

## A COMPOSIÇÃO DA PAISAGEM NO ESTUDO DAS SETE LAGOAS DA ILHA DAS FLORES – ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES (PORTUGAL)<sup>1</sup>

### Study of the landscape composition of the seven lakes of the Flores Island – Azores Archipelago (Portugal)

Nair Gloria Massoquim<sup>1</sup>, Lúcio Cunha<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Paraná, Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, Campo Mourão, Brasil; CEGOT, Coimbra, Portugal. [nmassoquim@gmail.com](mailto:nmassoquim@gmail.com)

 <https://orcid.org/0000-0003-3978-2639>

<sup>2</sup> Universidade de Coimbra, Departamento de Geografia e Turismo, CEGOT, Coimbra, Portugal. [luciogeo@ci.uc.pt](mailto:luciogeo@ci.uc.pt)

 <https://orcid.org/0000-0003-0086-7862>

Recebido em 05/12/2022 e aceito em 09/02/2023

**RESUMO:** Integrada no Arquipélago dos Açores, a Ilha das Flores, objeto desse estudo, apresenta paisagens de expressivo valor científico, cujos atributos físicos constituem uma geodiversidade paisagística de significativa relevância, compondo, também, parte do Geoparque dos Açores. Para além da riqueza da Geodiversidade, destaca-se também uma importante Biodiversidade, especialmente no entorno das lagoas. Daí o objetivo em investigar a importância da paisagem, com relevância aos atributos físicos que contemplam e caracterizam as 7 lagoas situadas na unidade geomorfológica do Platô Central. O intuito é destacar a valor do estudo integrado da paisagem, na preservação e conservação dos ambientes enquanto patrimônio natural. As sete lagoas estão assim distribuídas, as lagoas Branca, Seca, Negra e Comprida ocupam a porção ao centro, a sul localizam-se as lagoas Rasa e Funda, e a leste, a Lagoa da Lomba (também integradas em 2 dos 14 geossítios tombados como Patrimônio Geológico da Ilha). Neste sentido, para a investigação utilizou-se o método sistémico, análise integrada da paisagem, dos mapas temáticos, visitas “in loco” e registos fotográficos. Os resultados indicam o papel preponderante das lagoas na representação da paisagem, contudo, faz-se necessário máximo empenho do poder público, juntamente com a sociedade, num planeamento cada vez mais comprometido com a conservação.

**Palavras-chave:** Paisagem. Geopatrimônio. Lagoas. Hidrografia. Conservação.

**ABSTRACT:** Integrated in the Azores Archipelago, the Flores Island, the target of the present paper, presents natural landscapes of high scientific value, whose its physical attributes constitute a geodiversity with significant relevance, integrating the Azores Geopark. Combined to the richness in terms of geodiversity, the study area is also composed by an important biodiversity, especially around the lakes. Therefore, the primarily objective of this article is investigating the importance of the landscapes around the Flores Island, with focus about the physical attributes that contemplate and characterize the seven lakes located in the geomorphological unit of the Flores Island called “Central plateau”. Still, we aim to highlight the value of the landscape integrated studies in the preservation and

---

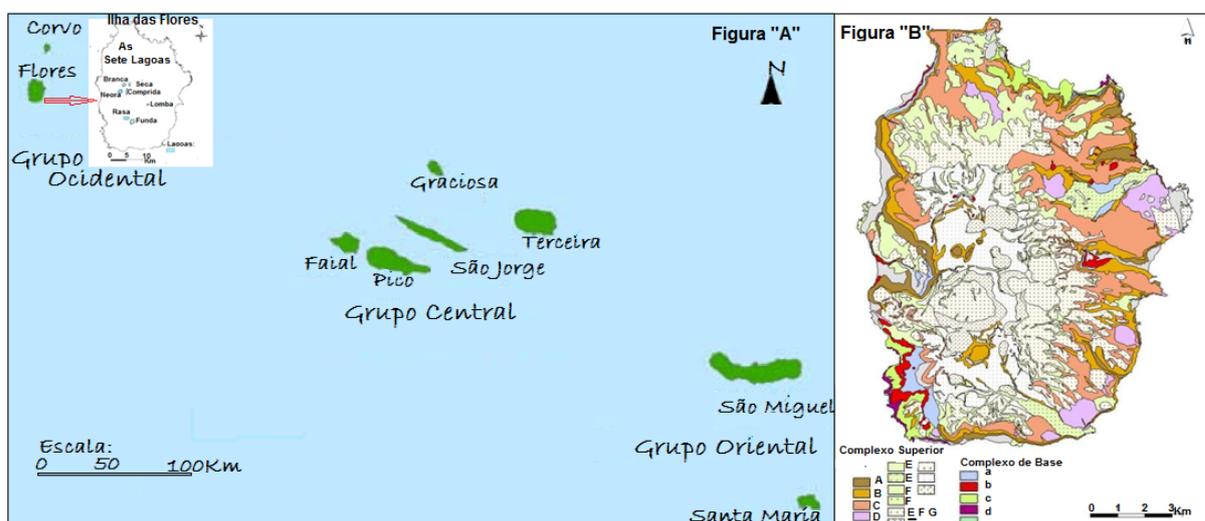
<sup>1</sup> Este artigo faz parte da investigação do estágio de pós-doutoramento em Geografia no CEGOT (Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território) da Universidade de Coimbra, pela primeira autora.

conservation of environments as natural heritage. The seven lakes are called: 'Lagoa Branca', 'Lagoa Seca', 'Lagoa Negra', 'Lagoa Comprida' (distributed around the central zone of the island), 'Lagoa Rasa' and 'Lagoa Funda' (distributed around the south zone of the island), 'Lagoa da Lomba' (situated at the east zone of the island). About the methodological approach used for the development of this investigation, the landscape systematic analysis was applied, that consists of an integrated analysis of the landscapes, through elaboration of thematic maps, field works (with visits "in loco"), and photographic records. The results indicated the significant role of the lakes on the representation of the local landscape, however, it must be highlighted that is necessary more efforts through the public (society), in order to develop actions around planning and conservation of the territories in question.

**Keywords:** Landscape. Geoheritage. Lakes. Hydrography. Conservation.

## INTRODUÇÃO

A Ilha das Flores, recorte espacial desta pesquisa, com uma área emersa de 143km<sup>2</sup>, 16,5km de comprimento e 11,5km de largura, apresenta uma forma aproximadamente elíptica. É uma ilha vulcânica associada à dorsal atlântica, localizada na placa Americana, faz parte do conjunto das nove ilhas do Arquipélago dos Açores (Figura 1 "A") pertencente ao grupo ocidental, sendo a quarta mais antiga na sua formação geológica. Litologicamente é composta pelo Complexo de Base (Figura 1 "B"), aflorante de forma mais expressiva na direção sudeste da Ilha, em estreita faixa a noroeste e na direção noroeste. No restante do território, o complexo de base só aflora em pequenas manchas sob o Complexo Superior (datado de 20.000 anos) e este recobre a maior parte da Ilha, sendo composto por depósitos piroclásticos e de lavas (basálticas), onde também se encontram as inúmeras crateras vulcânicas (AZEVEDO, 1999).



**Figura 1 "A"** - Arquipélago dos Açores; **Figura 1 "B"** - Mapa Geológico da Ilha das Flores  
 Fonte: Figura 1 "B": Azevedo, 1999.  
 Org. Massoquim, 2022.

Na sua morfologia, a paisagem da Ilha se caracteriza pelas formações geológicas (vulcanológicas) representadas por antigos cones vulcânicos, os quais se transformaram em crateras e caldeiras (estruturas atualmente preenchidas por água e conhecidas como as magníficas lagoas). Essas lagoas fazem parte do recorte

espacial da área de estudo, cujo objetivo é investigar a importância da paisagem, com relevância aos atributos físicos que contemplam e caracterizam as 7 lagoas situadas na unidade geomorfológica do Platô Central. O intuito é também destacar a valor do estudo integrado da paisagem, na preservação dos ambientes e na sua conservação enquanto patrimônio natural. Das sete lagoas, seis estão adstritas a 2 Reservas Florestais Naturais situadas a centro oeste e a sudoeste da Ilha das Flores. As referidas lagoas apresentam-se na parte inferior das caldeiras originadas pelas dermes vulcânicas (Mosaico 1) que geologicamente fazem parte do “Complexo Superior que aflora em maior extensão do terreno e apresenta idades compreendidas entre os 0,67M. a. e 0,002M. a.” (AZEVEDO, 1998).



