



## Selvagem Grande

### Roteiro do Património das Ilhas Selvagens

#### Avisos

A visita à Selvagem Grande só é possível mediante autorização prévia do Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (IFCN).

A visita é da inteira responsabilidade do visitante.

Durante a visita devem ser tomadas as devidas precauções, tendo em atenção as condições do terreno, condições climáticas e outros perigos. Deverão ser utilizados calçado e roupa adequada para o percurso (em terra irregular).

O utilizador deve respeitar o património natural mantendo-o intacto. O impacto das suas ações deve ser mínimo, mantendo-se sempre dentro do trilho.

# Roteiro do Património Natural e Cultural da Selvagem Grande

### Carta Geológica da Selvagem Grande

1: 8 000

0 100 200 300 400 m

1: 45 000

0 1 2 3 km

#### Informações

Área (km <sup>2</sup> )	2.4
Perímetro (km)	10.2
Altitude máxima (m)	163
Comprimento máximo (m)	1850
Largura máxima (m)	1530

#### Contactos úteis

Número de emergência	112
Instituto das Florestas e Conservação da Natureza	291 740 060
Secretaria Regional do Ambiente e Recursos Naturais	291 220 200

#### 06 Superfície de Abrasão Marinha



A arriba da Enseada das Pedreiras é um local privilegiado para a observação da sequência geológica da Selvagem Grande. Na base, entre os 0-75 m surge o Complexo Vulcânico Inferior (CVI) (ver sítio 4). No topo desta formação observa-se uma superfície de abrasão marinha quase horizontal formada durante um período de inatividade vulcânica, entre 24 e 12 Ma, que levou ao desmantelamento total ou quase total da proto-ilha devido à erosão marinha. Sobre esta superfície depositaram-se, em ambiente marinho, sedimentos de natureza calcária, de cor clara com 1-3 m de espessura (ver sítio 3). Sobre estes assentam escoadas lávicas com cerca de 3.4 Ma e que constituem o Complexo Vulcânico Superior (ver sítio 5). A presença de estruturas formadas debaixo de água a esta altitude, evidenciam um fenómeno de levantamento da ilha até à posição atual. A Furna do Capitão Kidd localiza-se nesta Enseada. O seu nome é uma referência ao notório pirata William Kidd, embora não seja conhecida a sua presença nestas ilhas.

#### 07 Pico dos Tornozeiros



Com cerca de 136 m, este é um cone de piroclastos do Complexo Vulcânico Superior, com cerca de 3.4 Ma, onde se pode observar parte do arco de cratera, aberto para sudeste. Na parte superior, surgem dois afloramentos de basaltos ricos em fenocristais de olivina. Várias rochas basálticas neste local apresentam cavidades preenchidas com minerais como a calcedónia.

#### 08 Chão dos Caracóis



Na zona nordeste do planalto da Selvagem Grande, entre a Ponta do Corgo da Areia e a Ponta Espinha, surge uma extensa área de cor branca que, quando observada de perto, permite identificar inúmeras conchas fossilizadas e subfossilizadas de caracóis da espécie *Theba macandrewiana*, um endemismo que ainda ocorre nestas ilhas. Tratam-se de milhões de conchas soltas ou presas a sedimentos arenosos do período Quaternário que cobrem o Complexo Vulcânico Superior e que indicam que, no passado, esta espécie foi muito mais abundante, fruto de um clima mais húmido que aquele que caracteriza atualmente a ilha.

#### 09 Planalto



O topo da Selvagem Grande é formado por um planalto subhorizontal que resultou da formação do Complexo Vulcânico Superior, e que cobriu grande parte da ilha. Foram pelo menos três os principais centros emissores: os cones vulcánicos da Atalaia, dos Tornozeiros e do Inferno, este último já erodido. Deste foi emitida uma escoada lávica que correu para NW em direção ao "marco astronómico" e que posteriormente foi coberta por uma outra escoada basáltica, em sentido inverso, expelida pelo cone da Atalaia. As escoadas provenientes do cone dos Tornozeiros deslizaram para NE em direção à Ponta Espinha. Para NW as lavas encostaram às escoadas provenientes do cone da Atalaia. Esta sobreposição de escoadas de lava fluida preencheu irregularidades e formou o atual relevo plano observado no topo da ilha.

