CENTRO DE FORMAÇÃO DO SINDICATO DOS PROFESSORES DA MADEIRA

Geodiversidade e Geoengenharia do Arquipélago da Madeira

Registo Escrito de Avaliação

Projeto:	**002141/2013/124**	
Curso:	**2**	**Ação: 1**
Data:	**2 de dezembro de 2013 a 25 de janeiro de 2014**	
Horário:	**14:00 – 18:00 horas (últimos 2 dias + 30m)**	
	2 dezembro: 10:00 – 12:00 horas; 8 e 9 janeiro: 09:00-13:00 horas; 8 e 9 janeiro: 09:00-13:00 horas	
	10 janeiro: 09:00-11:00 horas; 11 janeiro: 09:00-13:00 e das 14:00-18:00 horas;	
	18 e 25 janeiro: 09:00-14:00 horas	
Duração:	**30 horas**	**Créditos: 1.2**
Local:	**Sede do CF/SPM - Calçada da Cabouqueira nº 22 - Funchal**	
Formador:	**João Baptista**	

Roteiro Geológico do Vale de Machico

Aurélia Gomes e Manuel Menezes

Curso cofinanciado por FSE/RUMOS/QREN

Os melhores RUMOS para os Cidadãos da Região

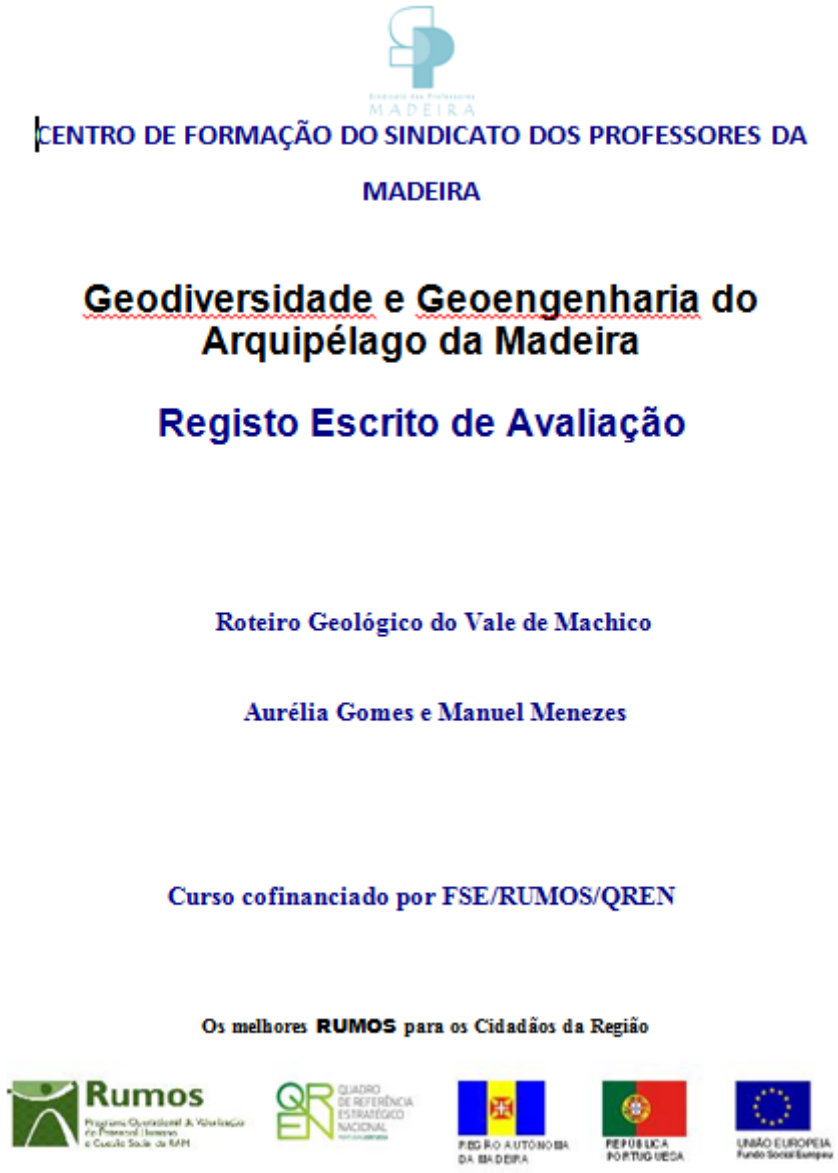
GEODIVERSIDADE E GEOENGENHARIA DO ARQUIPÉLAGO DA MADEIRA

Roteiro Geológico do Vale de Machico

Guião

Este Guião surge da necessidade dos autores do trabalho encontrarem um complemento às limitações que a sua organização em porwerpoint lhes coloca pela deformação e hábito de trabalho regular em word. Assim, optámos por fazer o guião em word (mais completo e com mais informação) e passar para o powerpoint o essencial dessa informação.

1.



2. Sumário

O presente trabalho consiste na elaboração de um roteiro geológico do Vale de Machico para ser aplicado em saída de campo para alunos do 3º Ciclo do Ensino Básico (com especial incidência nos 7º e 8º Anos de Escolaridade) da Escola Básica e Secundária de Machico, em percurso pedonal com início e *términos* na escola. O Roteiro tem como objetivos a divulgação do património geológico do Vale de Machico, sensibilização para a importância do conhecimento e preservação dos geossítios e geomonumentos locais, o reconhecimento da importância económica do material geológico e das suas qualidades como materiais de construção e o conhecimento das caraterísticas e limitações do território para a construção, nomeadamente das zonas de risco.

Não se pretende uma abordagem científica aprofundada, antes uma tomada de conhecimento e consciência do património geológico existente, da sua importância, preservação e limitações.