**Mosaico 1:** Representação fotográfica da paisagem das 7 lagoas.  
Org. Massoquim, 2022.

As ilhas dos Açores exibem aspectos geomorfológicos muito diversificados, consoante as formas eruptivas que estiveram na sua origem, a idade e conseqüente estágio diferenciado dos processos de erosão (DREPA, 1988). O vulcanismo e a tectónica regional e local explicam a disposição e o alinhamento dos edifícios insulares; as formas de relevo refletem os estilos eruptivos (efusivos e explosivos), a dinâmica evolutiva e a atuação dos agentes erosivos. Os níveis de alteração dependem da natureza dos materiais, da topografia das vertentes e das condições climáticas.

Processo igual ou semelhante ocorre na Ilha das Flores (área de estudo), na qual a Geomorfologia também dá origem ao seu geopatrimônio e é representada por duas unidades de relevo bem definidas. O ‘Maciço Central’ com uma variedade de estruturas como a Unidade de Conservação do Platô do Morro Alto, com seus planaltos que se estendem até a linha das escarpas. Percebem-se ainda, disseminados nessa unidade de relevo, os declives para o mar entre picos, nascentes (formadoras das bacias hidrográficas da Ilha) e afloramentos de rochas que deixam à mostra um relevo desenhado pela abastada rede hidrográfica da Bacia da Ribeira Grande e da Lagoa Funda das Lajes. Seus rios e cascatas descem os

planaltos em vertentes alongadas terminando em profundos vales onde correm os tributários.

Na segunda unidade, denominada Orla Periférica as cascatas são mais apreciáveis, onde também se encontram as inúmeras escarpas costeiras, arribas fósseis e as fajãs, situadas entre o sopé das encostas e o mar. É nesta unidade que estão distribuídas as povoações principais dos dois (2) concelhos e das nove (9) freguesias, sendo elas Santa Cruz das Flores, com três (3) Freguesias, a de Ponta Delgada no extremo Norte da Ilha das Flores, Cedros a Leste e Caveira a Nordeste. No Concelho de Laje das Flores, localizam-se as outras seis (6) Freguesias, sendo elas, a da Lomba e a da Fazenda situadas a Sudeste da Ilha, a de Lajedo e do Mosteiro situadas à Sudoeste e as Freguesias de Fajãzinha e Fajã Grande situadas a Oeste da Ilha. Nesta unidade, não se encontra nenhum conjunto de lagoas, somente parte da paisagem do entorno mais extremo das mesmas. Portanto, as sete lagoas estão todas estruturadas na unidade do Platô Central (Figura 2).

A variedade de atributos físicos formam a rica geodiversidade de grande importância na composição dos inúmeros geossítios da Ilha, dos quais o 1º e 2º, integram 6 das lagoas, ambas situadas no Platô Central, unidade expressiva na formação da Ilha que é também considerada a quarta em extensão do Arquipélago e de fundamental importância como patrimônio natural e cultural.

As áreas que compreendem as lagoas possuem importantes elementos de geodiversidade e da biodiversidade e foram selecionados como os melhores locais que documentam e testemunham sua história enquanto patrimônio geológico e geomorfológico, de extrema relevância na composição da paisagem (MASSOQUIM e CUNHA, 2022).

Beneficiada pelas diversas condições ecológicas, propiciada pela variedade de ambientes condicionados pelas variáveis climáticas e hídricas, de ilha no meio do Atlântico, tanto as crateras com suas lagoas como os afloramentos rochosos são atributos de extrema relevância como nichos da expressiva biodiversidade, onde sobressai a avifauna, as flores endêmicas como a Azórica - "*Solidago Sempervirens*"[...] e as esplêndidas vidálias - *Azarina vidalii*" (BRAGAGLIA, 2009, p.16). Também são típicas da Ilha, os cedros-do-mato (*Juniperus brevifolia*), os musgos do género *Sphagnum*, as exóticas hortênsias (*Hydrangea macrophylla*) e as canas-roca (*Hedychium gardnerianum*).

Os resultados indicam as crateras com suas lagoas como uma ótima estrutura para investigação e uso, mesmo no geoturismo, mas, poucos visitantes têm conhecimento de sua rica geodiversidade, compreendida pelas paisagens das lagoas da própria Ilha, sendo necessárias orientações sistematizadas e ações do poder político juntamente com a comunidade para melhor gerir, divulgar e conservar as paisagens.

Daí a necessidade na elaboração de um estudo comprometido com a preservação do ambiente natural em todos os níveis, só dessa forma será possível prevenir os problemas socioambiental e econômico que também depende dessa preservação para a sua sustentabilidade.

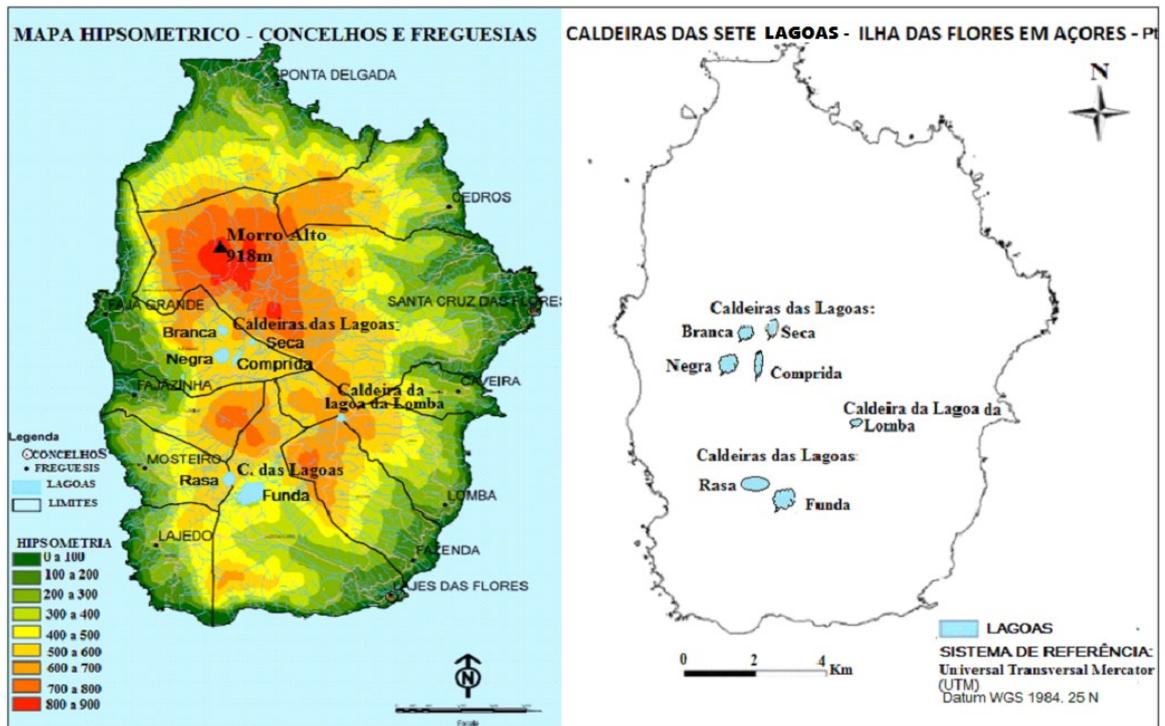
## MATERIAIS E MÉTODO

Para a elaboração da investigação os procedimentos operacionais foram efetivados a partir da discussão de literaturas da paisagem e estudos “*in loco*”, utilizando-se como métodos, o sistêmico com análise integrada sem descartar as contradições na discussão das diferentes formas de uso da paisagem observada empiricamente.

