cair. Exemplos de resposta da categoria A:

"Fugia para longe dos postes, de casas, de coisas que podiam cair em cima" (Cat. A; A7); "chegar para sítios seguros, zona sem árvores, edifícios que pudessem cair, ribeiros, por aí" (Cat. A; P5).

A esta medida, um aluno (6,7%) e dois pais (13,3%) acrescentam que o espaço aberto deve estar situado numa zona alta e/ou plana. Exemplos:

“[...] um lugar alto e sem nada que nos caísse em cima” (P1); “[...] lugar direito porque cambado pode haver desmoronamentos de terras” [...] (A3).

No estudo de Savasci e Uludüz (2013) a maioria dos alunos também indicou que, caso se encontrassem na rua, durante um sismo, deveriam ficar num local aberto, posicionando-se longe dos edifícios, pois estes poderiam desmoronarem-se.

A evidenciar um aluno (6,7%) e um pai (6,7%) que se colocariam em risco, dado que se encostariam a paredes “já me disseram que é o melhor, mas não sei porquê” (A13) ou “procurava um lugar mais seguro, um estabelecimento aberto e usava os cantos como uma casa” (P11).

No que se refere às medidas indicadas, para os três espaços referenciados, alunos e pais apresentaram justificações adequadas, referindo que tais medidas, nas suas perspetivas, eram as que lhes ofereciam uma maior segurança pessoal (para não morrer, para não se magoar ou por precaução).

4.2.3. Conhecimento acerca das medidas a adotar após a ocorrência de um sismo

Nesta subseção pretende-se caracterizar o conhecimento dos alunos e dos seus respetivos pais acerca das medidas a adotarem depois de ocorrer um sismo, tendo-lhes sido colocada a questão 3.3.: “o que é que as pessoas devem fazer após a ocorrência de um sismo?”.

A seguir apresentam-se as principais medidas identificadas nas respostas para os três espaços em referência:

4.2.3.1. Na escola

As respostas, dos participantes no estudo, acerca das precauções a ter após a ocorrência de um sismo, para o espaço referenciado, apresentam-se na tabela seguinte.

Tabela 19. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.3., alínea a): “O que as pessoas devem fazer após a ocorrência de um sismo?” – na escola.

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Sair para um lugar seguro, ponto de encontro	9	60	9	60
B. Regressar a casa	4	26,7	2	13,3
C. Voltar à normalidade	2	13,3	3	20
D. Aguardar na rua	–	–	1	6,7

Na escola, após um sismo, a maioria dos alunos (60%) e dos pais (60%) afirmou que se deveria sair para um local seguro ou ponto de encontro. Exemplos de resposta da categoria A:

“Vai-se para a rua, para um sítio sem nada à volta, assim não temos perigo de levar com uma pedra na cabeça” (Cat. A; A10); “[...] se conseguirem, sair devagarinho [...] sair calmamente a ver se não cai nada em cima. Pode repetir” (Cat. A; P12); “[...] sair para o parque de concentração” [...] (Cat. A; P1).

Regressar a casa e voltar à normalidade foram, seguidamente, as respostas com mais prevalência na amostra de alunos e dos pais, respetivamente. Exemplos de resposta das categorias B e C:

“Ir para casa, para ver se tem incêndio ou assim (Cat. B; A8); “[...] numa réplica a estrutura pode cair. Mandar os alunos para as suas famílias, por segurança” (Cat. B; P5); “confirmar se o sismo acabou e continuamos a fazer o que estávamos a fazer” (Cat. C; A1); “tentar voltar à normalidade. Já acabou” (Cat. C; P3).

4.2.3.2. Em casa

As respostas, dos participantes no estudo, acerca das precauções a ter após a ocorrência de um sismo, para o espaço referenciado, apresentam-se na tabela 21.

Tabela 20. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.3., alínea b): “O que as pessoas devem fazer após a ocorrência de um sismo?” – em casa

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Ir para a rua, para um lugar seguro	8	53,3	6	40
B. Procurar a família	2	13,3	3	20
C. Desligar a água, luz e gás	1	6,7	4	26,7
D. Tentar voltar à normalidade	1	6,7	1	6,7
E. Ver os estragos	1	6,7	1	6,7
F. Chamar bombeiros ou polícia	1	6,7	–	–
G. Não sabe	1	6,7	–	–

Verifica-se um maior número de medidas sugeridas pelos inquiridos, sendo a resposta maioritária (53,3% alunos *vs* 40% pais), embora com menos incidência do que na anterior (ver

tabela 20), ir para a rua, para um local seguro, pois a casa pode desabar ou caírem objetos.

Exemplos de respostas da categoria A:

“Dirijo-me à porta mais próxima, para ir para um lugar seguro” (Cat. A; A3); “ir para um espaço aberto, em segurança, onde não caia nada em cima” (Cat. A; P9); “pois, sair também, devido a réplicas” (Cat. A; P8).

Procurar a família e desligar a água, a luz e o gás, foram as respostas, após a maioritária, com mais prevalência na amostra de alunos e pais, respetivamente. Exemplos de resposta das categorias B e C:

“Ir ver se a família estava bem” (Cat. B; A1); “é ver [...] dos nossos familiares” (Cat. B; P1); “desligar a água, a eletricidade e a luz, pode rebentar ou partir, o gás pode explodir” (Cat. C; A6); “desligar água, luz e essas coisas todas, pode fazer uma explosão” (Cat. C; P10).

A preocupação dos alunos e dos pais pela habitação e pela família, registadas nas categorias B, C, E, bem como as incluídas na categoria A, dado que dois alunos (13,3%) e um pai (6,7%) admitiram a realização de outras ações antes de irem para a rua (Ex.: “antes de sair desligava a luz e o gás” – A15; “primeiro ia ter com os meus pais” (A11); “chamava-os pelos nomes [...] e saía” – P11), acaba por ser colocada em primeiro lugar: “É ver o que restou das nossas coisas, dos nossos familiares” (P1).

4.2.3.3. Na rua (exterior)

As respostas, dos participantes no estudo, acerca das precauções a ter após a ocorrência de um sismo, para o espaço referenciado, apresentam-se na tabela abaixo.

Tabela 21. Frequência e percentagem de respostas na questão 3.3., alínea c): “O que as pessoas devem fazer após a ocorrência de um sismo?” – na rua.

Respostas	Alunos (n=15)		Pais (n=15) ¹⁶	
	f	%	f	%
A. Regressar a casa	8	53,3	5	33,3
B. Procurar ou prestar ajuda	2	13,3	6	40
C. Permanecer na rua	–	0	3	20
D. Buscar o rádio	1	6,7	2	13,3
E. Não se aproximar de nada	1	6,7	1	6,7
F. Ligar aos bombeiros	1	6,7	–	–
G. Voltar à normalidade	–	–	1	6,7
H. Não sabe	2	13,3	–	–

¹⁶ As respostas de três pais foram classificadas em mais do que uma categoria.

A resposta maioritária dos alunos e dos pais, nas medidas a ter após a ocorrência de um sismo no espaço exterior, não é coincidente. A maioria dos alunos (53,3%) respondeu que regressariam a casa, sendo esta a segunda resposta mais referida pelos pais (33%). A resposta maioritária dos pais (40%), foi que iriam prestar ou procurar ajuda, resposta dada por apenas 2 alunos (13,3%), sendo esta, no entanto, juntamente com o “não sabe” (13,3%) a segunda resposta com mais prevalência nos alunos. Exemplos de resposta da categoria A, B e H:

“Vinha para casa se ela não tivesse caído” (Cat. A; P12); “ia para casa para ver se estava tudo bem” (Cat. A; A4); “[...]se estivesse sozinha, encontrar um polícia, um bombeiro ou alguém que me conseguisse ajudar” (Cat. B; A2); “procurar feridos, procurar ajuda -se for muito grande vamos precisar de muita ajuda” (Cat. B; P2); “não sei o que fazer” (Cat. H; A5).

As outras respostas com alguma incidência encontram-se na amostra de pais, permanecer na rua (20%) e ir buscar o rádio (13,3%), sendo esta também a resposta de um aluno. Exemplos de respostas das categorias C e D:

“Permanecer lá mais um bocado, por causa das réplicas, pode vir mais” (Cat. C; P4); “ia buscar o rádio para ver as notícias, podia haver um tsunami” (Cat. D; A15).

A realçar, mais uma vez, que o querer saber da família e da habitação, acaba por ser a preocupação principal de alunos e pais dado que, apesar de referirem outras ações no imediato, justificam as suas ações com essa finalidade (53,3% vs 80%). A preocupação pela família também foi encontrada no estudo de King e Tarrant (2013), em alunos do 5.º ano da Nova Zelândia.

Relativamente às medidas a tomar após a ocorrência de um sismo, para os três espaços referenciados, verifica-se que os alunos, estão mais seguros do que devem fazer na escola, do que em casa, apresentando ainda maior dificuldade no exterior. Dificuldade patente no número de vezes em que admitem que não sabe o que devem fazer (escola = 0 vs casa =1 vs rua =2):

“Não sei, não sei. Acho que ia à rua, se calhar - em casa não sei nada o que se faz” (A13); também não sei (A13).

Na não justificação da medida apresentada (escola = 0 vs casa =4 vs rua =5), bem como nas justificações apresentadas. A maioria das justificações tem a ver com a segurança individual, com o regresso a casa e saber da família, justificações das quais os pais comungam. Quando já estão em casa ou em segurança num espaço exterior, os alunos apresentam dificuldades em definir ações.

4.2.4. Principais medidas de autoproteção sobre sismos referidas pelos alunos e pelos pais participantes do estudo

Na tabela abaixo sintetizam-se as principais medidas de autoproteção referidas pelos alunos e pelos pais, para os diferentes espaços, a realizar antes, durante e após a ocorrência de um sismo:

Tabela 22. Principais medidas de autoproteção referidas pelos alunos e pelos pais.

Síntese das principais medidas	Alunos	Pais
A. Antes de ocorrer um sismo	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar simulacros – Preparar kits de sobrevivência 	<ul style="list-style-type: none"> – Realizar simulacros – Preparar kits de sobrevivência
<ul style="list-style-type: none"> • Na escola 		
<ul style="list-style-type: none"> • Em casa 	<ul style="list-style-type: none"> – Preparar kits de sobrevivência – Não sabe 	<ul style="list-style-type: none"> – Ensinar os filhos a proteger-se – Preparar kits de sobrevivência
B. Durante a ocorrência de um sismo	<ul style="list-style-type: none"> – Abrigar-se debaixo das mesas – Abrigar-se nos vãos das portas – Proteger-se debaixo da mesa – Abrigar-se no vão da porta – Abrigar-se debaixo da cama 	<ul style="list-style-type: none"> – Abrigar-se debaixo das mesas – Abrigar-se nos vãos das portas – Proteger-se debaixo da mesa – Sair para um espaço aberto – Abrigar-se no vão da porta
<ul style="list-style-type: none"> • Na escola 		
<ul style="list-style-type: none"> • Em casa 	<ul style="list-style-type: none"> – Proteger-se debaixo da mesa – Abrigar-se no vão da porta – Abrigar-se debaixo da cama 	<ul style="list-style-type: none"> – Proteger-se debaixo da mesa – Sair para um espaço aberto – Abrigar-se no vão da porta
<ul style="list-style-type: none"> • Na rua (exterior) 	<ul style="list-style-type: none"> – Ir para um espaço aberto 	<ul style="list-style-type: none"> – Ir para um espaço aberto
C. Após a ocorrência de um sismo	<ul style="list-style-type: none"> – Sair para um lugar seguro, ponto de encontro – Regressar a casa 	<ul style="list-style-type: none"> – Sair para um lugar seguro, ponto de encontro – Voltar à normalidade
<ul style="list-style-type: none"> • Na escola 		
<ul style="list-style-type: none"> • Em casa 	<ul style="list-style-type: none"> – Ir para a rua, para um lugar seguro 	<ul style="list-style-type: none"> – Ir para a rua, para um lugar seguro – Desligar a água, luz e gás
<ul style="list-style-type: none"> • Na rua (exterior) 	<ul style="list-style-type: none"> – Regressar a casa – Procurar ou prestar ajuda – Não sabe 	<ul style="list-style-type: none"> – Procurar ou prestar ajuda – Regressar a casa

Preparar kits de emergência e realizar simulacros, abrigar-se debaixo de um vão da porta ou de uma mesa e ir para espaços abertos, são as principais medidas de autoproteção a adotar, antes, durante e após a ocorrência de um sismo, que, na generalidade, vão ao encontro dos resultados obtidos por outros autores (Simsek, 2007; Kirikkaya, et al., 2011; Savasci e Uludüz, 2013).