#### 10 Selvagem Pequena



O topo do Pico da Atalaia é um local privilegiado para observar, a cerca de 20 km a sudoeste, a Selvagem Pequena e os seus ilhéus. Em termos geológicos, este grupo encontra-se unido à Selvagem Grande pela batimétrica dos -500 m. Ali afloram as rochas mais antigas conhecidas nas Selvagens, com cerca de 29 Ma. Os sedimentos carbonatados miocénicos e o Complexo Vulcânico Superior encontrados na Selvagem Grande não ocorrem ali, não se sabendo se foram formados e posteriormente erodidos ou se nunca se chegaram a formar. A semelhança da Selvagem Grande, encontra-se coberta por depósitos sedimentares quaternários. Deste local, também é possível observar, em dias claros, o Pico do Teide, um dos maiores vulcões do planeta, situado a cerca de 220 km a sul, na ilha canária de Tenerife.

#### 11 Diques Neptunianos



Os "diques neptunianos" da Selvagem Grande são um exemplo raro de geodiversidade. Resultam do preenchimento de fraturas por sedimentos não consolidados e areias calcárias, cimentadas posteriormente por fluidos carbonatados. Ao contrário dos diques de origem vulcânica que resultam da ascensão e arrefecimento do magma no interior das fendas, os diques neptunianos resultam do seu preenchimento por sedimentos devido à ação da gravidade.

#### Evolução geológica

As ilhas Selvagens correspondem ao cume de dois vulcões escudo que se erguem desde os -4000 metros de profundidade, unindo-se na batimétrica dos -500 metros:

A sua formação pode ser resumida da seguinte forma:

1. Construção do edifício vulcânico submarino;
2. Emerção das ilhas da Selvagem Grande e da Selvagem Pequena há mais de 29 milhões de anos (Ma);
3. Intrusões de fonólitos associada à fase tardia dos dois vulcões escudo, que formam o atual Complexo Vulcânico Inferior (CVI). Datasções indicam idades de 29 Ma na Selvagem Pequena e 26-24 Ma na Selvagem Grande;
4. Entre 24-12 Ma ocorre uma pausa na atividade vulcânica, associada a uma elevada taxa de erosão. Forma-se uma plataforma de abrasão sobre a qual se depositam sedimentos calcários, visíveis na Selvagem Grande. Formação de "filões calcários ou neptunianos" a partir da deposição de sedimentos carbonatados em fendas e fissuras existentes;
5. Entre 12-8 Ma, reinício da atividade vulcânica na Selvagem Grande, expressa pelos vários filões que atravessam os sedimentos carbonatados e o CVI. Os produtos subaéreos associados a estas erupções já foram erodidos;
6. Entre 8-3.4 Ma, nova pausa na atividade vulcânica. Deposição, na Selvagem Grande, de um conglomerado em ambiente submarino e/ou intertidal, a partir do desmantelamento do CVI;
7. Há 3.4 Ma ocorre nova fase vulcânica que originou o Complexo Vulcânico Superior (CVS) na Selvagem Grande. As primeiras erupções foram submarinas, seguidas de erupções subaéreas. Alternância de erupções efusivas e explosivas que formam os Picos da Atalaia, dos Tornozeiros e Cabeço do Inferno (não ocorre na Selvagem Pequena);
8. Deposição de formações sedimentares durante o Quaternário, representadas tanto na Selvagem Grande como na Selvagem Pequena. Na base encontram-se depósitos litorais e no topo areias organogénicas calcárias contendo fósseis de gastrópodes terrestres. Soerguimento das Ilhas Selvagens, de pelo menos 50 metros.

#### 01 Filão Basáltico

Este filão basáltico, à semelhança de outros existentes, formou-se a partir da solidificação de magma no interior de uma fissura. Atravessa o Complexo Vulcânico Inferior (CVI) conferindo-lhe uma idade relativa mais recente. Este filão não intersesta os sedimentos carbonatados miocénicos, pelo que é anterior a estes.