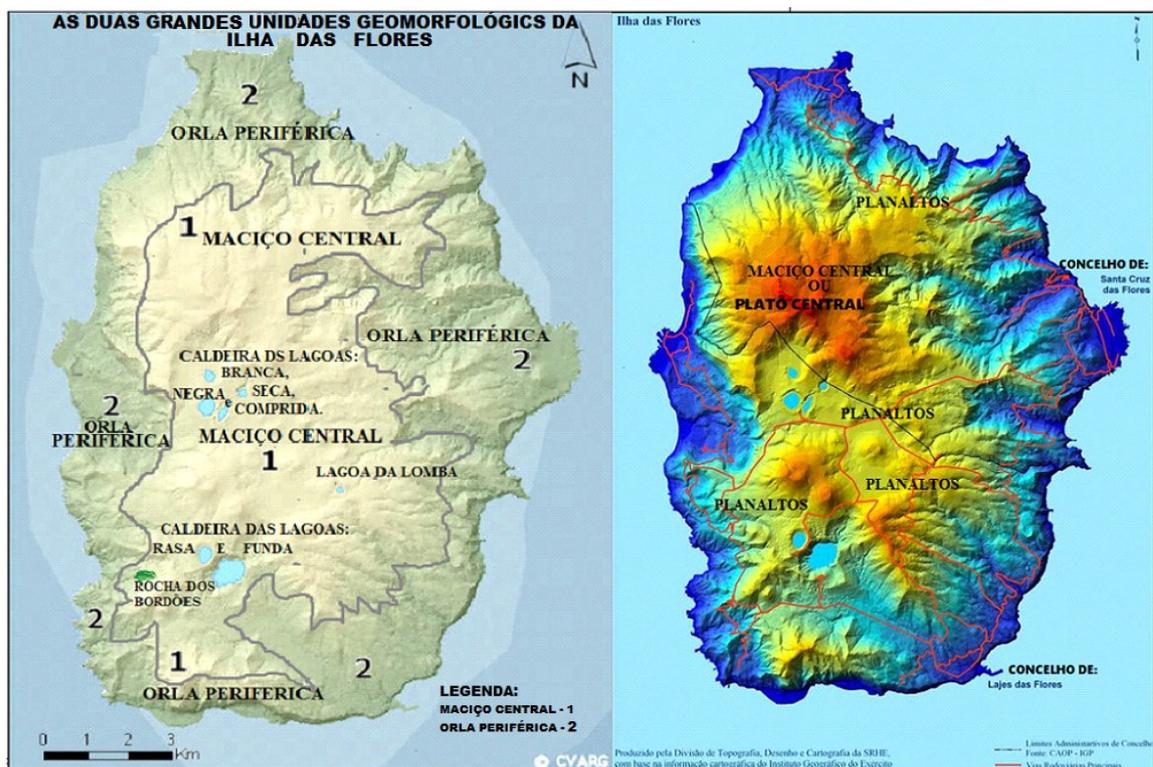
Como procedimento analítico teórico, foram abordadas literaturas da paisagem como as de Bertrand (1971 e 2007); Correa (1998 e 2004); Maximiano (2004); Passos (2000); Salinas Chavez (2000 a 2008); e Bragaglia (2009), entre outros autores de áreas como a Geologia, como Azevedo (1998); Nunes (2002) e Morisseau (1987), da hidrografia, como Pgrhi (2014); do Geopatrimônio, Geodiversidade e Biodiversidade, como Lima et al., (2016), da Geomorfologia, como Bigarella (1966) e Cunha (1993); do Geoturismo, como Jorge e Guerra (2016); Cunha (2020 e 2021), entre outros. A partir dessas concepções teóricas conceituais, elegeu-se para aplicar à pesquisa o modelo de planejamento adaptado de Salinas Chavez (2008), na abordagem de estudos de planejamento da paisagem denominado, ‘cartografia da paisagem’, elaborado para Cuba, países da América Latina (Colômbia, México e Brasil) e Europa (Espanha e Itália), que consiste na elaboração de uma série de mapas temáticos (de declividade, hipsometria, geologia, geomorfologia, vegetação e aspectos do clima), os quais são considerados pelo autor como mapas de fragilidade natural e de tipos de uso da terra (TUTs).

A partir das informações contidas nos mapas, das práticas de campo (estudos empíricos), dos recortes de imagens de satélite, de filmes e fotografias representativas da paisagem (as quais constam nos mosaicos de 1 a 5), bem como, das coletas de informações (entrevistas e questionários em visitas à Ilha, durante 15 dias em 2020 e 20 dias, 2021), constituiu-se uma visão geoecológica e socioeconômica da área de estudo, permitindo a elaboração das análises das cartas, das fotografias e dos mapas (figuras 2 e 3), segundo uma sequência metodológica que permitiu diferenciar, classificar e cartografar as paisagens.

Quanto ao uso dessa cartografia, apesar da disponibilidade de uma série de mapas, poucas são as que têm uma referência específica dos autores. A maioria se encontra como documentos de planos de emergência ou projetos elaborados como planejamentos dos ambientes para serem utilizados como planos nos Concelhos, dos quais os mapas não possuem dados autorais para serem usados como fontes de pesquisas.



**Figuras 2:** Ilha das Flores: Hipsometria, Concelhos e Freguesias e localização das Sete Lagoas



**Figuras 3:** Representação das Unidades de Paisagem Geomorfológica e das Rugosidades do Relevo. Fonte: <https://byacores.com/sete-lagoas-flores/>. Org. Massoquim, 2022.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Os Três Conjuntos de lagoas da Ilha das Flores

A paisagem das 7 lagoas na Ilha das Flores, contornada pelas suas crateras, é inexplicável tanto do ponto de vista geológico e geomorfológico, como da sua beleza exótica, da qual nenhum registo fotográfico consegue dimensionar o encanto, sem esquecer a importância científica e cultural desse geopatrimônio, que desde 2009 faz parte da Rede de Reserva da Biosfera da UNESCO, valorizando e integrando aspectos naturais e culturais com a sociedade local e em trânsito (MASSOQUIM e CUNHA, 2022).

Localizada a partir dos limites dos dois concelhos, toda a área dessas unidades (lagoas) pertence ao concelho de Laje das Flores. As sete lagoas com suas respectivas caldeiras localizam-se no centro do destacado Platô central.

O Platô Central destaca-se pelas belas formações paisagísticas de base geomorfológica, onde localiza-se o ponto mais elevado da Ilha, o denominado Morro Alto com 915m de altura, cujo entorno e composto por paisagens escarpadas e expressivos planaltos, onde se localizam as caldeiras com suas lagoas (MASSOQUIM e CUNHA, 2022, p. 633).

Todas as lagoas estão acomodadas em suas caldeiras e apesar de desgastadas pelos processos erosivos especialmente por causa do elevado índice pluviométrico (que na área das lagoas chega a 4000mm anuais), a vegetação natural e o pouco uso antrópico é que as mantêm preservadas. Possuem no entorno, relevos recortados com vertentes inclinadas a partir dos planaltos direcionados em direção aos vales húmidos, resultado também da rica rede de drenagem dos rios que formam as 2 Bacias Hidrográficas deste conjunto, a Ribeira Grande e a Ribeira da Lagoa Funda das Lajes.