Não podemos, no entanto, deixar de referenciar que, para além de um determinado nível de informação, a concretização de um comportamento de autoproteção requer que as pessoas acreditem na sua eficácia pessoal para transformar as preocupações em ações efetivas de prevenção (Mendes, 2000).

4.3. Conhecimento dos alunos e dos pais participantes no estudo sobre a atitude a manter num evento sísmico

Os resultados referentes a esta dimensão, conhecimento sobre a atitude a manter num evento sísmico, apresentam-se organizados em duas secções: atitude a manter durante a ocorrência de um sismo (4.3.1.) e atitude a manter após a ocorrência de um sismo (4.3.2.).

4.3.1. Atitude a manter durante a ocorrência de um sismo

Com o objetivo de caracterizar as atitudes que os alunos e os seus respetivos pais devem manter durante a ocorrência de um sismo, foi-lhes colocada a seguinte questão: “como deve ser a atitude das pessoas (devem-se manter calmas ou entrar em pânico)? Porquê?”.

Todos os quinze alunos (100%) e seus respetivos pais (100%) referem que, durante um sismo, se deve manter uma atitude de calma, apresentando também o mesmo tipo de justificação, ou seja, para se poder agir corretamente. Exemplos:

“Calmas, porque se em pânico não se sabe o que fazer” (A1); Calma porque se estivermos muito agitados, não sabemos o que fazer, andamos de um lado para o outro [...]” (A14); calma para garantir os procedimentos mais corretos para a nossa própria segurança”(P8); “com calma conseguimos raciocinar melhor” (P15).

A realçar, no entanto, que quatro pais (26,7%) reconhecem que manter a calma, apesar de recomendável, não é possível na situação de emergência em causa: "devemos manter a calma, mas ninguém consegue" (P13); "devia haver calma, mas não existe, ficamos baralhados" (P2).

4.3.2. Atitude a manter após a ocorrência de um sismo

Foi-lhes agora perguntado que atitude deveriam ter após acontecer um sismo e porquê. A totalidade dos quinze alunos (100%) e dos quinze pais (100%) também é unânime em afirmar

que se deve manter uma atitude de calma. No entanto, sete pais (46,7%) afirmam que, mesmo depois de ter ocorrido um sismo, haverá sempre pânico. Exemplos:

"Devemos manter a calma, o que não acontece" (P5); "supostamente manter a calma, mas não é possível" (P7); "não devia, pois, o pânico não ia resolver nada, mas entra-se em pânico" (P15).

Na tabela seguinte, apresentam-se as justificações dadas a esta questão.

Tabela 23. Frequência e percentagem de respostas na questão 4.2.: "Após um sismo, como deve ser a atitude das pessoas? Porquê?"

Justificações	Alunos (n=15)		Pais (n=15)	
	f	%	f	%
A. Proceder corretamente	5	33,3	12	80
B. Retomar a normalidade	5	33,3	1	6,7
C. Atentos a possíveis réplicas/tsunamis	4	26,7	-	-
D. Ouvir as notícias	-	-	1	6,7
E. Observar danos	-	-	1	6,7
F. Não sabe	1	6,7	-	-

É importante manter uma atitude calma, após a ocorrência de um sismo, para que os procedimentos sejam mais refletidos, foi a justificação de cinco alunos (33,3%) e de doze pais (80%). Exemplos de respostas da categoria A:

"Uma pessoa excedida comete sempre algum erro" (P11); "para ver como estão as coisas, as crianças, se está tudo bem, calminhos sempre" (P10); "calmas, em pânico não se conseguem organizar" (A8).

O mesmo número de alunos, cinco, (33,3%) e um pai (6,7%) afirmaram que já não há motivo para pânico após o sismo, dado que ele já terminou, pelo que se deve retomar a normalidade. Exemplos de respostas da categoria B:

"Calma. Já passou, a minha casa ficou de pé, a tua também, já tens casa para morar, dá graças a Deus" (P12); "Calmos, porque o sismo já acabou e não precisamos de ficar nervosos" (A6); "ter calma, sabemos que as coisas se irão resolver, não irão ficar assim" (A12).

Salienta-se ainda que apenas os alunos, quatro (26,7%), mencionaram a importância de manter uma atitude calma, porque podem ocorrer eventuais réplicas (3; 20%) ou tsunamis (1; 6,7%). Exemplos de resposta da categoria C:

"Manter a calma porque pode acontecer réplicas e nervosos podemos não nos proteger" (A5); "manter a calma pois pode haver um tsunami" (A7).

4.4. Caracterização da origem dos conhecimentos dos alunos e transmissão familiar

Os resultados referentes a esta dimensão, caracterização da transmissão de conhecimentos, apresentam-se organizados em duas subsecções: identifica-se a origem do conhecimento dos alunos (4.4.1.) e caracteriza-se a transmissão familiar de conhecimentos (4.4.2.).

4.4.1. Identificação da origem do conhecimento dos alunos

Para identificar a origem do conhecimento sobre os sismos e as medidas de autoproteção que os alunos evidenciaram durante a entrevista, foram solicitados a pronunciarem-se sobre várias possíveis respostas.

Na tabela seguinte, apresentam-se os resultados obtidos em cada uma dessas possíveis fontes de conhecimento.

Tabela 24. Frequência e percentagem de respostas na questão 5.1.: “Onde aprendeste tudo aquilo que referiste durante a entrevista?”.

Respostas	Alunos (n=15)¹⁷	
	f	%
A. Na escola	15	100
B. Com os pais	9	60
C. Na televisão	8	53,3
D. Na internet	6	40
E. Em livros/enciclopédias	4	26,7
F. Outras (familiares e bombeiros)	2	13,3

As fontes do conhecimento mais referidas pelos alunos foram a escola (100%), os seus pais (60%), a televisão (53,3%) e a internet (40%). Estes resultados são consistentes com os obtidos por outros autores, em alunos de faixas etárias similares. Por exemplo, no estudo realizado por Simsek (2007) a televisão e os professores foram as fontes de conhecimento sobre os sismos referidas pela maioria dos alunos, enquanto no estudo de King e Tarrant (2013) foram, fora da escola, os pais, seguindo-se a televisão e a Internet.

Na categoria outras fontes, encontram-se referenciados outros familiares, como os tios (6,7%) e a formação recebida numa corporação de bombeiros (6,7%).

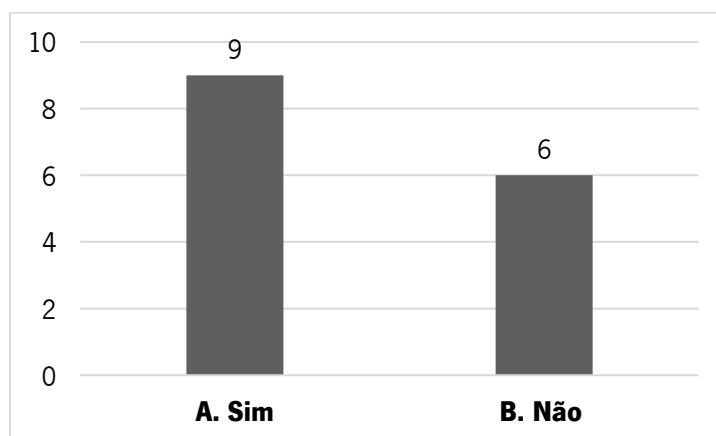
¹⁷ As respostas de 14 alunos foram classificadas em mais do que uma categoria.

4.4.2. Caracterização da transmissão familiar de conhecimentos

Pretendeu-se agora averiguar a transmissão de conhecimentos sobre sismos, dos pais para os filhos, os alunos, através de várias questões.

À questão 5.1. “Já alguma vez falou com o seu/sua filho(a) sobre o que é um sismo?”, nove pais (60%) referiram ter já conversado com os seus filhos acerca do que é um sismo, enquanto seis (40%) responderam negativamente, conforme o gráfico seguinte:

Gráfico 8. Frequências de respostas obtidas à questão 5.1.: “Já alguma vez falou com o seu/sua filho(a) sobre o que é um sismo?”

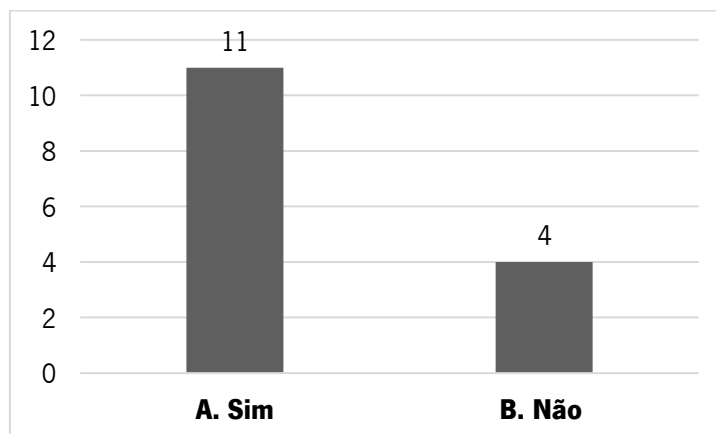


Exemplos de cada tipo de resposta:

- A. “Tentamos falar com eles a respeito disso” (P3); “A gente já esteve a falar. Às vezes eles vêm com coisas da escola e a gente já esteve a falar sobre isso” (P6);
- B. “Por acaso até não, isso foi na escola, ele quando chega a casa é que fala comigo” (P4); “Não, nunca falamos sobre o assunto” (P12).

Através da questão 5.2. da entrevista pretendeu-se, agora, verificar se os pais abordavam com os seus filhos as medidas a terem antes, durante e após um sismo. A maioria dos pais, onze (73,3%), respondeu afirmativamente, enquanto quatro pais (26,7%) responderam que nunca conversaram com os seus filhos sobre tais medidas, conforme o gráfico seguinte:

Gráfico 9. Frequências de respostas obtidas à questão 5.2.: “E sobre as medidas que deve tomar antes, durante e após a ocorrência de um sismo?”



Salienta-se, no entanto, que quatro dos pais, que responderam afirmativamente (36,4%), referiram que o fizeram por iniciativa do próprio filho(a), a qual é movida pelo conhecimento e pela curiosidade que trazem da escola, o que faz com que sintam a necessidade de conversar com eles sobre as medidas de autoproteção. Exemplos:

“Já falei por causa do sismo de 80, mas a minha filha é que me disse: mãe tens de ir para debaixo da mesa e não correr para a porta” (P2); “Elas trazem isso para casa e falamos sobre isso. Na escola também dava isso e sabia mais ou menos o que se deve fazer” (P6); “trazem da escola e a gente conversa, vê cá em casa” (P8).

Na questão 5.3., perguntou-se aos pais se as crianças devem, ou não, ser ensinadas, desde cedo, acerca dos sismos e porquê. De forma unânime e sem qualquer hesitação, todos os quinze pais (100%) responderam que sim, que as crianças devem, desde cedo, ser ensinadas, não só sobre os sismos mas também sobre as medidas de autoproteção a adotarem, particularmente se morarem em zonas de risco sísmico como os Açores. As justificações referem que tal conhecimento seria de uma enorme mais-valia, pois dessa forma os filhos estariam preparados para a eventualidade de ocorrer um sismo, sabendo o que deveriam ou não fazer. Exemplos:

“Sim porque é uma maneira de se algum dia acontecer eles estarem preparados para o sismo” (P3); “Sim para estarem preparados, principalmente aqui, preparados para se acontecer” (P8); “Sim, sim. Para sua própria segurança, saber ou não o que devem fazer” (P10); “Sim. Eles ao saber já nos ajudam quando acontecer tentam manter a calma e sabem o que devem fazer” (P13).