3. Enquadramento e objetivos do trabalho

- Aplicabilidade à prática letiva nas turmas da EBSM

  - 7º Ano - Domínio: Dinâmica externa da Terra

  - 8º Ano - Domínio: Preservação da biodiversidade e das paisagens geológicas – áreas protegidas.

- Possibilidade de fazer o percurso a pé partindo da e regressando à Escola Básica e Secundária de Machico.
- Divulgação do património geológico do Vale de Machico, local de residência da maioria dos alunos alvo.
- Sensibilização para a importância do conhecimento e preservação dos geossítios e geomonumentos locais.
- Reconhecimento da importância económica do material geológico e das suas qualidades como materiais de aplicação nas construções humanas.
- Conhecimento das caraterísticas e limitações do território para a construção, nomeadamente das zonas de risco.

4. Contextualização/Introdução

4.1 Decreto Legislativo Regional do Património Geológico

O Decreto Legislativo Regional nº 24/2004/M, de 20/08 define os objetivos para a conservação e preservação do património geológico da Região Autónoma da Madeira:

"O património geológico é constituído por todos os recursos naturais não renováveis, tais como formações rochosas, acumulações sedimentares, formas, paisagens, caracteres paleontológicos ou coleções de objetos geológicos de valor científico, cultural, educativo e de interesse paisagístico ou recreativo.

A sua exploração e conhecimento são especialmente adequados para reconhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica que modelou a Terra.

A inventariação, a catalogação, a divulgação e a proteção do património geológico é de vital importância. Para além da sua degradação quase sempre irreversível, o seu conhecimento cuidado é considerado como uma característica dos países culturalmente avançados, constituindo parte fundamental do seu património cultural.

Na elaboração de um inventário para a classificação e catalogação do património geológico, é necessário o estabelecimento de uma série de critérios, nomeadamente o valor alto, médio, baixo, o interesse do ponto de vista científico, didático e turístico e ainda a representatividade no âmbito nacional, regional ou local.

O património geológico deve ser salvaguardado, mas também estudado e valorizado. Deve promover-se a ação científica, pedagógica e cultural por todos os intervenientes, de modo a garantir o retorno em termos de benefício científico, cultural e social, bem como assegurar a sua transmissão às gerações futuras.

Na Região Autónoma da Madeira, um dos exemplos mais conhecidos é o «Homem em pé», localizado na Achada do Teixeira, no concelho de Santana, que se encontra a uma altitude de aproximadamente 1590 m, resultado da ação conjugada de agentes erosivos naturais, particularmente a chuva e o vento, que fizeram surgir a forma humanóide evidenciada pelo dique. ….

Há muitos outros exemplos, tais como o «Arco» e as «Furnas» em basalto, na Tábua, o «Ilhéu» da ribeira da Janela, a «Gruta do cavalum», em Machico, as «Grutas», em São Vicente, o «Frade», no Vale de São Vicente, a «Cara», na Achada do Teixeira, a «Chaminé» e a «Carapita», no Vale da Boaventura, e o «Pico da Ana Ferreira», em Porto Santo.

Alguns dos critérios de valor intrínseco a estas estruturas são a sua raridade, a sua utilidade como modelo para ilustrar processos geológicos, a erosão diferencial e o seu estado de conservação. Os critérios relacionados com a sua possibilidade de uso passam por atividades a realizar ao nível científico, didático, turístico e recreativo.

A necessidade de proteção prende-se com a sua fragilidade, vulnerabilidade intrínseca muito suscetível aos agentes erosivos, como sejam a chuva, o vento e os animais.

A melhor maneira de preservar um bem patrimonial comum é fomentar o seu acesso científico, cultural e pedagógico a todos os que possam e queiram usufruir, pelo que urge criar legislação de âmbito regional para assegurar a sua conservação e preservação.

4.2 Conceitos de geodiversidade, geoconservação, património geológico, geossítios e geomonumentos (http://pt.wikipedia.org/wiki, fevereiro 2014).

*"A **geodiversidade** é a variedade (diversidade) de elementos e de processos relacionados aos elementos abióticos da natureza, sob qualquer forma, a qualquer escala e a qualquer nível de integração, existente no nosso Planeta.*

***Geoconservação**: Todas e quaisquer ações empreendidas no sentido de preservar e de defender a geodiversidade.*

***Património geológico**: O conjunto dos aspetos e de exemplos concretos de geodiversidade, aos mais diversos níveis, que, por esta ou por aquela razão, se entendeu salvaguardar por meio de medidas especiais proteção, tal como consignadas na lei de cada país ou região.*

***Sítio geológico**: Também geossítio, é um lugar de particular interesse para o estudo da geologia, notável sob o ponto de vista científico, didático ou turístico, seja pela singularidade de suas formações geológicas ou da natureza mineral do subsolo seja por seu valor paleontológico. No sentido mais amplo, corresponde aos geoparques e no sentido mais estrito, designa um determinado e específico lugar ou formação dentro destes.*

***Geomonumentos** são ocorrências geológicas que, pela sua elevada importância e pelo facto de constituírem recursos valiosos não renováveis, devem ser preservados e respeitados. Existem em Portugal cinco geomonumentos classificados como monumento natural."*

Na Região Autónoma da Madeira existem vários geomonumentos, alguns citados no DLR 24/2004, 20/08 - objetivos para a conservação e preservação do património geológico da Região Autónoma da Madeira – transcritos neste documento.

4.3 Breve enquadramento da "descoberta" da Ilha, do nome de Machico e da geomorfologia do Vale de Machico

Laborando nós sobre Machico, pese embora não seja o interesse principal, talvez se justifique uma breve abordagem, de uma perspetiva diferente dos "clássicos", à sempre polémica e divergente temática da descoberta ou achamento da Ilha que, reza a história, teve desembarque em Machico, e da origem do nome.