Atendendo aos valores obtidos para o superávit hídrico e para os valores de densidade de drenagem, segundo o 'Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil das Lajes das Flores' (2018), foram obtidos os seguintes valores de escoamento anual nas bacias:

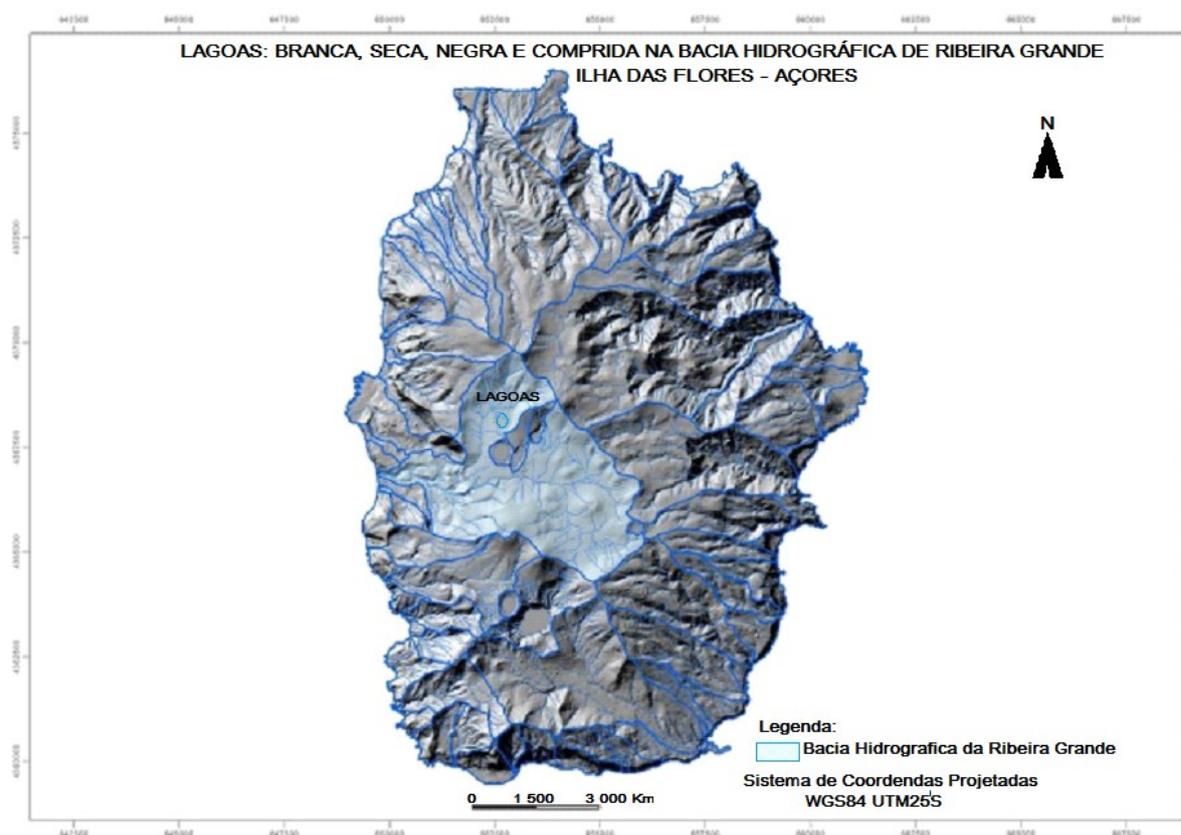
Bacia da Ribeira Grande, Código, FLB 34, área da bacia 4,63 Km<sup>-1</sup>, escoamento anual 11,65 (hm<sup>3</sup>/ano), precipitação anual, 3 664,75 mm. Código da Bacia da Lagoa Funda das Lages, FLE 5, área 6, 95 Km<sup>-1</sup>, escoamento anual 2,94 (hm<sup>3</sup>/ano) e precipitação anual de 3 376,18 mm (CRUZ, 2020).

As bacias, juntamente com outros atributos da paisagem conformam uma geodiversidade de relevância e de natureza conservada pelo limitado uso antrópico, excetuando-se pela atividade da agropecuária (nas imediações), mas com pouca

frequência nas áreas das lagoas que estão distribuídas em 3 grupos, cada qual em suas distintas freguesias.

### Primeiro Conjunto de Lagoas a Centro Oeste da Ilha

Do primeiro conjunto pertencente à Freguesia da Fajã Grande, fazem parte 4 caldeiras, nomeadamente as Caldeiras da Lagoa Branca; Caldeira da Lagoa Seca; Caldeira da Lagoa Negra e Caldeira da Lagoa Comprida. Localizam-se no centro-oeste da Ilha, ao sul do já referenciado Morro Alto, ainda no Platô Central que também é divisor de águas dos rios que formam a Bacia Hidrográfica da Ribeira Grande (figura 4), esta com uma área de aproximadamente 17km e caudal permanente, é a maior entre as 27 existentes na Ilha.



**Figura 4:** Hidrografia da Ilha das Flores – Bacia Hidrográfica da Ribeira Grande  
 Fonte: Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil das Lajes das Flores (2018).

Pela própria procedência, nas ribeiras e lagoas formadas em territórios originados a partir de processos vulcânicos, as altitudes elevadas são fatores determinantes na qualidade da água. Para “Dodkins et al. (2007, p. 109), as ribeiras em altitude tendem a serem ácidas e os lagos surgem no interior de crateras de antigos cones vulcânicos”. Por isso há necessidade de estudos de IQA (Índice de Qualidade da Água).

As lagoas que se apresentam na zona central da referida Bacia Hidrográfica, fazem parte do território da Freguesia da Fajã Grande. Pela série de atributos naturais da paisagem, especialmente pela geodiversidade, fazem contraste com a beleza da

própria Fajã. Apresentam afloramento de rochas basálticas em vários pontos, blocos expostos e sequência de afloramento nas linhas de rupturas próximo aos sopés e nos topos. Os vales (entre as lagoas), em razão da resistência do material de formação (basalto), são mais inclinados, apresentando solos litólicos (rasos). A imagem do Mosaico 2, dá uma ideia desse conjunto, inclusive da morfoestrutura dos planaltos mesclados às caldeiras, sendo possível observar, mais especificamente, a Geomorfologia e a rede de drenagem das vertentes do conjunto.

Quanto à ocupação e uso da terra neste território é em grande parte dominado pela vegetação natural que ocupa uma área de cerca de 10,3 km<sup>2</sup> (64,9%), seguida de pastagem com uma área de 3,5 km<sup>2</sup> (22,2%), a montante, enquanto a floresta apresenta uma área de 1,8 km<sup>2</sup> (11,7%) (CAETANO e MELO, 2018). O restante (1,2%), é ocupada por áreas com cultivos agrícolas, áreas descobertas e das lagoas. Percebe-se, no entanto, que a paisagem na área das crateras das lagoas em estudo, ainda se encontram bem preservadas, em função da escassa ocupação humana.

Geologicamente, as 4 caldeiras com suas lagoas, são resultantes de processo estruturantes de origem magmática, os quais na visão de Azevedo, 1998, constituem crateras de explosão denominadas de *moors*, associadas a erupções hidro magmáticas nas quais o magma em ascensão em contato com a água, origina uma atividade explosiva formando depressões. A área, onde as mesmas estão expostas, apresenta uma Reserva Florestal de 1 573 hectares, com topografia entre as cotas de 500 a 650 metros, cuja estrutura e modelado do relevo se apresentam em diferentes formatos, entre planaltos, vales e depressões, recobertos por uma diversidade de plantas endêmicos como o louro (*Laurus azorica*), a urze (*Erica arbórea*), o cedro-do-mato (*Juniperus brevifolia*), o saguinho (*Rhamnus glandulosa*), o azevinho (*Ilex aquifolium*), os musgos (*Bryophyta*) e as turfeiras (a mais comum é a do gênero *Sphagnum*). Estas, em períodos de elevados índices pluviométricos, desempenham um papel de regulação da erosão e do importante microclima.

Individualmente, as caldeiras são assim analisadas:

A Caldeira da Lagoa Branca com profundidade de cerca de 16 metros, localiza-se a noroeste do grupo, geologicamente é contornada por um anel de tufos, material vulcânico que segundo Nunes (2002, p. 14), procede do [...] “rápido arrefecimento resultante do contato magma-água na actividade hidrovulcânica básica e dá origem a um depósito piroclástico denominado tufo surtseiano ou tufo hialoclastítico”.