#### 02 Disjunção Prismática

Na Enseada das Galinhas observa-se uma disjunção prismática em rochas fonolíticas pertencentes ao Complexo Vulcânico Inferior. Apesar do grau de alteração elevado, conservam a sua morfologia colunar típica. Estas colunas ou prismas formaram-se devido à contração da lava à medida que foi arrefecendo. A lava, ao solidificar, fratura como forma de dissipar as tensões no seu interior, produzindo-se um padrão poligonal. Embora muitas das colunas tenham seis lados, também ocorrem com quatro, cinco, sete ou oito. O grau e a perfeição destas depende da espessura e composição da lava e da sua velocidade de arrefecimento.

#### 03 Depósitos Sedimentares de arenitos miocénicos

Ao longo da periferia da ilha, aflorando entre os 75-90 m de altitude, a cobrir as rochas do Complexo Vulcânico Inferior (CVI), surgem depósitos sedimentares areníticos de cor branca/ amarelada com uma espessura variável de 1-3 m. Apresentam fósseis, sedimentos bem calibrados e cimento carbonatado. Foram depositados em ambiente marinho durante um período de acalmia vulcânica, entre 23 e 14 Ma durante o Miocénico, sobre a plataforma de abrasão marinha formada pela erosão da proto-ilha.

#### 04 Cabeço do Inferno

Este pico, com 107 m de altura, é formado por escoadas basálticas do Complexo Vulcânico Superior (CVS), provenientes de um cone vulcânico já erodido, e assentam sobre o Complexo Vulcânico Inferior (CVI). Na arriba é possível observar uma superfície de abrasão marinha que separa o CVI, de cor mais clara, do CVS, de cor mais escura. O CVI, com idade entre 27 e 24 Ma, constitui o maior volume da ilha, e é visível ao longo de todas as arribas até aos 70-90 m de altura, encontrando-se bastante alterado. É formado predominantemente por nefelinitos e fonólitos, muitas vezes ricos em fenocristais que alternam, em alguns pontos, com brechas e tufo vulcánicos subaéreos, o que indica uma sucessão de episódios vulcánicos efusivos e explosivos. É atravessado por uma densa rede de filões (ver sítio 1), que tem um importante papel de suporte e proteção das rochas encaixantes. É neste local que se encontra a Furna do Inferno que, com 138.5 m, é a maior caverna das Selvagens.

#### 05 Escoadas Basálticas do Complexo Vulcânico Superior e Pico da Atalaia

Deste ponto observa-se uma escoada basáltica do Complexo Vulcânico Superior (CVS) com disjunção prismática. Estas colunas ou prismas formaram-se devido à contração da lava à medida que arrefecia. A lava, ao solidificar, fratura como forma de dissipar as tensões no seu interior, produzindo-se um padrão poligonal. O CVS cobriu, há cerca de 3.4 Ma, o antigo edifício insular arrasado, com uma sequência vulcânica de pequena espessura. É caracterizado por tufo vulcánicos e lapilli pouco coerentes na base e escoadas lávicas no topo. As primeiras erupções terão sido submarinas, passando a subaéreas como testemunham as escórias e lapilli de cor avermelhada. A atividade explosiva alternou ou foi contemporânea de períodos efusivos. O Pico da Atalaia, o ponto mais alto da Selvagem Grande, constitui um dos aparelhos vulcánicos do CVS. Trata-se de um cone de piroclastos e escórias mais ou menos cimentadas que atinge 163 m de altura. O Ilhéu Preto, a oeste, resultou de uma escoada que correu para o mar a partir deste cone vulcânico.



## Estatutos de Proteção



As Ilhas Selvagens, localizadas a cerca de 300 quilómetros a sudeste da ilha da Madeira, constituem o território mais a sul de Portugal.