- A ocupação e não descoberta da Ilha

Rufino Teixeira, que exerceu funções de Presidente da Câmara de Machico, grande entusiasta, conhecedor e investigador da Numismática e Heráldica, com vários trabalhos publicados sobre o Concelho de Machico, escreve em "Um olhar pelos primórdios da Capitania de Machico e das suas gentes", Maio de 2004, que *"**Da ocupação das Afortunadas**. …Em 1402, o bem conhecido Bettancourt, delas se assenhoreia e funda Betancuria, o primeiro povoado de europeus fora da Europa. Provavelmente nos anos de 1419 ou 1420, o Infante Dom Henrique apropria-se das Ilhas da Madeira e Porto Santo. Alias, está há muito concluído que estas Ilhas não foram descobertas, no sentido de vistas pela primeira vez; por Zarco e Tristão. Eles vieram sim, para se apossarem das Ilhas, por mando do Infante D. Henrique que delas também tinha conhecimento.*

Armando Cortesão, na sua Cartografia Portuguesa Antiga, afirma: "A volta pelo mar alto, no regresso das Canárias, que logo após o seu descobrimento os navios de vela praticavam, trazia-os pela força dos ventos e correntes nesta parte do Atlântico, não só à Madeira como também aos Açores, sendo pelas latitudes deste Arquipélago que encontravam condições mais favoráveis para navegar a direito até as costas portuguesas". E seguidamente volta a afirmar: "É, com efeito, absolutamente inconcebível que navegadores trecentistas, capazes de uma tão larga viagem como a das Canárias, no regresso, não tivessem descoberto além da Madeira, os Açores". "Por sua vez Inácio da Costa Quintela refere: "Observando a posição geográfica destas Ilhas e a navegação que fazem os navios para as costas de Portugal ou de França, segundo os ventos dominantes nas diferentes estações do ano, é normalmente impossível que alguns deles não avistasse as Selvagens e a Madeira ". *…"*

***"De como não houve descobrimento**. … A Madeira e o Porto Santo, sendo embora conhecidas mas desabitadas, não ofereciam, até então, importância suficiente a nenhuma das mais próximas nações marginais ao Atlântico. … Por tudo o que fica dito, está considerado que o conhecimento da Madeira e do Porto Santo jamais resultou de um ato de descobrimento, ocasional ou planeado.*

Mas ainda a este respeito, invoquemos o sábio Gago Coutinho quando diz: "... Assim os portulanos do século XIV revelam um conhecimento náutico indiscutível sobre a Ilha da Madeira (como de resto sobre o das Canárias) não se podendo contudo saber quando a Ilha teria sido avistada pela primeira vez. A descoberta do Porto Santo e da Madeira em 1418, a que se refere Barros nas Décadas não foi uma verdadeira descoberta mas o reconhecimento de ilhas mal conhecidas que o Infante D. Henrique pensou ocupar".

- Origem do nome Machico

Ainda citando Rufino Teixeira, na obra atrás indicada, *"… Pelas mesmas anteriores razões, a Madeira também não foi descoberta (no mesmo sentido de vista pela primeira*

vez) por Machim, o da lenda, dado que este, se é que existiu, teria sido contemporâneo dos nossos povoadores..."

***"Dos Machins daquelas épocas**. E quem era aquele Machim apresentado como "nobre inglês e afamado Cavaleiro?". Confirma-se a existência, em Londres, de raros cidadãos de apelido Machim, mas não nos parece ser este, nem apelido originariamente britânico nem fazendo parte da nobreza daquelas ilhas, porque na heráldica britânica nada encontramos nesse sentido. Então, onde buscar o apelido Machim? Pois na Biscaia, terra de navegadores que há muito se deslocavam assiduamente para comerciar na Inglaterra, França, Portugal ou Marrocos — que, por isso, sem dúvida, também conheceriam a Madeira e Porto Santo - Machim é um diminutivo ou nome familiar de Martim e, ainda na Biscaia, é nome dado a todos os trabalhadores das forjas - os ferreiros. … Daqui a abundância de Machins, alcunhas que se tornaram em apelidos que se espalharam por toda a Espanha e Canárias, alguns pela Inglaterra, talvez por França e Portugal. Na conquista das Ilhas de Gomera e Hierro (1405) teve destacado desempenho um biscainho de nome Juan Machim, pai de Diego Machim por sua vez povoador de Tenerife. Um historiador das Ilhas vizinhas cita um*

Juan Machim de Arteaga, como tendo existido no século XV. O nosso Diogo Gomes fala de um corsário em atividade pelos anos de 1445, chamado Machim de Trapana. E, finalmente, é no Golfo da Biscaia, mais exatamente na região de Santander, que se encontra a origem nobre dos Machins, sendo lá que se ergue o seu solar. Não parece pois verdadeiro, ter existido um Machim, nobre inglês."

*"**Do nome Machico**. E porque lhe chamaram Machico? Machico, não é derivado nem de Machim nem de Monchique, porque dizem os linguistas não haver segurança etimológica para tal e ir contra todas as leis da fonética.*

Aliás, Machico é nome que já existia naquelas épocas... Está confirmada a existência de um Machico, mestre de navio que consta de uma ordem do Almirante da Esquadra do Oeste, do Rei Eduardo III de Inglaterra, ordem com data de 20 de Fevereiro de 1373. Há também notícia de um marinheiro de nome Machico, mestre das barcas de El-Rei D. Fernando I, de Portugal. Seriam uma e a mesma pessoa? Seriam parentes? De qualquer modo e perante estas referências para quê continuar a rebuscar e a porfiar que Machico deriva de Machim ou de Monchique se, afinal, o topónimo é contemporâneo do antropónimo? …

A partir deste facto, então é realmente de ponderar e pesquisar a hipótese já existente, deter sido dado a este porto o nome do piloto que até ele conduzira a barca."