A paisagem nesse tipo de material magmático é formada por crateras extensas e pouco profundas e os depósitos estratificados são constituídos por material magmático jovem e fragmentos de rochas preexistentes, mostrando a rica Geodiversidade e Geopatrimônio, que não é só natural, conforme dizem Lima et al. (2016, p. 246): “O Patrimônio Geológico pode ter uma utilidade científica, educativa e turística, sendo esta última a que proporciona maior valor económico”. Essas estratégias são mais emergentes a partir da criação do Geoparque Açores em 2008.



**Mosaico 2:** Geopaisagem das Caldeira Negra, Comprida, Seca e Branca. Fonte: Antônio Faria (recorte de imagens aéreas das lagoas da Ilha das Flores, 2019). Org. Massoquim, 2022.

Na sua formação geomorfológica a referida caldeira apresenta no seu entorno um relevo com estrutura razoavelmente rasa, com paisagens mais rasteiras e contornadas por áreas de planaltos, cujas vertentes sobressaem a partir da encosta do Morro Alto.

Em contrapartida, a Caldeira da Lagoa Negra apesar de também estar instalada no Platô do Morro Alto, possui uma estrutura mais ocular e as vertentes esculpidas nas rochas são abruptas (Mosaico 3), sendo também considerada como uma das mais profundas dos Açores, com 108 metros de profundidade. Esta lagoa, em dias de bom tempo com o maior reflexo dos raios solares no espelho de água, atribui à água uma tonalidade esverdeada, isso deve-se, à maior quantidade de matéria orgânica, algas e ainda o contraste do tapete de turfeiras do entorno que atribuem à água tal tom.

Geomorfologicamente, a Caldeira ou Lagoa Comprida mostra-se alongada e, embora a lagoa não se apresente tão profunda como a Lagoa Negra, o espelho d'água encontra-se em maior profundidade em relação à superfície do que nas demais lagoas. Observando-se ao longo da parede de rochas da referida caldeira, à medida que os raios solares deixam de iluminar a superfície, a aparência na cor da água fica mais escura (de aspecto negro), por esse motivo causa aos visitantes, tal como a negra, uma certa confusão quanto ao nome.

A quarta caldeira apresentada nesse conjunto é a da Lagoa Seca, localizada a nordeste do conjunto, na encosta do Platô que se desdobra a partir do Morro Alto, sendo a que possui paisagem mais diferenciada. Em determinado período do ano (outono/inverno), quando as chuvas são mais intensas, encontra-se com o fundo parcialmente encoberto por uma fina lamina de água que serve, especialmente como nicho ecológico para as aves e para o desenvolvimento das plantas endêmicas, que condicionadas pela humidade e pelos humos depositados no fundo da caldeira, proliferam em maior intensidade. Esse processo diferenciado permite-lhe uma rica biodiversidade, já que nos restantes meses do ano, especialmente em fim de tarde, o nevoeiro está sempre a cobrir o espaço adjacente (não só desta, mas também das demais caldeiras). A elevada humidade contribui para a proliferação e conservação de espécies de flora e fauna que habitam em conjunto com a fina camada de musgos, pequena extensão de “tapetes” de turfeiras naturais, típicos de ecossistemas de zonas húmidas. Em conjunto, com as demais vegetações rasteiras e arbustivas, tem ainda o cedro-do mato (*Juniperus brevifolia*), paisagem, não só dessa, como das demais caldeiras.



**Mosaico 3:** Paisagem do conjunto das 4 lagoas – Branca; Seca; Negra e Comprida. Fonte: Recorte de imagem do Google Mapis.

As flores exóticas, como a hortênsia (*Hydrangea macrophylla*), cana-roca (*Hedychium gardneranum*) e as endêmicas, mas raras azóricas (*Solidago sempervirens*), com suas flores amarelas que deu origem ao nome, “Ilha das Flores” (BRAGAGLIA, 2009). Essa flora, também serve de nicho ecológico, pois abriga inúmeras espécies típicas, como os raros coelhos (*Oryctolagus cuniculus*), as aves como: o pato-real (*Anas platyrhynchos*), o pato escuro americano (*Anas rubripes*), galinholas (*Scolopax rusticola*) e morcegos (*Chiroptera*), bem como os já nominados, anteriormente, caturros, limnícolas, garças e o galeirão americano. Muitas dessas espécies sobrevivem harmoniosamente pelos tipos climáticos locais.

O clima atlântico húmido funciona como um modelador ecológico originando a “zona dos nevoeiros” com ventos muito fortes e elevada pluviosidade, surgindo as turfeiras e florestas dominadas por cedro-do-mato que constituem a maior floresta de *Juniperus brevifolia* dos Açores. [...]. Na figura 5 (Lagoa Comprida, das Flores), observa-se uma amostra da variada flora do entorno da lagoa, inclusivamente da *Juniperus brevifolia*, espécies que se desenvolvem com abundância em áreas de humidade elevada, sendo típica de áreas superiores a 500 metros de altitude. “Abaixo de 500 metros, verifica-se forte diminuição da frequência desta espécie, ao mesmo tempo que se registra uma diminuição gradual da abundância até aos 200 m de altitude” (BENTO e DIAS, 2008, p. 19).



**Figura 5.** Representação do tipo de relevo e flora na paisagem da Lagoa Comprida. Foto: Francisco Santana, 2021.

### O Segundo Conjunto de Lagoas

Este conjunto é composto por 2 caldeiras, que comportam as Lagoas Rasa e Funda (Mosaico 4) e estão localizadas no Concelho de Lage das Flores, Freguesia do Mosteiro, precisamente na Reserva Florestal Parcial das Caldeiras Rasa e Funda e ao sul do Planalto Central. Esta Reserva Florestal, também área de proteção ambiental é menor que a Reserva do Morro Alto, com uma área de 425,94 hectares e cotas entre 600 e 800 metros, tendo o seu ponto mais elevado a 773 metros.

As caldeiras das Lagoas Rasa e Funda possuem a mesma origem geológica do primeiro conjunto de lagoas, já apresentado. As caldeiras foram formadas no período Quaternário, cuja litologia origina a composição das unidades geológicas do Complexo Superior, que segundo Azevedo (1998), afloram em maior proporção do território e compreendem idades entre os 0,67M.a. e 0,002M.a”.

Ainda para Azevedo (1998, p. 53, [...] “a Lagoa Comprida e a da Caldeira Funda das Lajes estariam associadas à formação dos *maars*” [...], nome designado em função do tipo de explosão que ocorre quando o magma quente, em simultâneo, entra em contato com a água subterrânea, formando assim um relevo com depressões.



**Mosaico 4:** Paisagem das Caldeiras e Lagoas Rasa e Funda da Ilha das Flores. Fonte: Recorte de imagem do 'Google Maps'. Fotos: Org. Massoquim, 2022.

Mesmo estando situadas em diferentes tipos de relevos e de níveis topográficos, as sete (7) lagoas têm a mesma formação geológica, caracterizando-se pelos requintes eruptivos (efusivos e explosivos), embora com níveis erosivos diferenciados. “O grau de alteração depende da natureza dos materiais, da topografia e das condições climáticas, designadamente da intensidade da precipitação” (AZEVEDO, 1998, p. 55). No caso da região dessas lagoas, o índice pluviométrico anual é considerado bem elevado, oscilando em torno de 3800 a 4200mm anuais, o que contribui para a fluente rede hidrográfica e a proliferação e conservação de espécies da flora e da fauna.

A morfologia da região com uma paisagem florística de pouco desenvolvimento vertical, nos planaltos que permeiam as médias e baixas vertentes, permite à zona das lagoas, uma janela para o mar. Não que essas plantas sejam compostas de remanescentes em recuperação, cuja degradação não se dá pelo sistema de uso, mas pela própria natureza da localização. Apesar de serem um pouco perturbadas pelo vento, são adaptadas a esse geossistema. Na verdade, trata-se de um corredor com vegetação arbustiva, num relevo mais suave, cujo desenvolvimento mais vulnerável se dá pela presença da influência marítima, num ângulo do qual a própria distribuição da paisagem faz vistas para o mar.