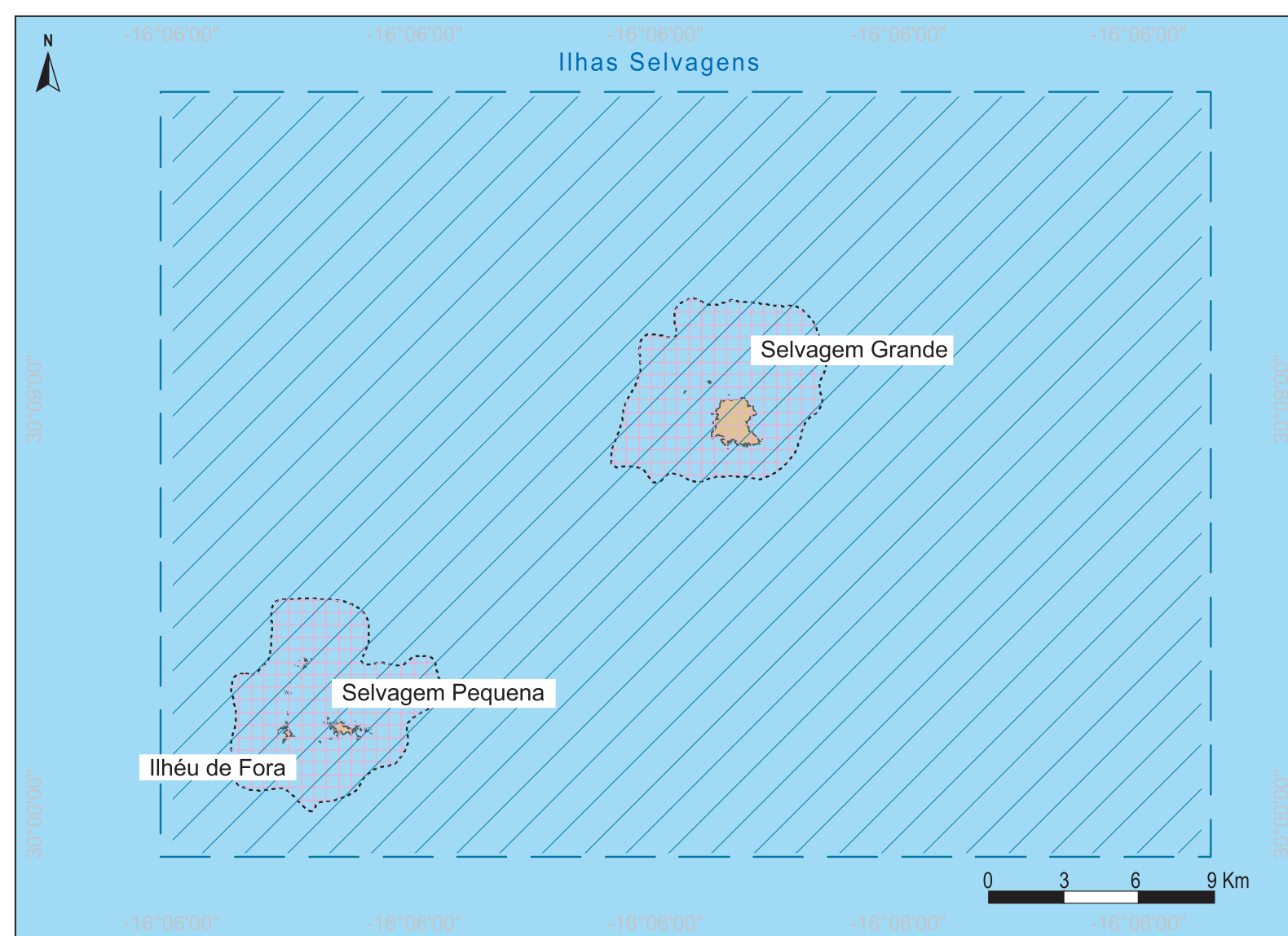
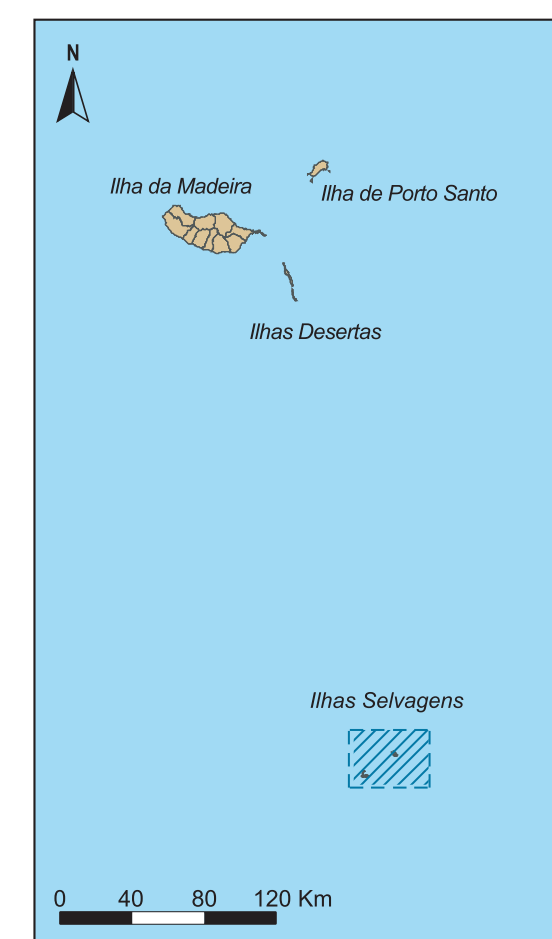
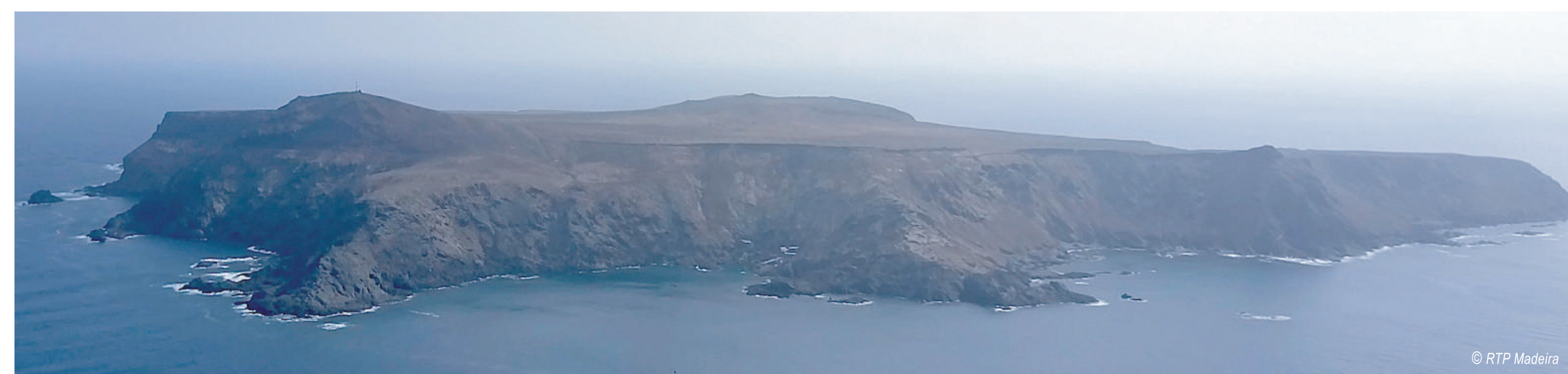
A Reserva Natural das Ilhas Selvagens, criada em 1971, foi a primeira reserva do país. Tem uma área de 95km<sup>2</sup> e inclui todas as ilhas e ilhéus, sendo delimitada pela batimétrica dos 200 metros. Desde 1992, são distinguidas com o Diploma Europeu do Conselho da Europa para Áreas Protegidas, como reconhecimento do grande interesse do seu Património Natural, bem como do trabalho desenvolvido em prol da Conservação.