As respostas à questão 5.4., sobre o que os pais consideravam importante que as crianças aprendam, desde cedo, sobre sismos, apresentam-se na tabela seguinte:

Tabela 25. Frequência e percentagem de respostas na questão 5.4.: “O que considera importante que as crianças aprendam desde cedo?”.

Respostas		Pais ¹⁸	
		f	%
A. Medidas de autoproteção (n=15)	Antes e durante	2	13,3
	Durante	5	33,3
	Durante e após	4	26,7
	Não especifica	4	26,7
B. Atitudes	Calma	3	20

A totalidade dos pais, quinze (100%), considerou importante que as crianças aprendam, precocemente, as medidas de autoproteção, nomeadamente os procedimentos corretos que devem realizar antes, durante e após a ocorrência de um sismo. Todavia, as ações a ter durante a ocorrência de um sismo foram aquelas que os pais mais enfatizaram, onze (73,3%). Salienta-se ainda o facto de considerarem também importante que as crianças aprendam a manter a calma e não entrarem em situações de pânico (20%).

Questionados sobre se ensinaram tudo o que consideram importante, apenas oito (53,3%) responderam afirmativamente. Desses oito pais, quatro (50%) afirmaram que o fizeram por iniciativa do filho. Aqueles que responderam negativamente, sete (46,7%), delegam essa responsabilidade na escola. Exemplos: “Não! Aprendem na escola” (P1); “Não, isso é na escola que devem aprender” (P4).

¹⁸ As respostas de 3 pais foram classificadas na categoria A e B.

Capítulo V – Conclusões, implicações e sugestões

Este capítulo apresenta as principais conclusões deste estudo (5.1.), tomando como referência a sequência de objetivos estabelecidos no primeiro capítulo. Depois, discutem-se as implicações do estudo (5.2.), que derivam das suas conclusões e, finalmente, efetuam-se algumas sugestões (5.3.) para possíveis investigações a desenvolver posteriormente.

5.1. Conclusões do estudo

Para alcançar o objetivo geral deste estudo, segundo o qual se pretendeu averiguar a literacia científica de alunos no final do 1.º Ciclo do Ensino Básico, da ilha de São Jorge, e respetivos pais, no que concerne aos sismos, foi realizada a presente investigação, através da qual se procedeu à aplicação de uma entrevista semiestruturada a 15 alunos dos três agrupamentos da ilha de São Jorge e respetivos pais. As suas conclusões são apresentadas de acordo com os objetivos específicos, formulados no Capítulo I, considerados necessários para alcançar o objetivo geral desta investigação.

A fim de alcançar o primeiro objetivo específico: caracterizar as conceções sobre sismos de alunos, no final do 1.º ciclo, e respetivos pais, tornou-se necessário identificar o significado que os sujeitos têm sobre os sismos, as suas causas, algumas características (ex. intensidade e frequência, localização no tempo e no espaço, duração), as suas consequências e a possibilidade de se prever um sismo.

Relativamente ao significado de sismo, a definição mais comum encontrada nos alunos e nos pais baseia-se na característica mais perceptível do sismo, que é “a terra a tremer”, associando a esta conceção as suas consequências em termos de danos materiais e humanos. As duas amostras participantes no estudo evidenciam algum desconhecimento sobre as principais causas deste fenómeno, sendo este desconhecimento mais evidente na amostra dos alunos. Apesar de identificarem apenas causas de origem natural, não as conseguem explicar adequadamente, do ponto de vista científico. A existência de um maior número de vulcões ou de placas tectónicas foi apontada como razão justificativa para uma maior incidência da ocorrência de sismos em determinadas zonas, nomeadamente nos Açores.

No que diz respeito às características dos sismos, os alunos e os pais consideram que os sismos não são todos iguais. A diferença mais apontada é a intensidade, ou seja, que uns são “fortes” e outros são “fracos” e, por isso, provocam diferentes danos materiais e humanos. As pessoas apenas sentem os sismos de maior intensidade, “os mais fortes”, sendo os mais frequentes os de menor intensidade, “os mais fracos”. Apesar da correção das respostas da quase totalidade dos inquiridos, mais uma vez, não apresentam qualquer justificação cientificamente válida e coerente para esse facto.

A conceção geral, de alunos e pais, com predomínio para os primeiros, é de que, devido à sua imprevisibilidade, os sismos não têm altura própria para ocorrer. Não acontecem em nenhum momento específico do dia ou época do ano. Os que responderam afirmativamente, referiram a tarde, a noite ou a estação do verão, como sendo as alturas mais propícias à ocorrência dos sismos por “o tempo estar mais quente”. Também é opinião geral dos sujeitos participantes neste estudo que os sismos tanto podem ocorrer no mar como na terra. Os pais evidenciam um melhor conhecimento do que os alunos sobre o que poderá originar um sismo, quando este ocorre no fundo dos oceanos ou mares, ou seja, tsunamis e a formação de novas ilhas. Os pais possuem a conceção de que um sismo demora pouco tempo, uma questão de segundos, no entanto consideram que depende sempre da perceção pessoal de cada um e do seu estado emocional. Para os alunos a duração de um sismo está diretamente relacionada com a sua intensidade – os mais fracos demoram pouco tempo, enquanto os mais fortes demoram mais tempo.

No que respeita às consequências da ocorrência de um sismo, em termos genéricos, os danos materiais, como destruição de habitações e infraestruturas, são os mais mencionados pelos alunos e pelos pais, enquanto os danos humanos, essencialmente “mortes” e “ferimentos”, são referidos em menor frequência, mas simultaneamente pelos alunos e pais.

Para terminar a apresentação das conclusões, no que se refere ao primeiro objetivo específico, caracterizam-se as conceções dos sujeitos quanto à possibilidade de previsão de um sismo. A conceção maioritária, de alunos e pais, é de que, devido à sua imprevisibilidade, é impossível prever a ocorrência de um sismo. Todavia, alguns alunos e pais, com predominância para estes últimos, manifestam conceções incoerentes e até contraditórias, pois se por um lado consideram que os sismos são imprevisíveis, por outro alguns admitem a sua previsibilidade (“máquinas” ou “cientistas” que conseguem prever). Quanto à possibilidade de os animais preverem um sismo, existe uma clara dualidade de conceções entre os alunos e os seus pais.

Para os alunos os animais não conseguem prever um sismo, enquanto os pais consideram que sim. Os alunos afirmam que os animais não conseguem prever os sismos, pelo mesmo motivo que o homem não consegue, porque são imprevisíveis. Os pais justificaram as suas respostas, maioritariamente, com o facto de os animais manifestarem, momentos antes da ocorrência de um sismo, alterações de comportamento, ficando mais “agitados” ou “irrequietos”.

A seguir, apresentam-se as conclusões referentes ao segundo objetivo específico definido neste estudo: caracterizar os conhecimentos de alunos no final do 1.º ciclo, e respetivos pais, no que concerne a precauções a tomar antes, durante e após a ocorrência de um sismo. Começa-se pelas medidas a adotar antes da ocorrência de um sismo, nos diferentes espaços estipulados.

A realização de simulacros é a principal medida de proteção referenciada, por alunos e pais, a adotar na escola antes da ocorrência de um sismo. Outras medidas com alguma expressão, prendem-se com a necessidade de existirem nas escolas kits de sobrevivência. Possuir tais kits, constituídos por enlatados, água, rádio e materiais de primeiros socorros, é também a principal medida a adotar em casa, apesar de ser referida em menor frequência pelos pais. Estes consideram que a principal medida a adotar em casa é ensinar os filhos a protegerem-se. Porém, para além de não especificarem as medidas de autoproteção que devem ensinar em contexto familiar, também admitem que não concretizam nenhuma das medidas indicadas.

A maioria dos inquiridos refere que durante a ocorrência de um sismo, quer na escola, quer em casa, se devem abrigar debaixo das mesas e dos vãos das portas. Apesar das respostas maioritárias serem coincidentes, verifica-se que, para o espaço escola existe uma maior dispersão de respostas. Caso se encontrassem no exterior durante a ocorrência de um sismo os inquiridos referem que, por segurança, se deverá ir para um espaço aberto, afastado de postes, casas e objetos que podem cair.

No que diz respeito às medidas a adotar depois da ocorrência de um sismo, a principal medida referida pelos inquiridos para a escola e para casa, embora no espaço casa com menor incidência, devido a uma maior dispersão de respostas, é que se deveria sair para um local seguro, ponto de encontro, isto por uma questão de segurança, devido à ocorrência de eventuais réplicas e desabamentos. Caso se encontrassem no espaço exterior, a maioria dos alunos indica que iria para casa, enquanto a maioria dos pais iria procurar ou prestar ajuda. No entanto, o querer saber da família e do estado da habitação, acaba por ser a preocupação principal dos

inquiridos, dado que, apesar de referirem outras ações no imediato, justificam as suas ações com essa finalidade.

No que se refere ao terceiro objetivo específico: caracterizar o conhecimento de alunos no final do 1.º ciclo, e respetivos pais, sobre as atitudes a manter durante e após a ocorrência de um sismo, verificou-se que a totalidade dos inquiridos reconheceu a importância de manter, nos dois momentos, uma atitude de calma. Apresentam também, maioritariamente, o mesmo tipo de justificação, ou seja, manter a calma para agir corretamente em situações de catástrofe, como os sismos. A realçar, no entanto, na amostra de pais os que reconhecem que manter a calma, apesar de recomendável, não é possível na situação de emergência em causa.

Caracterizar a origem do conhecimento sobre sismos nos alunos participantes no estudo foi o quarto objetivo específico definido. Assim, as fontes do conhecimento mais referidas pelos alunos foram a escola, os seus pais e a informação veiculada pela televisão e internet.

No quinto, e último, objetivo específico pretendeu-se caracterizar a transmissão do conhecimento sobre sismos dos pais para os respetivos filhos. A maioria dos pais afirma já ter conversado com os seus filhos acerca do que é um sismo, bem como acerca das medidas de autoproteção. Consideram, ainda, que as crianças devem ser, desde cedo, ensinadas acerca dos sismos, pois dessa forma os seus filhos estariam preparados para a eventualidade deste fenómeno ocorrer. A totalidade dos pais considera, também importante que as crianças aprendam, precocemente, os procedimentos corretos a realizarem antes, durante e após a ocorrência de um sismo. Considerando, no entanto, que é mais importante “saberem o que devem fazer quando decorre um sismo”. Reconhecem, pois, a importância de os filhos estarem informados acerca dos sismos. No entanto, muitos delegam essa responsabilidade à escola e quando o assunto é abordado em casa, vários pais afirmam que tal acontece por iniciativa dos próprios filhos, a qual é movida pela curiosidade que trazem da escola.

Em suma, considerando o objetivo geral do estudo e o peculiar enquadramento geodinâmico do arquipélago dos Açores, conclui-se que se torna necessário incrementar os conhecimentos específicos dos alunos e dos respetivos pais sobre os sismos, as medidas de autoproteção e os comportamentos adequados a adotar nos diferentes contextos (escola, casa e na rua). Existe na maioria dos inquiridos, a noção de que vivem em zona de maior risco sísmico, mas, tal perceção não se traduz na adoção de um comportamento conducente com essa mesma perceção. Neste sentido, é importante incrementar o nível de literacia funcional das

populações, pois, tal como refere Nutbean (2008), só as pessoas literatas podem compreender e gerir com elevado controlo as diversas situações que ocorrem no quotidiano.

Torna-se necessário apostar na prevenção, de forma a evitar ações ou inações que, no caso, podem colocar em perigo a vida das pessoas. As pessoas precisam de saber como agir e regular os seus comportamentos. No entanto, tal como refere Mendes (2002), têm de acreditar na eficácia pessoal para transformar preocupações em ações efetivas de prevenção.

5.2. Implicações do estudo

Considerando o peculiar enquadramento geodinâmico do arquipélago dos Açores e face a conceções sobre os sismos que originam comportamentos pouco adequados do ponto de vista científico e de segurança individual e coletiva nos grupos em estudo, os resultados deste serviram para propor medidas que colmatem essas insuficiências.