- Geomorfologia do Vale de Machico

O Concelho de Machico, fica situado no extremo Este da Ilha da Madeira e, c.f. Domingos Rodrigues, 2005, *"…Tem uma área aproximada de 68,5km2, estando limitado a Noroeste pelo Concelho de Santana, a Sudoeste pelo Concelho do Funchal e a Sul pelo Concelho de Santa Cruz." "… O Concelho de Machico é dominado pelas serras do Poiso (Pico do Poiso 1413 m) e do Pico das Cruzes (1378 m) na zona Oeste do concelho."*

Do ponto de vista geomorfológico, o Vale de Machico é o único relativamente alargado da ilha, apresentando uma configuração em forma de "U", ou seja, um vale aberto.

Este Vale, onde Rodrigues, M., desenvolveu os trabalhos sobre os movimentos de vertente, é descrito por este autor, 2005, como *"…A área em estudo está localizada, do ponto de vista geomorfológico, no Maciço Vulcânico Central. O vale de Machico tem uma área de cerca de 25km2 e a linha de água principal, a Ribeira de Machico, cerca de 12km de comprimento com uma densidade de drenagem de 2.74 km/km2. Na parte superior do vale*

os declives são mais acentuados que na parte inferior, sobretudo a partir da confluência entre a Ribeira de Machico e a Ribeira Seca. É nesta área que o Vale de Machico se apresenta como um vale atípico dentro do contexto da ilha da Madeira, onde os vales são normalmente extremamente encaixados. A montante da Ribeira Seca, o perfil transversal é geralmente simétrico e encaixado, enquanto a jusante é mais aberto, assimétrico e com declive suave."

… "A presença de escoadas, do tipo pahoehoe com tubos de lava, e a forma do relevo indicam que estamos perante um complexo de escoadas mais recente do que os materiais da vertente Norte do vale de Machico, pertencente à fase de reaparecimento do vulcanismo, depois da fase do vulcão escudo."

… "Vários lineamentos e falhas, de acordo com Fonseca et al. (1998a, 1998b, 2000, 2002) estão identificados na área de estudo, sendo os mais importantes pela sua continuidade, a falha Seixal-Machico (SML) com cerca de 38,5 km e o lineamento St.ª Catarina-Pico Ruivo (SCPRL) com 13,75 km.

A falha SML tem uma direção N50°W, subvertical, com abatimento do bloco Norte e componente de desligamento direito secundário."

… "Na vertente Sul sobrepondo-se às brechas e materiais piroclásticos da formação mais antiga, estratificam espessas escoadas basálticas, com 20/30 metros de espessura, com inclinação para SE e oriundas de um centro emissor localizado a Norte do Santo António da Serra." (Rodrigues, 2005).

5. O engenho popular:

5.1 Topónimos na freguesia de Machico

A atribuição do nome ou designação às localidades e aos lugares evidencia o conhecimento empírico do povo sobre as caraterísticas e formas desse local, bastas vezes relacionadas com a topografia e geologia dos mesmos.

"A Toponímia é uma disciplina científica ligada à Lexicologia e tem como objeto de pesquisa os nomes de localidade; trata-se de um estudo interdisciplinar que se utiliza dos fundamentos de outras teorias para legitimar a significação e a categorização atribuída aos topônimos. Entre essas ciências está a Semiótica, cujos princípios podem ser aplicados aos estudos toponímicos, pois os nomes de lugares são signos que possuem como característica a motivação linguística, isto é, entre esses signos e o seu referente há um vínculo que colabora para a identificação e representação do lugar." "…Assim, como mantém uma ligação direta com o seu referente, o topónimo possui um grande valor documental, uma vez que, no ato da nomeação, o denominador busca, em seu repertório linguístico, palavras que representem sua cultura, sua história e aspetos geográficos da sua região, incorporando-os ao nome dado ao local" (Almeida, 2012).

Vamos referenciar alguns dos topónimos da freguesia de Machico que traduzem essa relação com as caraterísticas geológicas dos locais:

- **Barreiro**, Noia (Ribeira Seca) – terrenos argilosos.

- **Boca do Risco**, recorte nas montanhas, costa Norte, e início do Vale que atravessa a Ribeira Seca. A vereda que liga, pelo Norte, Machico ao Porto da Cruz, apresenta-se, vista da dita "Boca" como um risco na rocha.

Foto dos autores

- **Cabecinho Vermelho**, sobrelevação próxima da Boca do Risco, para Leste, de solo avermelhado pela alteração do estrato rochoso.

- **Lombo da Quinta** (onde se encontram as *Furnas do Cavalum*), sítio da Terça.

- **Lombo da Roçada**, Maroços, vertente Nordeste do vale de Machico

- **Lombo do Talho**, Maroços, vertente Nordeste do vale de Machico

- **Lombo do Xeque**, Ribeira Seca. Luís de Sousa Melo, "Gentes e Lugares de Machico nos Séculos XVI e XVII", 1983, Junta de Freguesia de Machico, na descrição do relacionamento, por casamentos, de Machico com outras localidades, indica, vindo de Santa Cruz, *"Manuel Cardoso o xeque – talvez origem do topónimo Lombo do Xeque."*

- **Pico Castanho**, elevação de maior altitude no vale de Machico. A maior parte dos terrenos da sua encosta aparece coberto de uma planta infestante, a feiteira, típica de solos ácidos, que no verão, madura, tem cor castanha. Será esta a origem da adjetivação do topónimo?

- **Pico do Facho**, *"O Pico do Facho em Machico, topónimo herdado do facho que outrora ali se acendera, era ponto de comunicação com os picos da Ilha do Porto Santo – Pico do Facho e Pico do Facho da Malhada e ainda, com as Ilhas Desertas que conserva o topónimo Ilha do Facho. O facho de Machico também estabelecia um canal de comunicação com o facho do Pico do Telégrafo na Freguesia do Caniço".* (Viveiros, 2013).

Foto dos autores

- **Piquinho**, sobrelevação na vertente sudoeste do Vale de Machico correspondendo a afloramentos rochosos de um filão basáltico mais resistente à erosão do que as formações rochosas envolventes.