Estão também delimitadas duas áreas que integram a Rede Natura 2000: uma Zona Especial de Conservação (ZEC), classificada ao abrigo da Diretiva Habitats, cuja área coincide com a da Reserva, e uma Zona de Proteção Especial (ZPE) com 1.245km<sup>2</sup>, classificada ao abrigo da Diretiva Aves, e que engloba a Reserva e a ZEC, bem como, uma alargada área marinha que confere proteção até profundidades de -3.000 m.

Estão, também, classificadas como Área Importante para as Aves e Biodiversidade (IBA) no âmbito da *BirdLife International* como reconhecimento da sua importância para a conservação da avifauna marinha desta região à escala global.

Em 2018, as ilhas foram galardoadas com o prémio GLORES na categoria Ouro, passando a estar integradas no "Sistema de Refúgios Oceânicos Globais - GLORES", um reconhecimento da forte proteção da área, da sua biodiversidade marinha e da eficácia dos esforços desenvolvidos para a conhecer e proteger.

Integram, desde 2004, a Lista Indicativa de Portugal a Património Mundial da Humanidade da UNESCO.



## Flora e Vegetação

A vegetação das Selvagens é fortemente influenciada pela aridez do seu clima subtropical marítimo, onde a precipitação anual média é inferior a 200 mm. Os habitats de interesse comunitário como falésias com flora endémica das costas macaronésicas e matos termomediterrânicos pré-desérticos encontram-se em excelente grau de conservação. A flora terrestre é caracterizada por crescimento prematuro, predominância de características xerófitas, suculência, provida de menos cloroplastos e pelo carácter psamófilo ou halófilo de algumas espécies.

Entre as plantas vasculares, 105 taxa (espécies e subespécies) estão reportadas, dos quais 7 são exclusivos das Selvagens, a maior densidade de endemismos por unidade de superfície de toda a região da Macaronésia. Destes destacam-se o *Argyranthemum thalassophilum* (estrela), o *Monanthes lowei*, a *Lobularia canariensis* subsp. *rosula-venti*, o *Asparagus nesiotis* subsp. *nesiotis*, e a *Euphorbia anachoreta*, esta última existente apenas no Ilhéu de Fora. A brioflora inclui 16 taxa e é essencialmente terrícola, sendo dominada por musgos adaptados às condições exigentes de ambientes semidesérticos, como a *Riccia atlantica*, espécie endémica do arquipélago da Madeira. Quanto aos líquenes, estão referidos 25 taxa entre os quais a urzela (*Roccella canariensis*), que cresce nas escarpas, e foi muito utilizada para tingir tecidos de cor violeta.

As Ilhas Selvagens apresentam o menor número de taxa vegetais exóticos (17) da região da Madeira, e a sua ocorrência é limitada à Selvagem Grande, onde existe um trabalho sólido dedicado à recuperação de habitats e espécies prioritárias. A Selvagem Pequena e Ilhéu de Fora não apresentam taxa exóticos, e os seus ecossistemas estão num estado inalterado.

Após a bem-sucedida erradicação de coelhos e murganhos na Selvagem Grande, as Selvagens tornaram-se as únicas ilhas livres de mamíferos invasores da Macaronésia e do Atlântico Norte. A restrição da fauna de vertebrados terrestres à sua composição original tem permitido o estudo científico de um tipo de ecossistema insular que era o mais comum a nível mundial antes da expansão humana para estes territórios. A medida que a sucessão ecológica ocorre e a ilha retorna à sua condição pristina, têm vindo a ser desenvolvidos estudos que serão muito úteis para a descrição da linha de base das comunidades insulares, para posterior comparação com as ilhas cujos ecossistemas encontram-se muito degradados devido à invasão de mamíferos e pela atividade humana.



**Lobularia canariensis ssp. rosula-venti.**  
Planta herbácea, perene, até 10cm de altura, comum nas rochas e solo arenoso, dos 0-150m de altitude.



**Monanthes lowei**  
Pequena planta herbácea, perene e suculenta, frequente nas fissuras das rochas, principalmente nas expostas a norte.



**Urzela (Roccella canariensis)**  
Líquene muito utilizado, em tempos, na produção de pigmento violeta para tingir tecidos.



**Vegetação do planalto**  
Aspecto da vegetação xerófitica do planalto da Selvagem Grande. Esta é caracterizada por plantas tolerantes à seca e ao sal transportado pela maresia

## Fauna Terrestre

O número total estimado de taxa (espécies e subespécies) de invertebrados terrestres nas Ilhas Selvagens é de cerca de 219, sendo os artrópodos os maiores representantes (92%). Cerca de 44 taxa (39 espécies e 7 subespécies) são únicos. Contudo, este número estará, certamente, subestimado em relação à realidade. Relativamente aos moluscos terrestres, pelo menos 8 taxa estão presentes nas Ilhas Selvagens, entre os quais uma espécie endémica – *Theba macandrewiana*. A fauna de vertebrados em ecossistemas insulares é normalmente composta por um pequeno número de taxa, com uma proporção considerável de endemismos. Este padrão geral também se observa nas Ilhas Selvagens. Aqui, ocorrem 10 vertebrados terrestres, cujos dois únicos répteis, a osga-das-selvagens (*Tarentola bischoffi*) e a lagartixa (*Teira dugesii selvagensis*), são exclusivos. A fauna de vertebrados terrestres é caracterizada pela ausência de mamíferos nativos. Um passeriforme terrestre nidifica nas Ilhas Selvagens, o corre-caminhos (*Anthus berthelotii berthelotii*), endémico destas ilhas e Canárias. Muitas outras aves visitam as Selvagens ocasionalmente ou acidentalmente, principalmente no outono e na primavera.