Assim, dos resultados desta investigação e das conclusões formuladas decorrem algumas implicações para os professores, para as escolas e para outras entidades, nomeadamente para o Serviço Regional de Proteção Civil e Bombeiros dos Açores, para as Câmaras Municipais ou mesmo para o Governo Regional.

Inicia-se pela sugestão de alteração do próprio currículo, dado que a escola possui um papel central na promoção da literacia científica sobre sismos. Neste sentido, os currículos do 1.º CEB devem contemplar conteúdos mais específicos e abrangentes sobre os sismos e serem extensivos a todos os anos curriculares, ainda que com um grau de complexidade crescente, mas adequado a este nível educativo. Educar as crianças sobre e para os sismos traz repercussões positivas não só para o seu contexto familiar, mas também para a restante comunidade (King & Tarrant 2013). Sabemos da dificuldade em promover alterações dos currículos, uma vez que estes são da responsabilidade do Ministério da Educação. No entanto, os Açores, como região autónoma, tem competências nesse sentido. Aliás, os Açores já possuem um documento oficial, que complementa os programas atualmente em vigor no continente, adaptado às especificidades da região, o Currículo Regional de Educação Básica. Este documento, que já contempla alguns conteúdos sobre sismos, pode prever o proposto, sendo importante, nestas idades, a conscientização do perigo e a modelação de comportamentos.

Nesta sequência, e em segundo lugar, dever-se-á apostar na formação do corpo docente. Como se constatou, aquando da revisão de literatura, a generalidade dos professores mostra-se bastante insegura no que ao ensino das ciências, em geral, diz respeito e aos sismos, em particular. Quanto aos professores do 1.º ciclo essa dificuldade é ainda maior derivada da sua formação generalista.

Em terceiro lugar, as próprias escolas poderiam incluir nos seus documentos orientadores, metas, objetivos, estratégias, que potenciassem o conhecimento dos alunos sobre sismos. Os alunos terão de saber como agir em todos os locais, a escola não pode continuar a focar-se em si. Deve-se promover um conhecimento para os alunos, mas também para a restante comunidade educativa. A parceria existente entre a Direção Regional de Educação e o Serviço Regional de Proteção Civil poderá ser uma mais-valia, quer pelos técnicos especializados, quer pelos recursos documentais que possui. Poder-se-iam realizar, para a comunidade educativa, ações de formação e sensibilização, acerca de medidas a realizar antes, durante e após um sismo, nos diferentes locais. As ações propostas, neste âmbito, podem ser vitais para a própria sobrevivência.

Em quarto lugar as próprias câmaras municipais também deveriam ser envolvidas neste processo, pela cedência de kits de sobrevivência e pela dinamização de ações de sensibilização junto dos seus munícipes. As mesmas poderiam realizar parcerias com a própria escola, centros de saúde, farmácias, bombeiros, comércio local, etc. Se tal oferta se tornasse inviável, os kits poderiam ser oferta apenas aos formandos, de modo a fomentarem o seu efeito replicador na restante comunidade.

Por último, o governo regional, através de alguns órgãos locais de comunicação social, poderia realizar ações de sensibilização junto das populações, assim haveria a certeza de se chegar a um público mais vasto. Poderia, também, à semelhança do que acontece com as instituições públicas, garantir que as empresas privadas de alguma dimensão, efetivassem medidas de autoproteção sobre sismos, como, por exemplo a realização periódica de simulacros.

Todo este conjunto de iniciativas garantiria, certamente, um acesso mais generalizado à informação e aos meios considerados essenciais para a sobrevivência em caso de ocorrência de sismos.

5.3. Sugestões para investigações futuras

Considerando os resultados obtidos neste estudo e atendendo às limitações que apresenta, expõem-se, de seguida, algumas sugestões para futuras investigações que poderão ajudar a clarificar, aprofundar ou averiguar aspetos que, apesar de relevantes, foram abordados de modo insuficiente, ou não foram tão-pouco explorados nesta dissertação. Assim, propõem-se a realização das seguintes investigações:

- Considerando que este estudo foi realizado com uma amostra relativamente reduzida e limitada a uma ilha, propõe-se a realização de um estudo mais abrangente, que inclua uma amostra representativa de todas as ilhas dos Açores, a fim de se poder generalizar os resultados ao arquipélago;
- Alargar este estudo a alunos e respetivos pais de outros anos de escolaridade: propõe-se os finais de ciclo, 2.º, 3.º e secundário;
- Incluir os docentes neste estudo para efetivamente se averiguar as suas conceções sobre sismos e a sua preparação/formação nesta temática, que condiciona a eficácia do seu ensino, logo da aprendizagem dos alunos.

Para além de um modesto contributo no sentido do desenvolvimento do conhecimento na área da Educação em Ciências, com este trabalho pretendeu-se contribuir para uma reflexão acerca de uma problemática bem real, patente no arquipélago dos Açores.

A literacia científica dos açorianos, no que concerne aos sismos, deve ser incrementada – trata-se de um dever cívico já que, neste caso, os conhecimentos podem, literalmente, levar a ações que salvam vidas.

Referências bibliográficas

- Alonso, L. (Coord), Sousa, F., Gonçalves, L., Medeiros, C. & Carvalhinho, C. (2011). *Referencial curricular para a educação básica na Região Autónoma dos Açores*. Angra do Heroísmo: Secretaria Regional da Educação e Formação. Disponível em: <http://www.edu.azores.gov.pt/projectos/curregionaledubasica/Paginas/referencialCREB.aspx>.
- Amado, J. (2017). *Manual em Investigação Qualitativa em Educação*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Araújo, J. (2014). *Contribuição para o estabelecimento de uma rede permanente GNSS para monitorização dos sistemas vulcânicos ativos do arquipélago dos Açores*. Dissertação de Mestrado, Universidade dos Açores, Ponta Delgada. Disponível em www.cvarg.azores.gov.pt/
- Astolfi, J., Peterfalvi, B. & Vérin, A. (2006). *Comment les enfants apprennent les sciences?* Paris: Retz.
- Aydin, S., Haşiloğlu, M. & Kunduraci, A. (2016). *The establishment of an achievement test for determination of primary teachers' knowledge level of earthquake*. International Conference on Advances in Natural and Applied Sciences. Ağrı, Turkey. American Institute of Physics Publishing.
- Başibüyük, A. (2004). Earthquake Knowledge in Adults and investigation of effecting factors. *National Education Journal-Turkey*, 161.
- Becker, J., Paton, D., Johnston, D. & Ronan, K. (2009). Community resilience to earthquakes: Understanding how individuals make meaning of hazard information, and how this relates to preparing for hazards. *NZSEE Conference*, Conference Paper No. 4.
- Boughanmi Y. (2013). Transposition médiatique et catastrophisme spectaculaire : Conceptions des lycéens et des enseignants tunisiens du tsunami. *RADISMA*, Revue africaine de didactique des sciences et des mathématiques, 9. <http://www.radisma.info/document.php?id=1309>. ISSN 1990-3219
- Carmo, R. (2013). *Estudo de Neotectónica na Ilha de São Miguel, uma Contribuição para o Estudo do Risco Sísmico no Arquipélago dos Açores*. Tese de doutoramento, departamento de geociências, Universidade dos Açores. Ponta Delgada. Disponível em <https://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/2960>
- Carrascosa, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que las originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2): 183-208.
- Carr, P., Pluim, G. & Thésée, G. (2014). The Role of Education for Democracy in Linking Social Justice to the “Built” Environment: the case of post-earthquake Haiti. *Policy Futures in Education*, 12 (7) 2014. Disponível em <https://www.words.co.uk/PFIE>.
- Carvalho, G. (2009). Literacia científica: Conceitos e dimensões. In F. Azevedo & M. Sardinha, (Coord.). *Modelos e práticas em literacia* (pp.179-194) Lisboa: Lidel, Disponível em https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/.../LIDEL_Literacia%20cientifica.pdf.
- Chalak, H. & El Hage F. (2011). L'enseignement des sciences de la Terre au Liban: enjeux, obstacles et orientations professionnelles. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies - RDST*, 3, 209-240. Consultado a 22 junho de 2018 em: <http://journals.openedition.org/rdst/427>; DOI: 10.4000/rdst.427
- Conselho Nacional de Educação (1996). Situação Nacional da Literacia. Actas, Seminário. Lisboa: CNE.

-
- DeBoer, G. (2000). Scientific Literacy: Another Look at its Historical and Contemporary Meanings and its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (6), 582-601.
- Decreto-lei n° 220/2008. (2008). *Aprova o Regime Jurídico de Segurança Contra Incêndio em Edifícios*. Diário da República I Série. N° 220 (08-11-12), 7903-7922.
- Decreto Legislativo Regional n° 15/2001/A. (2001). *Estabelece normas relativas à organização e gestão curricular dos ensinos básico e secundário na Região Autónoma dos Açores*. Diário da República I-A Série. N° 180 (01-08-04), 4790-4791.
- Decreto Legislativo Regional n° 21/2010/A. (2001). *Estabelece os princípios orientadores da organização e da gestão curricular da educação básica para o sistema educativo regional*. Diário da República I Série. N° 121 (10-06-24), 2263-2268.
- Decreto Legislativo Regional n° 27/2005/A. (2005). *Aprova o Regime Jurídico do Planeamento, Proteção e Segurança das Construções Escolares*. Diário da República I-A Série. N°216 (05-11-10), 6469-6484.
- DeKetele, J. & Roegiers, X. (1999). *Metodologia da recolha de dados*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Departamento Educação Básica (2010). *Metas de aprendizagem: Ensino Básico -2º ciclo/Ciências da Natureza*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Departamento da Educação Básica (2001). *Ciências físicas e naturais - orientações curriculares 3º ciclo - competências específicas para a literacia científica a desenvolver durante o 3º ciclo*. Lisboa: Ministério da Educação
- Departamento da Educação Básica (2001). *Ciências Físicas e Naturais – Orientações Curriculares para o 3º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Departamento da Educação Básica (2013). *Metas curriculares do ensino básico – ciências naturais*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Departamento Educação Básica (2004). Programa 1º ciclo. Lisboa: Ministério da Educação.
- De Vecchi, G. & Giordan, A. (2002). *L'enseignement scientifique. Comment faire pour que ça marche?* (Nouvelle édition augmentée). Paris: Delagrave.
- Direção Geral dos Ensinos Básico e Secundário (1991) Programa de Ciências Naturais do Ensino Básico - 2.º Ciclo. Lisboa: Ministério da Educação.
- Direção Geral Educação Básica (S/D). Organização curricular e programas - 2º ciclo (Volume I). Lisboa: Ministério da Educação.
- Direção- Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular (2009). *Despertar para a ciência. Atividades dos 3 aos 6*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Direção Regional da Educação (2011). *Referencial Curricular para a Educação Básica na Região Autónoma dos Açores*. Angra do Heroísmo: Governo dos Açores, Secretaria Regional de Educação e Formação.
- Direção Regional do Ambiente (2015). *Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021 – Relatório Síntese*. Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente: RAA.
- DGIDC. (2010). Metas na Aprendizagem do Estudo do Meio – 1.º Ciclo. Lisboa: Ministério da Educação. Disponível em <http://www.metasdeaprendizagem.min-edu.pt/ensino-basico/metas-de-aprendizagem/metas> (acedido em 12/11/2016).
- DROTRH (2005). Relatório do Estado do Ordenamento do Território – Açores 2003. Ponta Delgada: Secretaria Regional do Ambiente e do Mar.
-