Foto dos autores

- **Portela**, depressão entre cumes de montanhas. Pelo menos 3 locais com este topónimo existem em Machico. O mais conhecido é no início do Vale de Machico, na transição das freguesias de Santo António da Serra e Porto da Cruz. Também na transição entre Machico e Caniçal, por cima do túnel rodoviário (o mais antigo), por onde passa a vereda que liga as duas freguesias, muito utilizada antes do túnel, existe este topónimo e próximo da Boca do Risco, na cumeada para Oeste, também.

- **Rocha da Pena Branca**, afloramento rochoso, de tonalidade clara, junto à vereda da Bosca do Risco, com uma altitude, em relação à vereda, de aproximadamente 50 metros.

5.2 Aplicação de materiais geológicos

"Sendo uma expressão de arte única em Portugal e no resto do mundo, a Calçada Madeirense constitui uma verdadeira referência histórica e patrimonial do Arquipélago da Madeira" Silva, A., 2007, Ilharq n.º7.

A arte de aproveitar e trabalhar a pedra vai muito para além da calçada tendo existido, e já em extinção, a profissão de alvanel (pedreiro de alvenaria) em quase todos os cantos da Ilha. Muitos são os testemunhos dessa arte que pode ser observada nos muros dos poios, habitações de pedra e cal ou apenas de "pedra seca", quer para as pessoas quer para os animais, muros e pavimentos de arruamentos, fornos, lareiras, revestimentos e um "sem número" de aplicações que a imaginação e engenho humanos possibilitam.

Fotos dos autores

Igreja Matriz de Machico

Finais do séc. XV inicio do séc. XVI.
Alvenaria de pedra e cal.
Embasamento em cantaria vermelha.
Cornija em cantaria com cruz
Portal de arco quebrado em cantaria com cinco colunelos e o mesmo número de arquivoltas.

Forte de Nossa Sr.ª do Amparo

Século XVIII
Fachadas: merlões com cordão saliente em cantaria insular.
Fachada com portal em cantaria rija de arco de volta perfeita, encimado por frontão barroco.
A esplanada calcetada com calhau rolado.

Capela do Sr. dos Milagres

Construção inicial Séc. XV.
Realizou-se primeira missa na Madeira.
Capela destruída aluvião de 1803.
Demolida 1862 por ameaçar ruína.
Reedificada e inaugurada em 1883.
Conserva da primitiva capela parte do portal ogival e o arco triunfal.

Capela de S. Roque

Fachada principal rematada por cornija em cantaria com cruz.
Portal cantaria mole, encimado por um frontão curvo interrompido.
Duas janelas molduras em cantaria rija.
Torre sineira, em cantaria.
Banco cantaria vermelha toda a fachada.

Capela do Amparo – R.ª Seca

Construção inicial Séc. XVII.
Fachada termina em empena de cornija em cantaria com cruz.
Portal maneirista, em arco pleno, de cantaria cinzenta sobrepujada por um lintel e uma janela de peitoril com moldura na mesma cantaria.

Calçada das ruas de Machico

Pavimento em Calçada Madeirense de calhau rolado, paralelipípedos e caçada Portuguesa de basalto e calcário partidos.

Calçada em terreiros residenciais

Fotos dos autores

Aplicação de lajes

Fotos dos autores

Muros de pedra aparelhada

Fotos dos autores

Casas de pedra e cal

Fotos dos autores

Fornos e lareiras

Fotos dos autores

6. Roteiro geológico do Vale de Machico

6.1 Mapa sinalizando o Itinerário

6.2 **Geossítios do Roteiro geológico do Vale de Machico**

- **Miradouro do Pico do Facho**:

O Pico do Facho ("formação" por resistência à erosão)

Foto dos autores

Observação das cicatrizes dos escorregamentos no Vale de Machico e da sua forma em "U" bastante aberto

Fotos dos autores

- **Pedreira do Pico do Facho** (observação da disjunção em laje ou planar)

Nas rochas ígneas são muito frequentes as diáclases que se desenvolveram subparalelamente à superfície topográfica (disjunção em laje), estando associadas à descompressão sofrida pelas rochas quando, devido à erosão, são retirados os materiais que as cobrem.

Fotos dos autores

- **Formações das Fontes Vermelhas** (Maroços) – nascentes em tufos vulcânicos metamorfizados pela possante escoada basáltica sobrejacente.

Fotos dos autores

- **Afloramentos em disjunção prismática** na Ribeira Grande e Maroços

O arrefecimento da lava proporciona a formação de fraturas, como resultado das tensões que se geram por contração. A formação das colunas é em geral perpendicular à superfície de arrefecimento. Esta coincide, normalmente, com o topo ou a base da escoada.

Fotos dos autores

- Furnas do Cavalum - Escoada composta e formação de tubo lávico

No Santo da Serra, segundo (Prada, 2000) *"existe um cone de cinzas e areões, cuja cratera, com mais de 300 m de diâmetro, profunda e bem conservada, é conhecida por Lagoa do Santo da Serra. Proveniente deste aparelho vulcânico, correu por um paleovale em Machico, uma escoada basáltica que constitui, atualmente, na zona de Maroços e Landeiros … que, devido ao entalhe da ribeira atual, originou uma inversão de relevo. No interior desta escoada existem vários tubos de lava, designados por Grutas do Cavalum."* (Prada, 2000).