### **A Lagoa da Lomba**

A última das lagoas a ser analisada é a Lagoa da Lomba, que está localizada na Freguesia de mesmo nome, a leste do Planalto Central a uma cota de 500 metros. Com 15 metros de profundidade, pode-se dizer que é, entre as caldeiras a menos profunda, sendo também uma das menores do território da Ilha das Flores.

Por se situar num território de relevo mais plano que os demais, é também a mais explorada pela atividade pecuária, cuja pastagens contornam a encosta da lagoa, sendo visíveis linhas de drenagem superficiais ocasionadas pela chuva, que com o pisoteio dos animais se transformam em ravinas. Esse tipo de solo, por ser utilizado para o pastoreio, no período de inverno fica desprovido de vegetação arbustiva e também da relva, enquanto no período do verão proliferam as hortênsias. Porém, mais longe da lagoa, ainda nesta unidade de paisagem, há uma significativa área preservada que pode ser observada no recorte de imagem do ‘google maps’ (figura 6).

Talvez esta, seja entre as lagoas a mais impactada pelas atividades antropogênicas, daí a necessidade de maiores cuidados com a preservação da sua geodiversidade. Nesse caso o uso da geoconservação, seria a mais recente modalidade proposta para preservar as áreas de patrimônio geocológico de seus possíveis danos.

Neste caso a geoconservação também seria ponto positivo para a preservação, de algumas reservas de mata nativa, nomeadamente as de louro (*Laurus nobilis*) e cedros (*Juniperus brevifolia*), a pouca distância da lagoa. Esta paisagem, que alterna com parte das vias de acesso que conduzem o visitante a um passeio até a lagoa ou que conduz os habitantes da Ilha até às suas respectivas Freguesias. Por esse fato a Lagoa da Lomba é considerada a de mais fácil acesso aos pedestres, permitindo ao visitante observar a caldeira e a lagoa desde as suas margens. Contudo, é também a que apresenta maior vulnerabilidade.



**Figura 6:** Paisagem da Caldeira e Lagoa da Lomba. Fonte: Recorte de imagem do 'Google Maps'

No período de verão a área e seu entorno é decorada com flores de hortênsias, enquanto no inverno é condicionada por alguns fenômenos meteorológicos, especialmente a alta porcentagem de humidade do ar e a linha de vento que avançam para o topo da Ilha e deixam-na totalmente coberta pelo nevoeiro, provocando o desaparecimento das demais paisagens. O inverno mais húmido favorece a proliferação da camada de musgos, no qual as espécies de aves também se beneficiam, pelo fato das margens da caldeira terem pouca profundidade até a lamina d'água.

As aves mais comuns observadas nessa lagoa são: O pato-real (*Anas platyrhynchos*), piadeira (*Mareca penelope*), caturros (*Nymphicus hollandicus*), limnícolas (*Brachiararia humidicola*), garças (*Ardeidae*), o galeirão americano (*Fulica americana*) o pato-escuro-americano (*Anas rubripes*), marrequinha comum (*Anas crecca*), garça-real europeia (*Ardea cinerea*), narceja (*Gallinago paraguaiiae*), galinhola (*Scolopax rusticola*), escavadeira-das-neves (*Plectrophenax nivalis*) e as piadeiras americanas (*Mareca americana*)(BRAGAGLIA, 2009).

Contudo, a Lagoa da Lomba que integra uma bacia hidrográfica com passagem, numa área de acentuada ocupação agropecuária, não foi avaliada em termos de qualidade da água por não ser utilizada diretamente para abastecimento doméstico. Contudo, a Lagoa, pela própria ocupação do entorno, apresenta poluição tóxica, atribuída aos resíduos da agropecuária, não apresentando, no entanto, poluição de dejetos domésticos devido à ausência de aglomerados urbanos.

### **Algumas Considerações Sobre a Qualidade da Água das Lagoas**

Os problemas averiguados são de difícil interpretação, pelo que há anos que se desenvolvem estudos sobre os Índices de Qualidade de Água (IQA), cuja metodologia procede à avaliação da água através da análise das características

físicas, químicas e biológicas, classificando-as a partir de parâmetros de qualidade estabelecidos, especialmente tendo em conta a qualidade dos recursos hídricos brutos, voltados para o abastecimento público.

No caso das lagoas esse tipo de estudo torna-se desnecessário, realizando-se apenas nas ribeiras com o objetivo de fornecer água potável à população. Contudo, levando em consideração a proteção do meio aquático, outros indicadores podem ser utilizados para avaliar as condições da qualidade da água nas lagoas, como o índice de IQA (Índice de Qualidade das Águas para Proteção da Vida e Comunidades Aquáticas), que serve para verificar a eutrofização de corpos d'água.

Na primeira avaliação conhecida sobre a análise limnológica, foram selecionados apenas 3 parâmetros para a classificação de nutrientes da água, a transparência, a clorofila e a concentração do fósforo total (CARLSON, 1977). Posteriormente, esse tipo de avaliação foi revisto por Lamparelli (2004), como Índice do Estado Trófico (IET). Este índice tem por finalidade classificar corpos d'água nos seus diferentes graus de trofia, especialmente relacionados com o crescimento excessivo de algas ou macrófitas aquáticas.

Neste contexto [...]. “Uma proposta de nova classificação do IET, com a introdução de novas classes de trofia, é apresentada no quadro (1), a seguir” (LAMPARELLI, 2004, p.181).

<b>Classe IET</b>	<b>Estado Trófico</b>
0,5	Ultraoligotrófico
1	Oligotrófico
2	Mesotrófico
3	Eutrófico
4	Supereutrófico
5	Hipereutrófico

**Quadro 1:** Classificação do Índice do Estado Trófico – IET da Água. Fonte: Lamparelli, 2004.

Neste sentido utilizando-se alguns destes parâmetros, faz-se um breve relato da qualidade da água quanto ao seu nível trófico, onde se selecionou uma de cada conjunto de lagoas, nomeadamente a Lagoa Comprida, Lagoa Funda e Lagoa da Lomba (Figura 6), utilizando-se o critério indicado pelo Instituto da Água, de Portugal (que avaliou uma lagoa de cada grupo, separadamente). Com o IET classificado por Lamparelli (2004) e o IET da Secretaria do Meio Ambiente (CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL, 2013, p. 3), cuja ponderação expressada foi de 0,5 a 5, obtendo-se assim, 6 classes de índice do estado trófico.

As classificações foram realizadas segundo o Índice do Estado Trófico (IET) cuja ponderação vai de 0,5 a 5 resultando nas seguintes categorias:

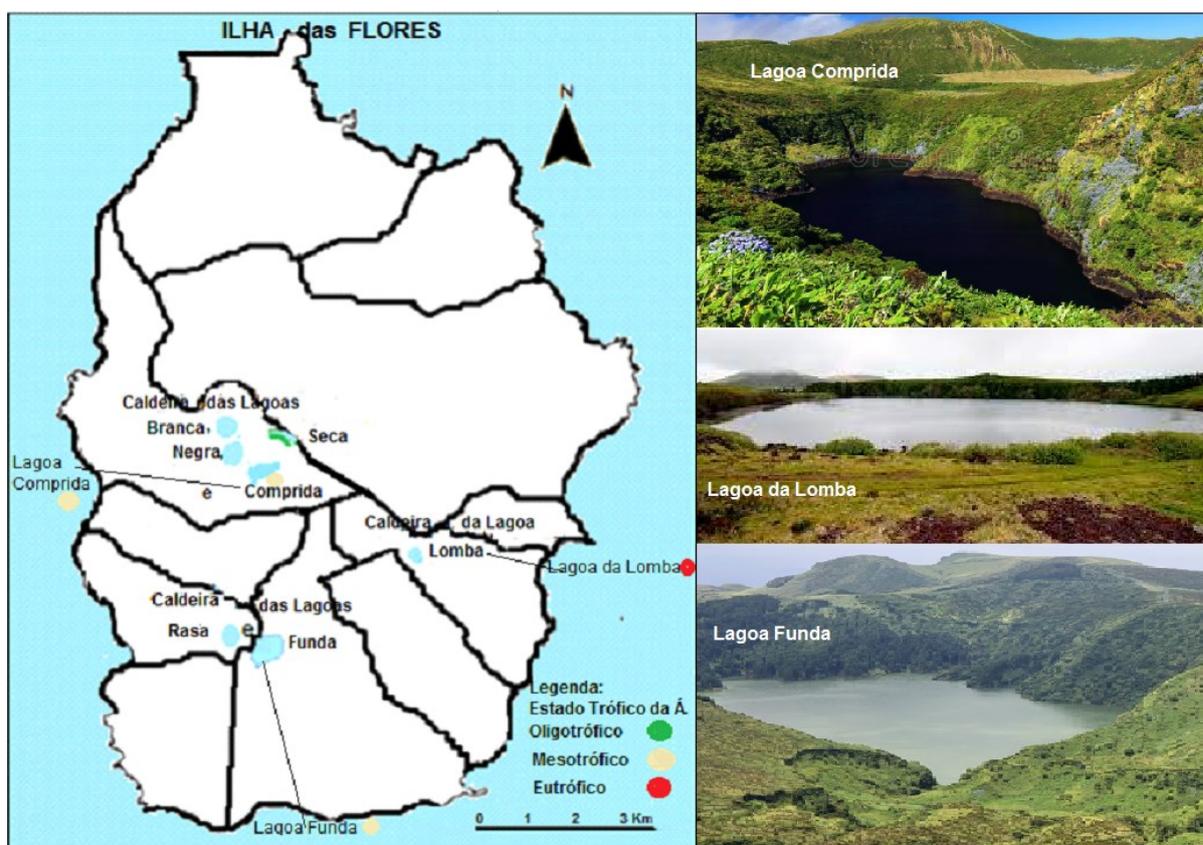
O Ultraoligotrófico	Ponderação	0,5
O Oligotrófico	Ponderação	1
O Mesotrófico	Ponderação	2
O Eutrófico	Ponderação	3
O Supereutrófico	Ponderação	4
O Hipereutrófico	Ponderação	5

**Quadro 2:** Estado Trófico da Água – Ponderação e Categoria. Org. Massoquim,2022.

Com base nestas classificações, e considerando a disposição do quadro 2, as lagoas Comprida e Funda, da Ilha das Flores, são classificadas como Mesotróficas, ponderação 2, já a Lagoa da Lomba foi classificada como eutrófica, ponderação 3. As características dessas classificações estão representadas no Quadro 3. Na figura do mosaico 5, apresenta-se uma representação da localização e disposição geomorfológica das 3 lagoas analisadas.

CLASSIFICAÇÃO DO ÍNDICE DO ESTADO TRÓFICO (IET) DA ÁGUA DAS LAGOAS COMPRIDA, FUNDA E DA LOMBA		
CLASSES DO ESTADO TRÓFICO	CARACTERÍSTICAS	PONDERAÇÃO
<b>MESOTRÓFICO</b>	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos. Nesta classe enquadram-se as lagoas Comprida e Funda.	2
<b>EUTRÓFICO</b>	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos. Nesta classe enquadra-se a Lagoa da Lomba.	3

**Quadro 3:** Classe e Características do Estado da Água nas Lagoas da Ilha das Flores. Org. Massoquim,2022.



**Mosaico 5:** Localização das Lagoas com Análise do Nível Trófico da Água. Org. Massoquim, 2022.

Para Esteves (1998), a eutrofização é o aumento da concentração de nutrientes, especialmente fósforo e nitrogênio, nos ecossistemas aquáticos, que tem como consequência o aumento de sua produtividade. Esse tipo de processo ocorre especialmente em lagoas e represas, contudo não pode ser descartada a possibilidade de sua ocorrência em rios, mesmo que nesses ambientes as condições sejam menos favoráveis ao crescimento de algas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paisagem das sete lagoas observadas na Ilha das Flores, apesar de ocupar reduzida dimensão do território, apresenta um vasto conjunto de atributos que a caracterizam, com ênfase para a Geologia e Geomorfologia, cujas rochas derivam de atividades vulcanológicas consoante ao tipo de erupção que as originou, do trabalho da própria natureza em sua decomposição, da dinâmica atmosférica com a ação do Clima e seus agentes térmicos e pluviométricos responsáveis pelas condições geoecológicas em consonância com a geodiversidade e a biodiversidade.

Constou-se que a diversidade de paisagem que se encontra na Ilha e especialmente nas lagoas e seu entorno, caldeiras, campos de lavas, cavidades, platôs, planaltos, cursos hídricos, se reflete nos elementos que compõem a geodiversidade presente,

resultado da dinâmica dos elementos gerados, nomeadamente pelo processo de vulcanismo e tectonismo.

Observou-se que esses atributos físicos contribuíram para a riqueza patrimonial, constatada na rica geodiversidade e biodiversidade, geradas pelas inúmeras espécies de flora e fauna endêmicas e exóticas, já que estas como o caso das hortensias (*Hydrangea macrophylla*) fazem a diferença na Ilha das Flores. Os distintos tipos de paisagem completam-se no conjunto, resultando no desenvolvimento de inúmeras investigações científicas, na valorização da sustentabilidade para o usufruto de atividades do geoturismo que asseguram a proteção do meio ambiente. Observou-se ainda que as inúmeras características das sete lagoas, fazem a diferença na paisagem da Ilha das Flores.

A caldeira vulcânica da Lagoa Branca é geologicamente contornada por um anel de tufo e encontra-se localizada no Maciço Central, próximo do Morro Alto (915 metros), numa das cotas mais elevadas da Ilha, entre os 600 a 700 metros, no prolongamento dos planaltos entre a alta e a média vertente. Possui uma vegetação quase rasteira (entre arbustos e arvoretas), com espécies de cedro-do-mato (*Juniperus brevifolia*) e o denominado musgão (*criptogâmicas não vasculares*). Pela sua posição geográfica de acesso com relevo mais plano no entorno, oferece ambiente propício ao desenvolvimento e povoamento das espécies e aos estudos da avifauna.

A Lagoa Seca, representada por uma caldeira magmática, conforme o próprio nome diz, na maior parte do ano se apresenta seca, exceto nos meses de outono/inverno, quando mantém uma fina lâmina d' água. Contudo, mesmo em período sem chuvas, o alto índice de humidade mantém um ambiente propício à avifauna e proliferação de espécies da flora.

A Lagoa Negra, uma das mais profundas da Ilha das Flores (108 m), apresenta caldeira com paredes abruptas e encobertas por uma grossa camada de musgos e cedros-do mato (*Juniperus brevifolia*; BENTO e DIAS, 2008). Apesar da denominação negra, tem a água esverdeada pelo significativo excesso de matéria orgânica.

A Lagoa Comprida, localizada próxima das já citadas, numa cota média de 600 metros de altitude, apesar das encostas mais abruptas, a cobertura vegetal protege-a da erosão, mesmo mantendo quedas de água no interior da caldeira. Apresenta, tal como a Negra e a Funda, valores muito elevados de pH na superfície da lâmina de água, que são atribuídos necessários às atividades biológicas (AGUIAR e COSTA, 2007).

A Lagoa Rasa, tal como a Lagoa Branca, situa-se em área mais plana, a uma cota de 520m de altitude, ambas contornadas por anel de tufo. Por possuir fácil acesso à proximidade da encosta e de certa forma próximo a lâmina de água, é reduto da avifauna.