-
- Eddif, A., Touir, R., Majdoubi, H., Larhzil, H., Mousaoui, B. & Ahmamou, M. (2015). The Initial Conceptions for Earthquakes Phenomenon for Moroccan Students of the First Year Secondary College. *Journal of Education and Practice*, 6(18), 150-158.
- Ferreira, A. B. (2015). Geodinâmica e perigosidade natural nas ilhas dos Açores. *Finisterra*, XL, 79, 103-120.
- Fortin, M. F. (1999). O Processo de Investigação: da Conceção à Realização. Loures, Lusociência – Edições Técnicas e Científicas, Lda.
- França, Z., Cruz, J., Nunes, J. & Forjaz, V. (2003). Geologia dos Açores: uma perspetiva atual. *Açoreana*, 10 (1), 11-140.
- Francek, M. (2013). A Compilation and Review of over 500 Geoscience Misconceptions. *International Journal of Science Education*, 35(1), 31-64
- Freire, P. (2013). *Recursos Hidrominerais dos Açores: Hidrogeologia e Avaliação do Potencial Socioeconómico*. Tese de Doutoramento, Universidade dos Açores, Ponta delgada. Disponível em: <https://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/2943>.
- Gall, M., Borg, W. & Gall, J. (2003). Educational research: An introduction. Nova Iorque: Longman.
- Gall, M., Gall, J. & Borg, W. (2007). *Educational Research: An introduction 8 th Edition*. Boston: Pearson Internacional Edition.
- Galvão, C., Oliveira, T., Freire, A. & Reis, P. (2006). Avaliação de Competências em Ciências - sugestões para professores dos ensinos básicos e secundário. Porto: Edições Asa.
- Gerdan, S. (2014). Determination of disaster awareness, attitude levels and individual priorities at Kocaeli University. *Eurasian Journal of Educational Research*, 55, 159-176. Disponível em <http://dx.doi.org/4689/ejer.2014.55.10>.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1997). O Inquérito: Teoria e Prática. Oeiras: Celta Editora.
- Hodson, D. (1998). Teaching and learning science. *Towards a personalized approach*. Buckingham: Open University Press.
- Hodson, D. (2008). *Towards Scientific Literacy – A Teachers' Guide to the History, Philosophy and Sociology of Science*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Medidas em caso de sismo. Disponível em <https://www.ipma.pt/pt/geofisica/sismologia> (acedido em 30/11/2016).
- Instituto de Investigação em Vulcanologia e Avaliação de Riscos - Centro de Informação e Vigilância Sismovulcânica dos Açores. Sismicidade Açores. Disponível em www.cvarg.azores.gov.pt/www.cvarg.azores.gov.pt/paginas/sismicidade.aspx (Acedido em 5/12/2016 e 11/07/2017).
- Instituto Português do Mar e da Atmosfera. Sismos. Disponível em <http://www.ipma.pt/opencms/pt/enciclopedia/geofisica> (acedido em 18/06/2017)
- Kaya, H. (2010). Metaphors developed by secondary school students towards “earthquake” concept. *Educational Research and Review*, 5 (11), 712-718.
- King, T. & Tarrant, R. (2013). Children’s knowledge, cognitions and emotions surrounding natural disasters: An investigation of Year 5 students, Wellington, New Zealand. *Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies*, volume 2013-1. Disponível em <http://trauma.massey.ac.nz/issues/2013-1/AJDTs2013-1King.pdf>.
- Kirikkaya, E., Çakin, O., Imah, B. & Bozkurt, E. (2011). Earthquake training is gaining importance: the views of 4th and 5th year students on Earthquake. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15, 2305-2313.doi:10.1016/j.sbspro.2011.04.098
-



-
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: a Conceptual Overview. *Science Education*, 84(1),71-94.
- Lei nº 80/2015. (2015). *Segunda alteração à Lei nº 27/2006, de 3 de julho, que aprova a Lei de Bases da Proteção Civil*. Diário da República I Série. Nº 149 (15-08-03), 5311-5326.
- Lessard-Hébert, Goyette, G. & Boutin, G. (2005). *Investigação Qualitativa - fundamentos e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lima, M. (1993). *Perceção do risco sísmico: Medo e ilusões de controlo*. Tese de doutoramento. Instituto Superior de Psicologia Aplicada. Lisboa. Disponível em <http://hdl.handle.net/10400.12/1646>
- Lopes, C. & Borges, F. (2013). *A evolução das ideias dos alunos sobre sismos: uma intervenção pedagógica com alunos do 7º ano de escolaridade*. In Atas do XXVI Congresso de Ensinantes de Ciências de Galicia, Ourense, Espanha.
- Loureiro, I. (2008) *A aprendizagem baseada na resolução de problemas e a formulação de questões a partir de contextos problemáticos: um estudo com professores e alunos de Física e Química*. Dissertação de mestrado. Universidade do Minho. Braga. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/8152>
- Maroco, J. (coord.), Gonçalves, C., Lourenço, V. & Mendes, R. (2016). *Resultados do estudo Internacional PISA 2015 – Programme for International Student Assessment*. Lisboa: Ministério da Educação / Gabinete de Avaliação Educacional
- Martins, I. (2003). *Literacia Científica e Contributos do Ensino Formal para a Compreensão Pública da Ciência*. Lição apresentada para Agregação em educação. Universidade de Aveiro. Disponível em blogs.ua.pt/isabelpmartins/bibliografia/Licao_Agregacao_IPMartins.pdf
- Martins, L., Bonito, J. & Marques, L. (2015). A influência das conceções sobre a literacia científica no desenvolvimento da cidadania. *Revista de Estudos e Investigación en Psicología y Educación*, Extr. (6), A6-112
- McMillan, J. & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence-based inquiry*. Boston: Pearson.
- Mendes, E. (2000). *Relação entre a Auto-Eficácia e os Comportamentos de Auto-Proteção Contra Acidentes Rodoviários e Sismos*. Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Psicologia Aplicada, Lisboa. Disponível em: repositorio.ispa.pt/bitstream/10400.12/686/1/dm_mend-e1.pdf
- Moreira, T. (2011). *Actividades Investigativas no 7º Ano de escolaridade sobre o efeito das actividades Sísmicas nas populações*. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa, Lisboa. Disponível em: repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4122/1/ulfpie039501_tm.pdf
- Nunes, J. (1999.) *A Atividade Vulcânica na Ilha do Pico do Plistocénico superior ao Holocénico: Mecanismo Eruptivo e Hazard Vulcânico*. Tese de doutoramento, Universidade dos Açores, Ponta Delgada. Disponível em <http://www.jcnunes.uac.pt/tese/capitulos/1.htm>.
- Nutbeam, D. (2008). The Evolving Concept of Health Literacy. In *Social Science & Medicine* 67(12), 2072-2078. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.09.050>
- Nutbeam, D. (2009). Defining and measuring health literacy: what can we learn from literacy studies? *Int J Public Health*, 54, 303. <https://doi.org/10.1007/s00038-009-0050-x>
- Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores. Sismos dos Açores. Disponível em <http://www.ovga-azores.org/sismos.htm...> (acedido em 23/11/2016).
- Ogunkola, B. (2013). Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. *Journal of Educational and Social Research*, 3(1), 265-274.
- Oliveira, M. & Afonso, A. (2017). Os textos de divulgação científica mediáticos e a promoção da literacia científica. In livro de resumos - comunicações livres, *4º congresso Literacia, Média e Cidadania* (pp. 59). Porto: Fundação Eng. António de Almeida.
-

-
- Pacheco, J., Queiroz, G., Wallenstein, N. & Coutinho, R. (2013). Notas sobre a geologia do Arquipélago dos Açores. In R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha, J.C. Kulberg, (Eds), (2013), *Geologia de Portugal, vol.2, Escolar Editora, 595-690*.
- Perrenoud, P. (2001). *Porquê construir competências a partir da escola? Desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades*. Porto: Edições ASA.
- Portaria nº 1532/2008. (2008). *Aprova o Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndios em Edifícios*. Diário da República I Série. Nº 250 (08-12-29), 9050- 9127.
- Primack, BA & Hobbs, R (2009) Association of various components of media literacy and adolescent smoking. *American Journal of Health Behavior*, 33 (2), 192 - 201.
- Ramalho, S. (2007). *As atividades laboratoriais e as práticas letivas e de avaliação adotadas por professores de Físico Química: uma análise do efeito da reforma curricular do ensino secundário*. Dissertação de mestrado. Universidade do Minho. Disponível em <http://hdl.handle.net/1822/35665>
- Rebola, F. (2015). *O Ensino das ciências e a promoção da literacia científica na educação básica: representações e conhecimento profissional dos professores de ciências*. Tese de doutoramento. Universidade de Lisboa, Lisboa. Disponível em repositorio.ul.pt/bitstream/10451/19956/1/ulsd071163_td_Fernando_Rebola.pdf
- Reis, P. (2006). Ciência e educação: que relação? *Revista Interações*,3, 160-187
- Roldão, M. (2003). *Gestão do Currículo e Avaliação de Competências. As questões dos professores*. Barcarena: Editorial Presença.
- Resolução nº 27/2014/A. (2014). *Segurança e proteção dos edifícios escolares e dos seus utentes*. Diário da República I Série. Nº231 (14-11-28), 6006-6006.
- Ross, K.E.K. & Dargush A. (1992). Investigating teacher knowledge of earthquakes. *Earthquake Engineering, Tenth World Conference Research*, Balkema, Rotterdam.
- Savasci, F., & Uludüz, H. (2013). Fifth grade elementary students' conceptions of earthquakes. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 14(2),1-18.
- Silva, R. (2011). *Avaliação espaço-temporal de padrões de sismicidade na região central de São Miguel (Açores): Implicações para a determinação da perigosidade sísmica à escala da ilha*. Tese de Doutoramento, Universidade dos Açores, Ponta delgada. Disponível em www.cvarg.azores.gov.pt/
- Simsek, C. (2007). Children's Ideas about Earthquakes. *Journal of Environmental & Science Education*, 2(1), 14 – 19.
- Sousa, M. (2012). *Ensino Experimental das Ciências e Literacia Científica dos Alunos. Um estudo no 1ºciclo do Ensino Básico*. Dissertação de mestrado. Instituto Politécnico de Bragança – Escola Superior de educação, Bragança. Disponível em <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/7623>.
- Taylor, M. & Moeed, A. (2013). The 2010 Canterbury earthquake: curriculum shockwaves. *International Research in Geographical and Environmental Education*, Routledge, 22 (1) 57–70.
- Teixeira, F. (2013). Alfabetização científica: questões para reflexão. *Ciências da Educação Bauru*, 19 (4), 795-809.
- Tenreiro-Vieira, C. & Vieira, R. M. (2013). Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. *Revista Brasileira de Educação*, 18 (52), 163-242.
- Tuckman, B. (2002). *Manual de investigação em educação: como conceber e realizar o processo de investigação em educação*. Lisboa: F.C. Gulbenkian.
-

-
- Tsai, C. (2001). Ideas about earthquakes after experiencing a natural disaster in Taiwan: An analysis of students' worldviews. *International Journal of Science Education*, 23 (10), 1007-116
- Unesco, (2003). *A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação*. Brasil: Brasília.
- Varela, P. (2014). *Ciências Experimentais para Crianças. Uma Proposta Didática de Construção Reflexiva de Significados e Promoção de Competências*. Saarbrücken: NEA - Novas Edições Acadêmicas.
- Vieira, N. (2007). Literacia Científica e Educação de Ciência. Dois objetivos para a mesma aula. *Revista Lusófona de Educação*, 10, 97-108.
- Vieira, R. & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Fostering Scientific Literacy and Critical Thinking in Elementary Science Education. *Journal of Science and Math Education*, 14, 659- 680.
- Wisner, B. (2006). A Review of the Role of Education and Knowledge in Disaster Risk Reduction. Disponível em www.unisdr.org/knowledg-education *ISDR System Thematic Cluster/Platform on Knowledge and Education*.