Foto dos autores

Numa avaliação a "olho nu", no local, calculo que a Gruta I, a que se encontra a cota mais baixa, deve estar situada a um desnível aproximado do atual leito da ribeira de cerca de 25 a 30 m. (Manuel Menezes)

De acordo com a descrição na wikipedia, "*As **Furnas do Cavalum** são um conjunto de quatro grutas, resultantes de canais de lava, existentes na freguesia de Machico, Ilha da Madeira. Representam uma importante estrutura geológica onde habita uma fauna cavernícola diversa, existindo mesmo espécies endémicas únicas". "As Furnas do Cavalum são constituídas por 4 cavidades, cientificamente numeradas de um a quatro em numeração romana. … Normalmente a numeração é feita, atendendo à sua localização, da esquerda para a direita considerando que o observador se encontra no fundo no vale e de frente para as grutas (de costas voltadas para a Ribeira de Machico)".*

Na encosta onde estão situadas as furnas, próximo da Furna I, e acompanhando um alinhamento pendente, existem estruturas que se assemelham a entradas de grutas incompletamente formadas que poderão indiciar formações do mesmo tipo que não se formaram completamente.

Foto dos autores

Ainda com base na informação recolhida na descrição da wikipedia:

"A gruta I (Cavalum I), a mais à esquerda, encontra-se a uma altitude de cerca de 125 metros, localizando-se a leste da gruta II. … é formada por dois tubos vulcânicos, de dimensões modestas, que confluem a 30 metros da entrada numa câmara pequena de planta descendente que apresenta continuidade para o lado sul até se obstruir…"

"A gruta II (Cavalum II) é a mais acessível e também a mais visitada…. Situa-se a uma altitude de cerca de 140 metros e estende-se por cerca de 110 metros."

"A gruta III (Cavalum III), localizada cerca de 10 metros a oeste da gruta II, encontra-se à mesma altitude sendo também bastante visitada. Apresenta uma extensão de 90 metros sendo constituída por um tubo vulcânico único de desenvolvimento irregular e pendente ascendente desde a entrada…"

"A gruta IV (Cavalum IV), localizada a oeste da gruta III, encontra-se a uma altitude de 135 metros. A sua entrada é baixa e larga e a sua extensão não ultrapassa os 50 metros"

"O nome Cavalum, atribuído a estas grutas, advém da lenda a elas associada. Segundo a lenda existia um diabo com forma de cavalo, asas de morcego e que deitava fogo pelas narinas, chamado Cavalum."

Gruta I

Gruta II

Gruta III

Gruta IV

Fotos dos autores

- **Miradouro do Piquinho** (elevação resultante de resistência à erosão de filão vulcânico)

- **Miradouro da Queimada** (observação das cicatrizes dos escorregamentos no vale de Machico e da sua forma, contorno e geometria)

Foto dos autores

7. Zonas de risco para construção humana

7.1 Escorregamentos

"Os escorregamentos com maior representatividade em função da área que ocupam em Machico são, sem duvida, os movimentos do tipo creep em depósito de vertente. Têm como principal característica, velocidades lentas, 1-2 cm por ano e ocorrem em zonas de declives até aos 30%, e com a acumulação de depósito de vertente, que pode atingir os 20-30 metros de espessura. Existe uma correlação direta entre a precipitação e o movimento (Rodrigues e Ayala-Carcedo, 1994), tornando-se mais instáveis nos meses de precipitação elevada e menos instáveis nos meses em que não se verifica precipitação. O fator da antropicidade, sobretudo no que diz respeito às escavações, tem uma importância crescente no desencadeamento deste tipo de movimentos e, designadamente, no aumento brusco da velocidade do movimento." (Rodrigues, 2005).

- Escorregamento da Misericórdia

"É extremamente difícil localizar a superfície ou superfícies deste escorregamento, é, no entanto, possível defini-las pontualmente. Neste tipo de escorregamentos, a(s) superfície(s) de escorregamento não se encontram no contacto entre o depósito de vertente e as formações infrajacentes, mas sim, no interior do depósito de vertente, podendo existir várias superfícies de escorregamento." (Rodrigues, 2005).

- Escorregamento da Graça

"Escorregamento com uma morfologia bem definida, quando comparado com o escorregamento da Misericórdia. A morfologia de acumulação pertence ao tipo de escorregamento com morfologia semelhante à de um cone de dejeção.
É um escorregamento constituído por fragmentos de basalto que variam desde alguns centímetros de diâmetro até blocos com 1-2 m, com matriz argilosa; a espessura destes depósitos pode atingir 15 metros (relatório da Tecnasol FGE, 2000).

Na área do escorregamento da Graça existe uma ocupação parcial do terreno pelo edifício do Lar da Terceira Idade (da Santa Casa da Misericórdia de Machico)*, protegido por um muro de suporte ancorado.*
Trata-se de um escorregamento com um movimento de alguns cm/ano, em que as fendas observadas no solo estão bem definidas pela ausência de vegetação rasteira… e que, no seu movimento descendente e lateral, constrange a ribeira da Graça." (Rodrigues, 2005).

- Escorregamento do Poço do Gil 1/Paraíso

"O escorregamento do Poço do Gil … tem aproximadamente uma área de 90 000 m2, 500 metros de comprimento e 250 de largura máxima; enquanto o escorregamento do Paraíso, situado lateralmente, de tamanho inferior, tem 200 metros de comprimento e 100 metros de largura máxima." "*Este movimento envolve um depósito de vertente com uma morfologia bem definida e similar à descrita a um de cone de dejeção."*
"Na cabeceira, este escorregamento é atravessado por uma estrada, por um sistema de esgotos inativo e ocupado por várias dezenas de casas de habitação. Na zona de acumulação, o escorregamento é atravessado pela E.R. Machico-Caniçal." (Rodrigues, 2005).

O limite inferior deste escorregamento confina com a Ribeira de Machico abrangendo a área da Escola Básica e Secundária de Machico e zona desportiva adjacente.

"O impacto do escorregamento nas habitações é significativo, estando algumas delas completamente destruídas. A precipitação intensa e a influência antrópica são os fatores mais importantes." "… ocorre um movimento com extensão espacial de cerca de 230m de comprimento por 100m de largura máxima. É um escorregamento ativo em que várias habitações edificadas sobre a massa em deslocamento apresentam problemas estruturais … tendo duas sido objeto de reforço estrutural."
(Rodrigues, 2005).