**Lagartixa (*Teira dugesii ssp. selvagensis*)**  
Subespécie endémica das Selvagens. Está presente em todas as ilhas. De pequena dimensão, diurna e omnívora, explora todos os recursos disponíveis, desde matéria vegetal até restos de animais, sendo conhecida pelos seus hábitos necrófagos. Em consequência da sua alimentação, é uma espécie-chave do ecossistema, assumindo funções polinizadoras e de dispersão de sementes.



**Osga-das-selvagens (*Tarentola bischoffi*)**  
Espécie endémica presente na Selvagem Grande, na Selvagem Pequena e no Ilhéu de Fora, estimando-se a existência de cerca de 10.000 indivíduos. Insetívora, tem hábito crepuscular e noturno, sendo frequente em zonas onde ocorre barrilha. A sua época de reprodução ocorre na primavera, entre abril e julho. Na Selvagem Grande, encontra-se desde o nível do mar e ao longo das escarpas, onde é pouco abundante, até ao planalto central, onde atinge as maiores abundâncias.



**Caracol (*Theba macandrewiana*)**  
Espécie endémica das Selvagens. A presença de restos fossilizados de milhões de indivíduos no Chão dos Caracóis indica um clima mais húmido no passado, em que a sua abundância seria maior.



**Corre-caminhos (*Anthus berthelotii berthelotii*)**  
Ave que pode ser encontrada durante todo o ano nas Selvagens e cuja subespécie é a mesma que se encontra nas Ilhas Canárias mas não no restante arquipélago da Madeira. Com cerca de 14 cm, caracteriza-se pelo seu comportamento no solo, onde "corre-caminhos". Procura zonas abertas com pouca vegetação, ou vegetação rasteira, ao longo de um vasto gradiente altitudinal. Ocorre preferencialmente nas zonas do planalto, sendo as falésias menos utilizadas.

## Avifauna Marinha

As ilhas Selvagens são uma das áreas de reprodução mais importantes para as aves marinhas da Macaronésia e do Atlântico Norte. A avifauna nidificante é composta por 8 espécies pertencentes a 4 famílias: a cagarra (*Calonectris borealis*), o calcamar (*Pelagodroma marina*), a alma-negra (*Bulweria bulwerii*), o roque-de-castro (*Hydrobates castro*), o pintainho (*Puffinus lherminieri baroli*), a gaiivota-de-patas-amarelas (*Larus michahellis*), o garajau-comum (*Sterna hirundo*) e o garajau-rosado (*Sterna dougalli*). A colónia de cagaras é a que possui maior densidade em todo o mundo, mais de 30.000 casais reprodutores. Contudo, é a colónia de calcamar aquela que atinge o número de indivíduos mais elevado nas Selvagens, com um total superior a 80.000 casais. A alma-negra, o roque-de-castro e o pintainho, constituem as restantes aves marinhas que nidificam em números bastante significativos, todas elas de interesse comunitário.



**Cagarra (*Calonectris borealis*)**  
Espécie emblemática das Selvagens que tem uma distribuição ampla no Atlântico. É a maior ave marinha do arquipélago, podendo atingir 56 cm de comprimento e 126 cm de envergadura de asas.

Nas Selvagens e pela inexistência de perturbação e de predadores, a cagarra nidifica no solo entre a vegetação rasteira, em cavidades nas rochas e por baixo de grandes pedras. Todos os anos regressam ao mesmo ninho onde se reproduziram pela primeira vez e o seu parceiro é quase sempre o mesmo. As crias nascem em julho e a partir de outubro/novembro abandonam os ninhos rumo ao mar. Os adultos regressam no ano seguinte, mas os juvenis ficam no mar alto e só regressam a terra ao fim de 3 ou 4 anos. Só nidificam em média aos 9 anos.

Através de recetores GPS, constata-se que a maioria das cagaras das Ilhas Selvagens vão alimentar-se à costa de Marrocos durante a nidificação, a cerca de 400 quilómetros de distância. Alimentam-se principalmente de pequenos peixes pelágicos (carapau, cavala, peixe-agulha, etc.).