Anexos

ANEXO I – Plano anual de proteção civil

Tema 	Dinamizadores	Recursos		Calendarização	Atividades 	Destinatários
		Humanos	Materiais			
Plano de Evacuação da Escola	Coordenadora interna de segurança	Alunos	nenhuns	23 novembro: 2.º e 3.º ciclo 24 de novembro: 1.º ciclo	Ações de sensibilização teórica/práticas	Guias de classe Docentes
Plano de evacuação da escola	Diretores de Turma / coordenadora interna de segurança	Alunos, professores, auxiliares, cozinha	nenhuns	Datas a definir (1.º e 3.º período) Ao longo do ano (a 1ª, pela coordenadora, em novembro)	Simulacros internos: 1 fogo e outro de sismo; Ações de sensibilização/esc larecimento.	Alunos, professores, auxiliares
Primeiros socorros	Proteção Civil (Bombeiros Voluntários de Calheta)	Alunos, professores	A definir pela entidade	Datas a confirmar: 04/01- 2.º e 3.º ciclos	Palestra (teoria e prática)	Alunos do 3.º ciclo
Catástrofes naturais (sismos, chuvas intensas (cheias, derrocadas).	Proteção Civil (Bombeiros Voluntários da Calheta) ESE	Alunos, professores, auxiliares	A definir pela entidade	Março	Ações de sensibilização/esc larecimento a fim de conhecer as diferentes Catástrofes naturais e saber como agir perante uma catástrofe natural.	Alunos 2.º e 3.º ciclo Professores Auxiliares Encarregados de Educação
Mass Training em Suporte Básico de Vida	Proteção Civil	Professores e auxiliares	A definir pela entidade	1ª Semana de julho (data a confirmar)	Formação prática	Pessoal docente e não docente Comunidade exta educativa
Curso de Proteção Civil	Proteção Civil	Professores e auxiliares	A definir pela entidade	1ª Semana de julho (data a confirmar)	Formação (teoria e prática)	Pessoal docente e não docente

Plano Anual de Atividades de Proteção Civil (adaptado da EBI da Vila do Topo).

Anexo II – Matriz de especificações da entrevista aos alunos

Dimensões	Sub-dimensões	Objetivos	Nº questão
A. Caracterização dos sujeitos participantes	Escolar	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar os sujeitos participantes em termos escolares. 	1.1 1.2
	Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Caraterizar os sujeitos participantes em termos pessoais. 	1.3 1.4
B. Conhecimento conceptual sobre sismos	Significado	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre o significado de sismo 	2.1
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre as causas dos sismos. 	2.2 2.3
	Características	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre algumas características dos sismos. 	2.4 a 2.12
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre as consequências dos sismos. 	2.13
	Previsão	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre a possibilidade de se prever um sismo. 	2.14 2.15
C. Conhecimento sobre as medidas de autoproteção	Antes da ocorrência de um sismo	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar antes da ocorrência de um sismo. 	3.1
	Durante a ocorrência de um sismo	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar durante a ocorrência de um sismo. 	3.2
	Após a ocorrência de um sismo	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar após a ocorrência de um sismo. 	3.3
D. Conhecimento atitudinal		<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as atitudes a manter durante e após a ocorrência de um sismo. 	4.1 4.2
E. Fontes de conhecimento		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a origem do conhecimento dos sujeitos sobre os sismos. 	5.1

Anexo III – Matriz de especificações da entrevista aos pais

Dimensões	Sub-dimensões	Objetivos	Nº questão
A. Caracterização dos sujeitos participantes	Escolar	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar a escola dos filhos dos sujeitos • Caracterizar os sujeitos participantes em termos escolares. 	1.1 1.2
	Pessoal	<ul style="list-style-type: none"> • Caraterizar os sujeitos participantes em termos pessoais. 	1.3 1.4
B. Conhecimento conceptual sobre sismos	Significado	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre o significado de sismo. 	2.1
	Causas	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre as causas dos sismos. 	2.2 2.3
	Características	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre algumas características dos sismos. 	2.4 a 2.12
	Consequências	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre as consequências dos sismos. 	2.13
	Previsão	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar as conceções dos sujeitos sobre a possibilidade de se prever um sismo. 	2.14 2.15
C. Conhecimento sobre as medidas de autoproteção	Antes da ocorrência de um sismo	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar antes da ocorrência de um sismo. 	3.1
	Durante a ocorrência de um sismo	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar durante a ocorrência de um sismo. 	3.2
	Após a ocorrência de um sismo	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as precauções a tomar após a ocorrência de um sismo. 	3.3
D. Conhecimento atitudinal		<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar o conhecimento dos sujeitos sobre as atitudes a manter durante e após a ocorrência de um sismo. 	4.1 4.2
E. Transmissão de conhecimento		<ul style="list-style-type: none"> • Averiguar a transmissão de conhecimentos sobre sismos, dos pais para os filhos. 	5.1 5.2 5.3 5.4

Anexo IV – Guião da entrevista aos alunos

Data da entrevista: ____ / ____ / ____

1. IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO

1.1. Escola: _____;

1.2. Ano de escolaridade: _____;

1.3. Idade: _____ anos

1.4. Sexo: [] Masculino [] Feminino

2. CONCEÇÕES SOBRE OS SISMOS

• Significado

2.1. Já ouviste alguma vez falar de sismos?¹⁹ Se sim, O que é para ti um sismo?

Obs. _____

• Causas

2.2. Na tua opinião, por que acontecem os sismos?

Obs. _____

2.3. Por que será que, em certas regiões, como nos Açores, os sismos acontecem mais vezes?

Obs. _____

• Características

2.4. Os sismos são todos iguais? Por que dizes isso?

(Se Sim, avançar para a questão 2.7; se Não, continuar).

¹⁹ Face ao enquadramento geodinâmico dos Açores, é natural que os alunos já tenham ouvido falar de sismos. Porém, caso os alunos desconheçam o termo “sismo(s)”, será introduzido, durante a interação, o termo “terramoto(s)”, “abalo” ou a expressão “tremor(es) de terra” e registar-se-á esse facto no espaço destinado às observações.

Obs. _____

2.5. Que diferenças existem entre os sismos?

Obs. _____

• **Intensidade e frequência**

2.6. Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas? Por que dizes isso?

(Se Sim, avançar para 2.9; se Não, continuar)

Obs. _____

2.7. Quais são os sismos que acontecem mais vezes: os que são sentidos ou os que não são sentidos pelas pessoas?

Obs. _____

Localização no tempo e no espaço

2.8. Os sismos acontecem em alguma altura do dia? *(Se sim)* Em qual? Por que acontecerá isso?

Obs. _____

2.9. E acontecem, normalmente, em alguma altura do ano? *(Se sim)* Em qual? Por que acontecerá isso?

Obs. _____

2.10. Onde é que os sismos podem acontecer (na terra, no fundo dos oceanos/mares ou nos dois sítios)?

(Se só na terra, avançar para 2.13; se também/nos oceanos, continuar)

Obs. _____

2.11. Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, sabes o que se poderá formar?

Obs. _____

Duração

2.12. Quanto tempo dura um sismo, muito ou pouco tempo?

Obs. _____

• **Consequências**

2.13. O que é que os sismos podem provocar?

Obs. _____

• **Previsão**

2.14. Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo? Por que dizes isso?

Obs. _____

2.15. E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo? Por que dizes isso?

Obs. _____

3. MEDIDAS A ADOTAR

• **Antes de um sismo**

3.1. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo:

a) Na escola. Porquê?

b) Em casa. Porquê?

Obs. _____

• **Durante um sismo**

3.2. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer durante um sismo, se estiverem:

a) Na escola. Porquê?

-
- b) Em casa. Porquê?
c) No exterior (na rua). Porquê?

Obs. _____

• **Após um sismo**

3.3. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer depois de um sismo, se estiverem:

- a) Na escola. Porquê?
b) Em casa. Porquê?
c) No exterior (na rua). Porquê?

Obs. _____

4. ATITUDES

4.1. Durante um sismo, como deve ser a atitude das pessoas (devem-se manter calmas ou entrar em pânico)? Porquê?

Obs. _____

4.2. E depois de acontecer um sismo? Porquê?

Obs. _____

5. ORIGEM DOS CONHECIMENTOS

5.1. Onde aprendeste tudo aquilo que referiste durante esta entrevista?

Na escola []

Com os teus pais []

Na televisão []

Em livros/enciclopédias juvenis []

Na internet []

Outro (especificar) []

Anexo V – Guião da entrevista aos pais

Data da entrevista: ____ / ____ / ____

1. IDENTIFICAÇÃO

- 1.1. Escola do(a) filho(a): _____;
- 1.2. Habilitações académicas: _____;
- 1.3. Idade: _____ anos
- 1.4. Sexo: [] Masculino [] Feminino

2. CONCEÇÕES SOBRE OS SISMOS

• Significado

- 2.1. O que é, para si, um sismo?²⁰

Obs. _____

• Causas

- 2.2. Na sua opinião, por que acontecem os sismos?

Obs. _____

- 2.3. Por que será que, em certas regiões, como nos Açores, os sismos acontecem mais vezes?

Obs. _____

• Características

- 2.4. Os sismos são todos iguais? Porquê?

(Se Sim, avançar para a questão 2.6; se Não, continuar).

Obs. _____

- 2.5. Que diferenças existem entre os sismos?

²⁰ Caso os pais desconheçam o termo “sismo(s)”, será introduzido o termo “terramoto(s)” ou a expressão “tremor(es) de terra” e registar-se-á esse facto no espaço destinado às observações.

Obs. _____

Intensidade e frequência

2.6. Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas? Porquê?

(Se Sim, avançar para 2.8; se Não, continuar)

Obs. _____

2.7. Quais são os sismos que acontecem mais vezes, os que são sentidos ou os que não são sentidos pelas pessoas?

Obs. _____

Localização no tempo e no espaço

2.8. Os sismos acontecem em alguma altura do dia? *(Se sim)* Em qual e porquê?

Obs. _____

2.9. E acontecem, normalmente, em alguma altura do ano? *(Se sim)* Em qual e porquê?

Obs. _____

2.10. Onde é que os sismos podem acontecer (na terra, no fundo dos oceanos/mares ou nos dois sítios)?

(Se só na terra, avançar para 2.12; se também/nos oceanos, continuar)

Obs. _____

2.11. Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, o que se poderá formar?

Obs. _____

Duração

2.12. Quanto tempo dura um sismo, muito ou pouco tempo?

Obs. _____

- **Consequências**

2.13. Que consequências poderá ter um sismo?

Obs. _____

- **Previsão**

2.14. Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo? Porquê?

Obs. _____

2.15. E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo? Porquê?

Obs. _____

3. MEDIDAS A ADOTAR

- **Antes de um sismo**

3.1. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo:

- a) Na escola. Porquê?
- b) Em casa. Porquê?

Obs. _____

- **Durante um sismo**

3.2. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer durante um sismo, se estiverem:

- a) Na escola. Porquê?
- b) Em casa. Porquê?
- c) No exterior (na rua). Porquê?

Obs. _____

• **Após um sismo**

3.3. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer depois de um sismo, se estiverem:

- a) Na escola. Porquê?
- b) Em casa. Porquê?
- c) No exterior (na rua). Porquê?

Obs. _____

4. ATITUDES

4.1. Durante um sismo, como deve ser a atitude das pessoas (devem-se manter calmas ou entrar em pânico)? Porquê?

Obs. _____

4.2. E depois de acontecer um sismo? Porquê?

Obs. _____

5. TRANSMISSÃO FAMILIAR DE CONHECIMENTOS

5.1. Já alguma vez falou com o seu/sua filho(a) sobre o que é um sismo?

Obs. _____

5.2. E sobre as medidas que deve tomar antes, durante e após a ocorrência de um sismo?

Obs. _____

5.3. Em sua opinião, as crianças devem, ou não, ser ensinadas, desde cedo, acerca dos sismos?
Porquê?

(Se Sim, continuar)

Obs. _____

5.4. O que considera importante elas aprenderem desde cedo? Ensinou tudo isso ao seu/sua filho(a)?

Obs. _____

Anexo VI – Versão final do guião da entrevista aos alunos

Data da entrevista: ___ / ___ / ___

1. IDENTIFICAÇÃO DO ALUNO

1.1. Escola: _____;

1.2. Ano de escolaridade: _____;

1.3. Idade: _____ anos

1.4. Sexo: [] Masculino [] Feminino

2. CONCEÇÕES SOBRE OS SISMOS

• Significado

2.1. Já ouviste alguma vez falar de sismos?²¹ Se sim, O que é para ti um sismo?

Obs. _____

• Causas

2.2. Na tua opinião, por que acontecem os sismos?

Obs. _____

2.3. Por que será que, em certas regiões, como nos Açores, os sismos acontecem mais vezes?

Obs. _____

• Características

2.4. Os sismos são todos iguais?

(Se Sim, avançar para a questão 2.7; se Não, continuar).