- Escorregamento do Poço do Gil 2

"O movimento do Poço de Gil-2, envolvendo uma área com cerca de 12 500m2, ocorreu em 1984, tendo provocado o corte da estrada Machico-Caniçal. "…Movimentos posteriores puseram em causa todas as reparações até então efetuadas. O movimento encontra-se atualmente estabilizado por um muro armado com contraforte e ancorado, a fim de suportar, na parte superior, a estrada regional Machico - Caniçal. No entanto, na zona inferior do escorregamento, ainda se verificam movimentos" (Rodrigues, 2005).

- Escorregamento da Ladeira, Pontinha, Serra d'Água e Piquinho

"Ao longo da última década, e na vertente a sudoeste, inúmeras zonas de instabilidade têm sido referenciadas, na maioria dos casos diretamente relacionadas com a atividade antrópica, mais precisamente com escavações. Como exemplos, podem apontar-se as instabilidades resultantes da escavação para a construção do Edifício Paz, a qual provocou a aceleração significativa do movimento dos depósitos de vertente na zona entre o Pé da Ladeira e a Pontinha com impacte significativo nas habitações.
"…Além destes movimentos, há que salientar as instabilidades permanentes observadas nas áreas referenciadas como Serra de Água e Torre. … Na Serra de Água … os registos do movimento estão bem patentes na destruição e danos nos muros de suporte da estrada regional. … O movimento da Torre tem provocado danos estruturais graves em várias habitações, tendo uma colapsado e duas sido abandonadas.
A análise dos resultados de caracterização dos depósitos de vertente salienta a elevada percentagem da fração argilosa na área da Torre e presença de um solo plástico com elevada coesão efetiva e baixo ângulo de atrito interno…" (Rodrigues, 2005).

7.2 Leito de cheia - aluviões no Vale de Machico

- Aluviões no Vale de Machico

O vale de Machico tem sido sujeito, ao longo da história do povoamento, e anteriormente com certeza, a grandes aluviões que contribuíram para a construção do seu perfil atual.

João Adriano Ribeiro, na obra "MACHICO, subsídios para a História do seu concelho", edição da CMM, 2001, faz referência ao historial dos principais aluviões que afetaram Machico. Desse relato se transcrevem algumas passagens mais significativas:

"A maior aluvião de que há memória foi, sem dúvida, a de 9 de Outubro de 1803, aliás que causou danos não só nesta localidade como em Santa Cruz e sobretudo no Funchal. Segundo uma notícia, em Machico, demoliu a muralha da Ribeira, abateu a ponte e invadiu a Vila de tal sorte que chegaram as águas até a altura de três côvados na igreja e em todas as ruas. Esta inundação prometeu a todos a morte; mas um prodígio evidente fez que se salvassem todos, exceto catorze pessoas que pereceram arrastadas pelas águas e aterradas nas casas. Em oitocentos existem muitas referências a chuvas aluviais em Machico. Paulo Dias de Almeida referia, em 1817, que, na dita aluvião de 1803, a maior parte da Vila ficou alagada e a igreja inundada até aos altares. Abateram-se algumas casas e a grande ponte de três arcos arrebentou e deitou por terra toda a muralha que guardava a Vila."
"Outra enchente verificou-se a 26 de Outubro de 1815. Choveu bastante constantemente durante umas 15 horas. A Ribeira encheu e parecia querer engolir as casas e habitantes da Vila, e fez maior destruição, segundo alguns, do que no ano de 1803."
"Uma enchente, em Machico, foi noticiada, em princípios de Novembro de 1842. De sábado para domingo foi tal o volume de águas que arrastou fazendas, gado, madeira, palhoscas e até dois barcos, causando duas mortes."
"Uma enchente destruiu a ponte da Vila de Machico em 3 de Novembro de 1956. A solução imediata, em Janeiro seguinte, foi a construção de uma ponte provisória para ligar a Vila com a Banda d'Além." (Ribeiro, 2001).

Dessa aluvião, estão registados na rua da Banda d'Além e capela dos Milagres, em placas de basalto, a marcação da altura da carga sólida acumulada.

(Foto: Perestrellos – Museu "Vicentes")

Fotos dos autores

"Em resumo, pelo menos 14 enchentes fizeram grandes estragos na Vila de Machico e a violência das águas causou tantas mortes e aluimentos de habitações, levando pontes e muralhas. A maior parte das enchentes verificaram-se em Novembro; duas em Outubro; duas em Margo; uma em Fevereiro; outra em Janeiro. Desta relação, poderemos retirar alguns avisos que servirão para a posteridade: a de que a prevenção é a melhor defesa e a de que a segurança é sempre pouca." (Ribeiro, 2001).