A Lagoa Funda, situada numa das menores cotas de altitude, a 371 metros de altitude, tem um comprimento de 875 m por 625 m de largura, a uma profundidade máxima de 33 metros, também está localizada num maar de formação posterior ao maciço central (MORRISSEAU, 1985). Tal como a Lagoa Comprida, possui cachoeira interna. Ali tem origem a nascente da Ribeira da Caldeira Funda, que

percorre parte da Reserva Florestal Parcial, situada mais ao sul do Platô Central. Quanto à qualidade da água, a abundância de fitoplanton na superfície da Lagoa é indicada pela concentração de clorofila que excede largamente a quantidade existente nas outras lagoas, fato que a caracteriza no nível mesotrófico ((Ficheiro de Costa, 2007, p. 2).

A Lagoa da Lomba, situada a leste das demais, possui vegetação mais rarefeita e intensivo uso da terra com agropecuária, tornando-a mais vulnerável aos impactos ambientais, dado o aparecimento de ravinas (pelo pisoteio do gado) em solo a descoberto, sofre com os impactos, tanto que na análise do estado trófico da água, esta lagoa apresenta nível eutrófico.

A partir das inúmeras características nos atributos das lagoas, constatou-se que para que o ambiente seja propício a um 'Patrimônio Natural' é necessário que se desenvolva no território a geoconservação, tornando-o também apto ao desenvolvimento socio-econômico, compactuando dessa forma a necessidade de alavancar o setor, juntamente com o prazer de usufruir das mais admiráveis e exóticas paisagens como forma de lazer.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CEGOT (Centro de Estudos em Geografia e Ordenamento do Território) o apoio nas tarefas gerais de investigação.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

**Concepção:** Nair Massoquim. **Metodologia:** Nair Massoquim. **Análise formal:** Nair Massoquim e Lúcio Cunha. **Pesquisa:** Nair Massoquim e Lúcio Cunha. **Preparação de dados:** Nair Massoquim. **Escrita do artigo:** Nair Massoquim. **Revisão:** Nair Massoquim e Lúcio Cunha. **Supervisão:** Nair Massoquim e Lúcio Cunha. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. **A organização natural das paisagens Inter e subtropicais brasileiras.** São Paulo: Geomorfologia -Instituto de Geografia (USP), n.41.1973.

AGUIAR, P. ANTUNES, MESTRE, R. RAPOSEIRO & P. M. COSTA. A. C. **Dinâmica biogeoquímica de sistemas aquáticos da Ilha das Flores.** XIII Expedição Científica do Departamento de Biologia - Flores e Corvo, 2007. Rel. Com. Dep. Biol., 35: 16.

AZEVEDO, U. R. **Patrimônio geológico e geoconservação no quadrilátero ferrífero, Minas Gerais:** potencial para a criação de um geoparque da Unesco. 2007. Tese (Doutorado em Geociências) – UFMG, Belo Horizonte, 2007.

AZEVEDO, J. M. **Geologia e hidrogeologia da Ilha das Flores, Açores.** Tese de Doutorado, Universidade de Coimbra, 1999, 403 p.

AZEVEDO, J. M. & PEREIRA, M. R. P. Condições de ocorrência e funções hidrogeológicas das lagoas em pequenas ilhas vulcânicas: o exemplo da Ilha das Flores, Açores. In: **Anais do IV Congresso da Água**, Lisboa: 1998.

AZEVEDO, J. M. **Depósitos vulcanoclásticos submarinos: caso de estudo da ilha das Flores, Açores.** Provas de aptidão científica e capacidade pedagógica. 1988. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 1988.

BENTO, R.; DIAS, E. E. Ecologia das florestas de Juniperus dos Açores. **Cadernos de Botânica**, Angra do Heroísmo, n. 5, 2008.

BERTRAND, G. & PASSOS, M. M. (Orgs.). **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades.** Maringá: Massoni, 2007.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: um esboço metodológico. São Paulo, Caderno de Ciências da Terra, **Revista IGEOG/USP**, n. 13, 1971.

BIGARELLA, J. J.; SALAMUNI, R. & MARQUES F. P. L. Estruturas e texturas da Formação Furnas e sua significação paleogeográfica. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, n. 18, 1966.

BRAGAGLIA, Pierluigi. **Ilha das Flores – Açores - Roteiro histórico e pedestre.** Nova Gráfica, Ltda.- Ponta Delgada, Açores. Edição, Fajã Grande, Ilha das Flores, 2009.

BRILHA J. B, R. **A disjunção colunar na chaminé vulcânica de Penedo de Lexim (Complexo Vulcânico de Lisboa):** morfologia e gênese. Instituto Geológico e Mineiro, 1998.

\_\_\_\_\_. **Patrimônio geológico e geoconservação:** a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.

CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. **Limnology and Oceanography** Vol 22 (2) pp. 361–369, 1977.

CORRÊA, R. L & ROSENDAHL, Z. (orgs.). **Paisagem, tempo e cultura.** Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1998.

\_\_\_\_\_. **Paisagem, textos e identidade.** Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2004.

CRUZ, J. V. **PGRIA – Plano de gestão de riscos de inundações da Região dos Açores**. Universidade dos Açores, 2020.

CUNHA, L. Geomorfologia estrutural e cársica. In **O Quaternário em Portugal – balanço e perspectivas**. APEQ, Lisboa, pp. 63-74, 1993.

CUNHA, L. Turismo de Natureza e Geoturismo. In PINTO, J. Ferreira, L. E Mourão. L. P. – **Portugal e o Turismo**, Editora, Book Cover, Porto, pp. 134-149, 2021.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos da Limnologia**. Editora Interciência. Rio de Janeiro: 1998.

JORGE, M. C. O. & GUERRA, A. J. T. Geodiversidade, geoturismo e geoconservação: Conceitos, teorias e métodos. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 6, n.1, p. 151-174, 2016.

LABGEO. **Plano Municipal de Emergência de Protecção Civil das Lajes das Flores**. SIMBIENTE Açores, Engenharia e Gestão Ambiental. Município das Lages das Flores, 2018.

LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do estado de São Paulo: avaliação dos métodos de monitoramento**. São Paulo: USP/ Departamento de Ecologia. 2004. 235 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, 2004.

LIMA E. **Património Geológico Dos Açores: Valorização de Locais com Interesse Geológico das Áreas Ambientais, Contributo para o Ordenamento do Território**. Tese de Mestrado em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental. Universidade dos Açores: 2007, 106 p.

LIMA E., JOÃO C. C & COSTA M. P. **GEOPARQUE AÇORES COMO MOTOR DE ENVOLVIMENTO LOCAL E REGIONAL**. Universidade dos Açores – Departamento de Geociência. Açores, 2016.

MASSOQUIM, N. G. & CUNHA, L. Conservação da Paisagem na Ilha das Flores – Arquipélago dos Açores – Portugal. Espaço em Revista| v. 24, n. 1, jan/jun. 2022, p. 625 - 647. In. Dossiê Temático - **Representações da Paisagem em Portugal e no Brasil**. ISSN: 1579 - 7816 v. 24, n. 1, jan/jun. 2022 (Edição Especial).

MORRISSEAU, M. **Les eruptions hydromagmatiques et les xenolites associes: signification geothermique**. Dissertação apresentada à Universidade de Paris XI - Orsay, França para efeito de obtenção do Grau de Doutor, 1987, 493 pp.

MORRISSEAU, M. & H. TRAINÉAU,. Volcanologie. Mise en évidence d'une activité hydromagmatique holocène sur l'île de Flores (Açores). **C. R. Acad. Sc. Paris**, 301, Série II, 18: 1309-1314, 1985.

NUNES, J.C. Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Geomonumentos. Ambiente Insular, **Revista Electrónica**, 2006.

PASSOS, M. M. **A construção da paisagem no Mato Grosso-Brasil. Presidente Prudente**: Programa de Pós-graduação em Geografia, 2000.

SALINAS CHAVEZ, Eduardo et al. **Apuntes para la geografía turística de Cuba**. La Habana: Ed. Félix Valera, 2008.



Revista Geonorte, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus-Brasil. Obra licenciada sob Creative Commons Atribuição 3.0