Obs. _____

²¹ Face ao enquadramento geodinâmico dos Açores, é natural que os alunos já tenham ouvido falar de sismos. Porém, caso os alunos desconheçam o termo “sismo(s)”, será introduzido, durante a interação, o termo “terramoto(s)”, “abalo” ou a expressão “tremor(es) de terra” e registar-se-á esse facto no espaço destinado às observações.

2.5. Que diferenças existem entre os sismos?

Obs. _____

Intensidade e frequência

2.6. Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas? Por que dizes isso?

(Se Sim, avançar para 2.9; se Não, continuar)

Obs. _____

2.7. Quais são os sismos que acontecem mais vezes: os sismos fortes ou os sismos fracos?
Porquê?

Obs. _____

Localização no tempo e no espaço

2.8. Os sismos acontecem em alguma altura do dia? *(Se sim)* Em qual? Por que acontecerá isso?

Obs. _____

2.9. E acontecem, normalmente, em alguma altura do ano? *(Se sim)* Em qual? Por que acontecerá isso?

Obs. _____

2.10. Onde é que os sismos podem acontecer (na terra, no fundo dos oceanos/mares ou nos dois sítios)?

(Se só na terra, avançar para 2.13; se também/nos oceanos, continuar)

Obs. _____

2.11. Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, sabes o que se poderá formar?

Obs. _____

Duração

2.12. Quanto tempo dura um sismo, muito ou pouco tempo?

Obs. _____

• Consequências

2.13. O que é que os sismos podem provocar?

Obs. _____

• Previsão

2.14. Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo? Por que dizes isso?

Obs. _____

2.15. E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo? Por que dizes isso?

Obs. _____

3. MEDIDAS A ADOTAR

• Antes de um sismo

3.1. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo:

- a) Na escola. Porquê?
- b) Em casa. Porquê?

Obs. _____

• Durante um sismo

3.2. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer durante um sismo, se estiverem:

- a) Na escola. Porquê?
- b) Em casa. Porquê?
- c) No exterior (na rua). Porquê?

Obs. _____

• **Após um sismo**

3.3. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer depois de um sismo, se estiverem:

- a) Na escola. Porquê?
- b) Em casa. Porquê?
- c) No exterior (na rua). Porquê?

Obs. _____

4. ATITUDES

4.1. Durante um sismo, como deve ser a atitude das pessoas (devem-se manter calmas ou entrar em pânico)? Porquê?

Obs. _____

4.2. E depois de acontecer um sismo? Porquê?

Obs. _____

5. ORIGEM DOS CONHECIMENTOS

5.1. Onde aprendeste tudo aquilo que referiste durante esta entrevista?

Na escola []

Com os teus pais []

Na televisão []

Em livros/enciclopédias juvenis []

Na internet []

Outro (especificar) []

Anexo VII – Versão final do guião da entrevista aos pais dos alunos

Data da entrevista: ___ / ___ / ___

1. IDENTIFICAÇÃO

1.1. Escola do(a) filho(a): _____;

1.2. Habilitações académicas: _____;

1.3. Idade: _____ anos

1.4. Sexo: [] Masculino [] Feminino

2. CONCEÇÕES SOBRE OS SISMOS

• Significado

2.1. O que é, para si, um sismo?²²

Obs. _____

• Causas

2.2. Na sua opinião, por que acontecem os sismos?

Obs. _____

2.3. Por que será que, em certas regiões, como nos Açores, os sismos acontecem mais vezes?

Obs. _____

• Características

2.4. Os sismos são todos iguais?

(Se Sim, avançar para a questão 2.6; se Não, continuar).

Obs. _____

2.5. Que diferenças existem entre os sismos?

²² Caso os pais desconheçam o termo “sismo(s)”, será introduzido o termo “terramoto(s)” ou a expressão “tremor(es) de terra” e registar-se-á esse facto no espaço destinado às observações.

Obs. _____

Intensidade e frequência

2.6. Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas? Porquê?

(Se Sim, avançar para 2.8; se Não, continuar)

Obs. _____

2.7. Quais são os sismos que acontecem mais vezes, os sismos fortes ou os sismos fracos. Porquê?

Obs. _____

Localização no tempo e no espaço

2.8. Os sismos acontecem em alguma altura do dia? *(Se sim)* Em qual e porquê?

Obs. _____

2.9. E acontecem, normalmente, em alguma altura do ano? *(Se sim)* Em qual e porquê?

Obs. _____

2.10. Onde é que os sismos podem acontecer (na terra, no fundo dos oceanos/mares ou nos dois sítios)?

(Se só na terra, avançar para 2.12; se também/nos oceanos, continuar)

Obs. _____

2.11. Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, o que se poderá formar?

Obs. _____

Duração

2.12. Quanto tempo dura um sismo, muito ou pouco tempo?

Obs. _____

- **Consequências**

2.13. O que é que os sismos podem provocar?

Obs. _____

- **Previsão**

2.14. Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo? Porquê?

Obs. _____

2.15. E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo? Porquê?

Obs. _____

3. MEDIDAS A ADOTAR

- **Antes de um sismo**

3.1. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo:

a) Na escola. Porquê?

b) Em casa. Porquê?

Obs. _____

- **Durante um sismo**

3.2. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer durante um sismo, se estiverem:

a) Na escola. Porquê?

b) Em casa. Porquê?

c) No exterior (na rua). Porquê?

Obs. _____

- **Após um sismo**

3.3. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer depois de um sismo, se estiverem:

-
- a) Na escola. Porquê?
 - b) Em casa. Porquê?
 - c) No exterior (na rua). Porquê?

Obs. _____

4. ATITUDES

- 4.1.** Durante um sismo, como deve ser a atitude das pessoas (devem-se manter calmas ou entrar em pânico)? Porquê?

Obs. _____

- 4.2.** E depois de acontecer um sismo? Porquê?

Obs. _____

5. TRANSMISSÃO FAMILIAR DE CONHECIMENTOS

- 5.1.** Já alguma vez falou com o seu/sua filho(a) sobre o que é um sismo?

Obs. _____

- 5.2.** E sobre as medidas que deve tomar antes, durante e após a ocorrência de um sismo?

Obs. _____

- 5.3.** Em sua opinião, as crianças devem, ou não, ser ensinadas, desde cedo, acerca dos sismos?
Porquê?

(Se Sim, continuar)

Obs. _____

- 5.4.** O que considera importante elas aprenderem desde cedo? Ensinou tudo isso ao seu/sua filho(a)?

Obs. _____

Anexo VIII – Autorizações para a aplicação de inquéritos em meio escolar



Sua Referência.	Sua Comunicação de	Nossa Referência
		Nº. MAIL-S-DRE/2014/5055
		Proc. DAI/15.29

Assunto: AUTORIZAÇÕES PARA A APLICAÇÃO DE INQUÉRITOS EM MEIO ESCOLAR

Na sequência dos vários pedidos de autorização recebidos nesta Direção Regional para a aplicação de inquéritos ou outros instrumentos de recolha de dados nas escolas do sistema educativo regional, no âmbito da realização de trabalhos de investigação, e de forma a uniformizar as respostas dadas a estes pedidos, informamos que, atendendo à autonomia administrativa e pedagógica de que gozam as unidades orgânicas ao abrigo do Decreto Legislativo Regional n.º 13/2013/A, de 30 de agosto, as autorizações devem ser concedidas pelos órgãos de gestão de cada unidade orgânica.

Recomendamos que, nas respostas a estes pedidos, cada escola:

- proceda a uma análise prévia dos inquéritos a serem aplicados, no sentido de serem detetadas quaisquer questões indevidas ou de índole confidencial a colocar a alunos ou docentes;
- avise os requerentes que quaisquer encargos financeiros associados à aplicação dos inquéritos serão da sua inteira responsabilidade.

Com os melhores cumprimentos,

A DIRETORA REGIONAL

FABIOLA Jael de Sousa Cardoso

SS/NS
Secretaria Regional da Educação e Cultura
Direção Regional da Educação
Paços da Junta Geral - Carreira dos Cavalos
Apartado 46
9700-167 Angra do Heroísmo

Anexo IX – Aplicação de inquéritos aos alunos



Sua Referência.	Sua Comunicação de	Nossa Referência
		Nº. MAIL-S-DRE/2013/58
		Proc. DAI/15.29

A todas as Unidades Orgânicas e Escolas Profissionais

Assunto: APLICAÇÃO DE INQUÉRITOS AOS ALUNOS

Considerando as solicitações recorrentes dirigidas, no âmbito de vários trabalhos de investigação, às escolas, no sentido de aplicarem inquéritos junto dos seus alunos, alerta-se V. Ex.^a para o facto de que:

1. em linha com o atualmente estabelecido no âmbito da proteção de dados, não pode ser solicitada, aquando do preenchimento dos mesmos, a identificação dos alunos envolvidos, nem tampouco a dos outros membros que compõem o agregado familiar;
2. é necessária a obtenção prévia de um consentimento informado por parte dos encarregados de educação dos alunos menores.

Com os melhores cumprimentos,

A DIRETORA REGIONAL

GRAÇA TEIXEIRA

AM/MLS

Secretaria Regional da Educação, Ciência e Cultura
Direção Regional da Educação
Paços da Junta Geral - Carreira dos Cavalos
9700-167 Angra do Heroísmo

Anexo X – Autorização do órgão de gestão

Exmo. Senhor Presidente do Conselho Executivo

Assunto: Solicitação de autorização

Cumprindo o estipulado nas comunicações: MAIL-S-DRE/2014/5055 e MAIL-S-DRE/2013/58, que seguem em anexo, eu, Maria da Graça da Costa Tavares, professora com CTTI da EBI da Vila do Topo, como aluna de Mestrado em Ciências da Educação, na Universidade do Minho; No âmbito da elaboração de uma dissertação de Mestrado nesta área, intitulada: “Literacia científica sobre sismos: um estudo com alunos Açorianos, no final, do 1º CEB e respetivos pais” pretende-se recolher dados, através de uma entrevista semiestruturada, a alunos e respetivos pais;

A entrevista, que segue em anexo para vossa análise, pretende averiguar a literacia científica acerca dos sismos, sendo os dados utilizados apenas para fins académicos;

O tratamento da mesma será anónimo e não serão pedidos dados pessoais dos respondentes;

Porque consideramos que este inquérito constitui um instrumento fundamental para esta investigação, solicitamos a V. Ex^a que se digne autorizar a sua aplicação a alguns alunos do 5º ano da unidade orgânica que superiormente dirige.

Mais se informa que já se elaborou o consentimento informado para os encarregados de educação e que da aplicação deste instrumento não resultarão quaisquer encargos financeiros para a vossa unidade orgânica.

Com os melhores cumprimentos,

Maria da Graça da Costa Tavares

Anexo XI – Consentimento informado

Exmo(a). Sr(a). Encarregado(a) de Educação

No âmbito da elaboração de uma investigação de Mestrado, intitulada: “Literacia científica sobre sísmos: um estudo com alunos Açorianos, no final, do 1º CEB e respetivos pais”, pretende-se efetuar uma breve entrevista a alunos e respetivos pais. Os dados recolhidos serão anónimos e utilizados apenas para fins académicos. Porque consideramos que esta entrevista constitui um instrumento fundamental na investigação que estamos a realizar, solicitamos a V. Exª que se digne autorizar a sua aplicação ao seu educando.

Mais se solicita a participação de um dos pais para responder à referida entrevista. Caso se disponibilize e seja selecionado, ela ocorrerá em local e hora agendada por si.

Se tiver algumas dúvidas, poderá contactar-me pelo endereço eletrónico literaciacientificasismos@gmail.com ou pelo telefone 295415282.

Desde já agradecemos a sua preciosa colaboração

Preencha, assine e devolva o destacável abaixo, ao DT do seu/sua educando(a).