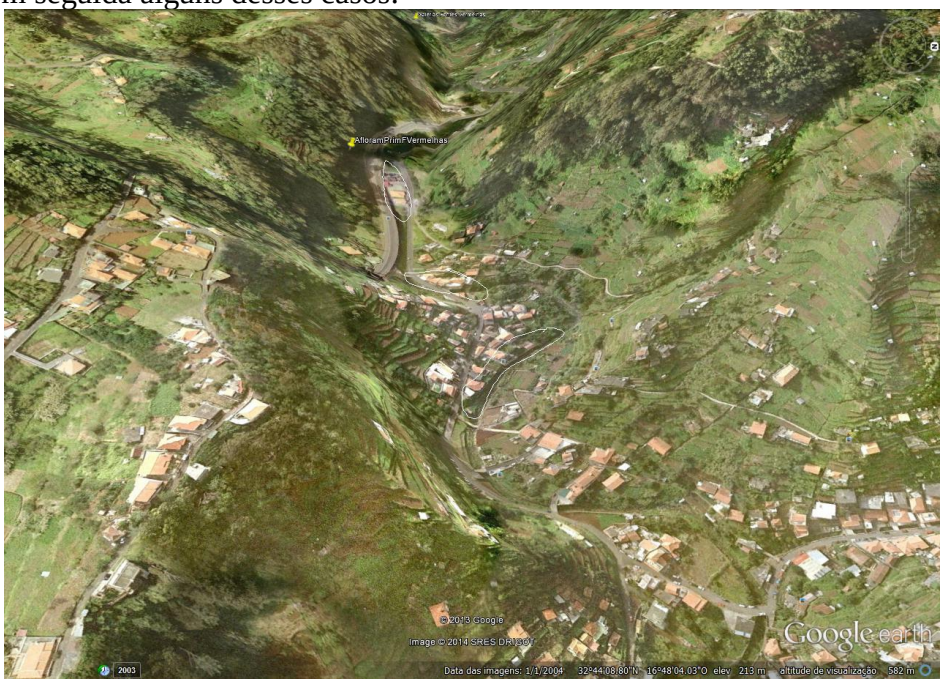
- Ainda do autor e obra acima referenciados, sobre Machico, encontramos a descrição da relação entre a aluvião de 1803 e a veneração ao Sr. dos Milagres.

"A FESTA DOS MILAGRES
Como já afirmámos, a capela dos Milagres é das mais antigas da Madeira. Teve outros nomes e chegou a pertencer à Misericórdia de Machico. O padre Fernando Augusto Pontes elaborou um trabalho sobre esta capela. A veneração ao crucifixo encontrado pela galera americana a flutuar no Oceano, depois da aluvião de 1803, foi assumindo proporções cada vez maiores. À Festa do Senhor dos Milagres passaram a acudir romeiros de muitas outras localidades. A solenidade ficou muito concorrida especialmente depois da navegação costeira a vapor. Um artigo publicado em 1878 dá conta da dimensão que a festa do Senhor dos Milagres atingira: constava que mais de mil pessoas participaram na procissão. O andor do Senhor era conduzido por quatro das principais pessoas da Vila, enquanto uma banda tocava uma marcha fúnebre. Cada um dos fiéis cumpria a sua promessa e alguns levavam dois e três círios. Umas dez mil pessoas, que se estendiam ao longo de dois quilómetros, observavam a solenidade." (Ribeiro, 2001).

A capela do Sr. dos Milagres foi destruída pela terrível aluvião de 1803, totalmente demolida em 1862, por ameaçar ruína e de novo reedificada e finalmente inaugurada em 1883.

- Construções em leito de cheia

Ao longo do vale de Machico, como aliás em muitas outras localidades da Ilha, a pressão construtiva e estrangulamento das linhas de água tem sido enorme, muitas vezes com consequências catastróficas para a população residente. A construção de alguns equipamentos públicos no leito de cheia poderá ter consequências gravíssimas no socorro às populações apesar da construção de muralhas de proteção da ribeira. Entre esses equipamentos, salienta-se, pela importância e papel que desempenham, o Centro de Saúde e o quartel dos Bombeiros. Também a construção de habitações particulares com estrangulamento dos cursos de água tem contribuído para colocar em perigo vidas humanas e o património construído. Muitos são os exemplos, ilustrando-se em seguida alguns desses casos:



Fotos dos autores

8. **Conclusões:** o conhecimento da realidade envolvente do meio, neste caso particular da geológica, permite valorizar, respeitar e defender o património. As saídas de campo são a melhor forma de promover esse conhecimento através do contacto próximo e o sentir do meio natural. É esse o objetivo da elaboração do presente guião preparatório deste tipo de atividades letiva para alunos do 3º CEB. Temos consciência das limitações do mesmo, nas vertentes metodológica, científica e pedagógica e, por conseguinte, da necessidade da sua reformulação para aplicação em contexto de aula.
   No entanto, a realização da ação e deste trabalho enriqueceu imenso a formação individual dos participantes e, em especial, despertou o interesse, curiosidade e conhecimento sobre a realidade de locais e aspetos geológicos tão bem conhecidos mas "vistos", a partir de agora, "com outros olhos".

9. Bibliografia

- Almeida, Lana (2012). **O léxico toponímico das comunidades rurais de Santo Antônio de Jesus: uma análise semântica e sociocultural**. Universidade Federal da Bahia, BA .

- Melo, Luís (1983). **Gentes e Lugares de Machico nos Séculos XVI e XVII**. Junta de Freguesia de Machico, Machico.

- Prada, Susana (2000). **Geologia e recursos Hídricos subterrâneos da Ilha da Madeira**. Universidade da Madeira, Funchal.

- Ribeiro, Adriano (2001). **MACHICO, subsídios para a História do seu concelho.** Câmara Municipal de Machico, Machico.

- Rodrigues, Domingos (2005). **Análise de risco de movimentos de vertente e ordenamento do território na Madeira: aplicação ao caso de Machico**. Dissertação de doutoramento, Universidade da Madeira, Funchal.

- Silva, Álvaro (2007). **Bordados de Pedra, Estudo de alguns exemplares da Calçada Madeirense no Monte**. Ilharq – Revista de Arqueologia e Património Cultural do Arquipélago da Madeira, n.º7 – Ano 2007. ARCHAIS.

- Teixeira, Rufino (2004). **Um olhar pelos primórdios da Capitania de Machico e das suas gentes**. Câmara Municipal de Machico – Coleção Patrimónios, Machico.

- Viveiros, Albino (2013). **Festa do Santíssimo Sacramento e dos Fachos em Machico**. Câmara Municipal de Machico disponível em http://www.cmmachico.pt/, consultado em fevereiro 2014.

- wikipedia.org/wiki/Furnas_do_Cavalum. **Furnas do *Cavalum***. consultado em fevereiro de 2014.

Trabalho concluído em 12 de fevereiro de 2014

Formandos:

Aurélia Gomes e Manuel Menezes