**Calca-mar (*Pelagodroma marina hypoleuca*)**  
As populações nidificantes no Atlântico Norte concentram-se nas Ilhas Selvagens, existindo ainda uma população residual nas Ilhas Canárias.

Tem um voo muito peculiar batendo regularmente com as patas na água, parecendo que calca o mar. Alimenta-se essencialmente de crustáceos planctónicos, de pequenos peixes e de cefalópodes. Escava o ninho em solo arenoso, normalmente em colónias muito densas. Visita as colónias apenas durante a noite, no período de reprodução, que decorre de janeiro a agosto.

## Ocupação Humana

As Ilhas Selvagens foram descobertas pelos Portugueses no século XV, em 1438. No entanto, existem relatos sobre estas anteriores à referida data. Foram propriedade de vários privados ao longo dos tempos mantendo, porém, o seu registo na freguesia da Sé, concelho do Funchal, até que, em 1971, passaram a estar sob a administração territorial da Região Autónoma da Madeira. Da ocupação, desde o século XVI, existem vestígios na Selvagem Grande, tais como muros de pedra, um forno de soda, extraída a partir da barrilha (*Mesembryanthemum crystallinum* e *M. nodiflorum*) e uma cisterna e respetivos canais. Os muros de pedra, construídos por colonos originários do Minho e do Algarve, serviam de suporte à proteção das culturas. A existência de uma fonte de água, atualmente designada por Furna da Água, levou a tentativas de armazenamento e transporte testemunhados pelos vários fragmentos de cerâmica que foram encontrados nas proximidades desta fonte.

Os proprietários obtinham boas fontes de rendimento com a exploração de plantas naturais, pesca e caça. No entanto, a atividade mais lucrativa na história das Ilhas Selvagens era a captura de cagaras, ave pelágica marinha que nidifica nestas ilhas. Estas atividades desenvolveram-se até à criação da Reserva em 1971. Desde essa altura que a conservação e recuperação deste ecossistema têm sido as principais atividades desenvolvidas.



**Muro de pedra**



**Antiga cisterna**



**Antigo canal de transporte de água da cisterna**

## Bibliografia

- Ertl, R. F.; Steiner, H.E., 2012. Selvagem Grande: Geologie – Mineralien. Mit einer Einführung in die Geografie, Fauna und Flora des Atlantik-Archipels Ilhas Selvagens, Portugal. - Institutum Canarium / A&S Edition, Stuttgart.
- Ertl, R. F.; Steiner, H.E., 2015. Selvagem Grande: Geologie – Mineralien II. Mit Beiträgen zur Forschungsgeschichte, Paläontologie, Speleologie, Flora und Fauna sowie mit einem Sonderkapitel zur Selvagem Pequena. - Institutum Canarium / A&S Edition, Stuttgart.
- Geldmacher, J., Hoernle, K., Bogard, P. V. d., Zanki, G. & Garber-Schönberg, D., 2001. Earlier history of the ≥ 70-Ma-old Canary hotspot based on the temporal and geochemical evolution of the Selvagem Archipelago and the neighboring seamounts in the eastern Atlantic. J. Volcanol. Geotherm. Res. 111, 55-87.
- Geldmacher, J., Hoernle, K., Bogard, P. v. d., Duggen, S. & Werner, R., 2005. New 40Ar/39Ar age and geochemical data from seamounts in the Canary and Madeira volcanic provinces. Earth Planet. Sci. Lett. 237, 85-101.
- Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, 2017. Revisão do Plano de Ordenamento e Gestão das Ilhas Selvagens. Governo Regional da Madeira, Funchal.
- Mata, J., Fonseca, P., Prada, S., Rodrigues, D., Martins, S., Ramalho, R., Madeira, J., Cachão, M., Silva, C. M., Matias, M. J., 2012. O arquipélago da Madeira. In: R. Dias, A. Araújo, P. Terinha, J.C. Küllberg (Eds), Geologia de Portugal, vol. 2, Escolar Editora, 691-746.
- Zhycznowski, G., Veiga Ferreira, O., Aires-Barros, L., Matias, M.J., Bravo, T. & Coelho, J., 1979. Notícia Explicativa da Folha das Ilhas Selvagens. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.