✂-----

Autorizo / Não autorizo a entrevista ao meu /minha educando(a), _____, Ano _____, Turma _____, N° _____, a fim de participar neste estudo, que está a ser desenvolvido pela professora Graça Tavares.

O Encarregado de Educação: _____

(Assinatura legível)

O pai /mãe (riscar o que não interessa) Disponibiliza-se não se disponibiliza para o mesmo efeito.

Caso se disponibilize, deixe, por favor, forma de o contactar: _____

Anexo XII – Exemplo de uma transcrição da entrevista aos alunos

Data da entrevista: 02/ 12/ 2017 Entrevista nº 11

2. CONCEÇÕES SOBRE OS SISMOS

- Significado

2.1. Já ouviste alguma vez falar de sismos?

R: “Já.”

2.2. Então, o que é para ti um sismo?

R: “É quando a terra treme.”

- Causas

2.3. Na tua opinião, por que acontecem os sismos?

R: “Porque a terra tem uns gases dentro de si que se vão acumulando e depois se não se forem libertando pequenos de longo tempo, vão os grandes e destroem casas e tudo o que houver por perto.”

2.4. Por que será que, em certas regiões, como nos Açores, os sismos acontecem mais vezes?

R: “Se calhar pelos vulcões, porque nós somos ilhas vulcânicas.”

- Características

2.5. Os sismos são todos iguais?

R: “Não.”

2.6. Que diferenças existem entre os sismos?

R: “Uns maiores e uns mais pequenos.”

- Intensidade e frequência

2.7. Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas? Porque dizes isso?

R: “Acho que sim, apesar dos mais pequenos serem muito difíceis de sentir.”

2.8. Quais são os que acontecem mais vezes: os sismos fortes ou os sismos fracos. Porquê?

R: “Mais fracos porque apesar das pessoas não estarem a sentir não significa que não estejam a existir. Vão-se libertando gases”.

- Localização no tempo e no espaço

2.9. Os sismos acontecem em alguma altura do dia? Em qual? Porque acontecerá isso?

R: “Não.”

2.10. E acontecem, normalmente, em alguma altura do ano? Em qual? Porque acontecerá isso?

R: “Não.”

2.11. Onde é que os sismos podem acontecer (na terra, no fundo dos oceanos/mares ou nos dois sítios)?

R: “Em terra e no mar”.

2.12. Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, sabes o que se poderá formar?

R: “Tsunamis.”

- Duração

2.13. Quanto tempo dura um sismo, muito ou pouco tempo?

R: “Sessenta segundos. É um minuto. É pouco.”

- Consequências

2.4. O que é que os sismos podem provocar?

R: “Destruição de casas, pessoas mortas, pessoas com dificuldades e feridos.”

- Previsão

2.15. Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo? Porque dizes isso?

R: “Mais ou menos. Se não aconteceu em todo o mundo durante muito tempo significa que vai haver daqui a pouco tempo.”

2.16. E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo? Porque dizes isso?

R: “Sim. Apesar de serem racionais sentem mais do que nós. Os animais estão sempre atentos a qualquer pormenor. As pessoas não são selvagens, estão distraídas com as suas coisas. Ex. Uma erva a mexer mais rápido, os animais escondem-se, pensam sismo, mas nós pensamos que é o vento.”

3. MEDIDAS A ADOTAR

- Antes de um sismo

3.1. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo:

a) Na escola. Porque?

R: “Devemos planear por onde devemos sair, provavelmente para o campo de futebol, na minha escola é o sítio onde vamos, espaço grande onde cabem todas as turmas. Chefe da fila tem de

decorar o caminho e treinar para não se esquecerem de não guardar as coisas. Uma vez o em vez de sair ficou a guardar as coisas.”

b) Em casa. Porque?

R: “Devemos treinar para que de noite ou de dia, porque pode acontecer em qualquer altura, estarmos preparados para saber o que devemos fazer em qualquer lugar.”

- Durante um sismo

3.2. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer durante um sismo, se estiverem:

a) Na escola. Porque?

R: “Por debaixo das mesas. No corredor encostar à parede mais próxima. Na rua afastar o máximo das paredes e das coisas que possam cair. Para nos protegermos. Dentro das paredes é um lugar seguro, fora não é.”

b) Em casa. Porque?

R: “Esconder-me em lugares abrigados. Não usar escadas. Ir debaixo portas, as portas têm ferro que nos protege.”

c) No exterior (na rua). Porque?

R: “Ir para um lugar mais aberto, porque se não pode-me cair alguma coisa em cima.”

- Após um sismo

3.3. Na tua opinião, o que é que as pessoas devem fazer depois de um sismo, se estiverem:

a) Na escola. Porque?

R: “Ia-mos para a rua. Vamos para casa ter com algum adulto da nossa família.”

b) Em casa. Porque?

R: “Ia ter com os meus pais e provavelmente saíamos para a rua. Porque a casa pode desabar, enquanto que o chão não.”

i) No exterior (na rua). Porque?

R: “Ficar lá um tempo, depois das réplicas é que vinha atrás buscar, encontrar alguém mais responsável.”

4. ATITUDES

4.1. Durante um sismo, como deve ser a atitude das pessoas (devem-se manter calmas ou entrar em pânico)? Porquê?

R: “Calmos. As coisas podem correr melhor. Nervosos a fila vai ficar diferente, alguém se vai enganar, vai ficar diferente e ninguém repara.”

4.2. E depois de acontecer um sismo? Porquê?

R: “Continuar calmos. É mais fácil para nós percebermos. As coisas vão ser mais fáceis. Ai que não sei dos meus pais, ai que tenho de vir para casa, ai que não sei de uma coisa – nervosos nunca mais saímos do sítio e aí é que ficamos mesmo preocupados.”

5. ORIGEM DOS CONHECIMENTOS

5.1. Onde aprendeste tudo aquilo que referiste durante esta entrevista?

Na escola

Com os teus pais

Na televisão

Em livros/enciclopédias juvenis

Na internet

Outro (especificar) “Em tudo, um bocadinho em cada lado.”

Anexo XIII – Exemplo de uma transcrição da entrevista aos pais dos alunos

Data da entrevista: 03/ 12/ 2017 Entrevista nº 9

2. CONCEÇÕES SOBRE OS SISMOS

- Significado

2.1. O que é, para si, um sismo?

R: *“Tem a ver com o movimento das placas tectónicas. Faz com que a terra estremeça.”*

- Causas

2.2. Na sua opinião, por que acontecem os sismos?

R: *“Movimento das placas tectónicas.”*

2.3. Por que será que, em certas regiões, como nos Açores, os sismos acontecem mais vezes?

R: *“Estamos perto de duas placas e faz com que isso aconteça com mais frequência.”*

- Características

2.4. Os sismos são todos iguais?

R: *“Não.”*

2.5. Que diferenças existem entre os sismos?

R: *“Magnitude- nem, todos têm a mesma, naturalmente. As magnitudes trazem diferenças nos estragos e nas mortes.”*

- Intensidade e frequência

2.6. Será que todos os sismos são sentidos pelas pessoas? Porquê?

R: *“Não. Grande parte não é. Existem, são muito baixos na escala, e não se sentem, não são perceptíveis às pessoas.”*

2.7. Quais são os sismos que acontecem mais vezes, os sismos mais fortes ou os sismos mais fracos. Porquê?

R: *“Os fraco, mas não sei porquê...os fortes são seguidos por muitas réplicas, muitas delas não são sentidas, mas são centenas ou dezenas enquanto que o forte foi um.”*

- Localização no tempo e no espaço

2.8. Os sismos acontecem em alguma altura do dia?(Se sim) Em qual e porquê?

R: *“Não.”*

2.9. E acontecem, normalmente, em alguma altura do ano? (Se sim) Em qual e porquê?

R: *“Também não.”*

2.10. Onde é que os sismos podem acontecer (na terra, no fundo dos oceanos/mares ou nos dois sítios)?

R: "Terra e mar".

2.11. Se os sismos acontecerem no fundo dos oceanos/mares, o que se poderá formar?

R: "Tsunamis, maremotos."

- Duração

2.12. Quanto tempo dura um sismo, muito ou pouco tempo?

R: "Pouco."

- Consequências

2.13. O que é que os sismos podem provocar?

R: "Grandes estragos e mortes."

- Previsão

2.14. Será que é possível saber quando irá acontecer um sismo? Porquê?

R: "Não. Há máquinas que preveem. Nos Açores dizem que são de 10 em 10 anos, já está fora...foi em 98/99...será mais ou menos dessa forma."

2.15. E os animais, será que eles conseguem pressentir que vai ocorrer um sismo? Porquê?

R: "Mais que as pessoas. Porque têm os cascos, as patas, assentes na terra e nós com os sapatos não será tanto fácil. Têm sentidos mais apurados."

3. MEDIDAS A ADOTAR

- Antes de um sismo

3.1. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer antes de ocorrer um sismo:

a) Na escola. Porquê?

R: "Dar instruções, explicar os procedimentos que se deve ter quando ocorrer um sismo. Mantimentos / procedimentos, dar essas instruções. Porque pode minimizar, principalmente na parte das mortes."

b) Em casa. Porquê?

R: "Passamos mais tempo fora que dentro mas em casa também devemos ter esses cuidados. Porquê, igual à escola."

- Durante um sismo

3.2. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer durante um sismo, se estiverem:

a) Na escola. Porquê?

R: “Tentar abrigar-se: debaixo das cadeiras, secretárias, porta e depois socorrer-se do plano de emergência, das saídas de emergência - isto depois de estabilizar.”

b) Em casa. Porquê?

R: “Tentar abrigar-se. Ir para um espaço aberto onde não possa cair nada em cima de nós, estejamos mais em segurança.”

c) No exterior (na rua). Porquê?

R: “Longe dos objetos que nos podem cair em cima. Longe de grandes inclinações porque pode haver movimentos de terras. Tentar estar em sítios mais direitos possíveis e longe das coisas que nos possam cair em cima.”

- Após um sismo

3.3. Na sua opinião, o que é que as pessoas devem fazer depois de um sismo, se estiverem:

a) Na escola. Porquê?

R: “Depois de estabilizar, socorrer-se do plano de emergência e sair, saídas de emergência.”

b) Em casa. Porquê?

R: “Espaço aberto, em segurança. Onde não caia nada em cima.”

c) No exterior (na rua). Porquê?

R: “Tentar ir para um sítio onde tenha bombeiros, autoridades, igrejas. As pessoas juntam-se todas nesses centros.”

4. ATITUDES

4.1. Durante um sismo, como deve ser a atitude das pessoas (devem-se manter calmas ou entrar em pânico)? Porquê?

R: “Mais calmo possível. Pressa é inimiga da perfeição. Fazer as coisas em cima do joelho está atreito a correr mal. Sair logo podemos levar com um objeto, prateleiras... Se aguardássemos com serenidade por uma vaga isso não acontecia, se calhar poupávamos a vida.”

4.2. E depois de acontecer um sismo? Porquê?

R: “Quando mais calmo tivermos melhor. Os procedimentos e atitudes são mais refletidas.”

5. TRANSMISSÃO FAMILIAR DE CONHECIMENTOS

5.1. Já alguma vez falou com o seu filho sobre o que é um sismo?

R: “Não. Ovai tendo essas instruções na escola. Ele comenta e acabamos por falar. Eu próprio puxar a conversa, não, nem tanto.”

5.2. E sobre as medidas que deve tomar antes, durante e após a ocorrência de um sismo?

R: "Ele próprio lembra-nos essas instruções pois estão vivas na memória, porque aprendeu-as/relembrou-as naquele dia. Pois há anos que ele anda nisso, já no jardim de infância fazia visitas aos bombeiros, planos de emergência, essas coisas todas."

5.3. Em sua opinião, as crianças devem, ou não ser ensinadas, desde cedo, acerca dos sismos? Porquê?

R: "Devem. Ensino para a vida – pois pode inclusive salvar-lhe a vida".

5.4. O que considera importante elas aprenderem desde cedo? Ensinou tudo isso ao seu filho?

R: "Forma de se proteger, o que devem fazer durante o sismo." Sim, ele próprio lembra-nos