

A Geodiversidade do Município de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil: Valores e Ameaças

The Geodiversity of The Municipality of Florianópolis, Santa Catarina, Brazil: Values and Threats

Cristina CovelloUniversidade Federal de Santa Catarina
cristainis@gmail.com**Norberto Olmiro Horn Filho**Universidade Federal de Santa Catarina
horn@cfh.ufsc.br**José Brilha**Universidade do Minho
jbrilha@ict.uminho.ptRecebido (Received): 18/03/2017
DOI: 10.11606/rdg.v0iespe.132514

Aceito (Accepted): 08/06/2017

Resumo: Devido a uma paisagem cênica única, o município de Florianópolis atrai milhares de turistas e um crescente número de novos moradores. Entretanto, mesmo com 45% do território definido como Área de Preservação Permanente, a diversidade de ecossistemas e de patrimônio natural está sendo degradada devido à construção de infraestruturas urbano-turísticas, o que vem provocando também a perda de geodiversidade, ainda pouco reconhecida pela sociedade. A geodiversidade refere-se à variedade de elementos geológicos e geomorfológicos de um território, que são produto e registro da evolução da Terra. Para fundamentar a necessidade da sua gestão, este artigo teve como objetivo identificar a geodiversidade de Florianópolis, assim como os seus valores e ameaças, por meio de revisão bibliográfica e de trabalho de campo. A geodiversidade do município é enquadrada por duas unidades/domínios geológico-geomorfológico principais: o embasamento cristalino (rochas graníticas intrudidas por diques de diabásio) e o domínio das planícies costeiras (com uma dinâmica recente desenvolvidas em ambientes continental e transicional). Como valores foram identificados o econômico, cultural, funcional, educativo e científico. As ameaças consistem em erosão costeira, construção de aterros para a criação de infraestruturas urbanas, contaminação do solo e erosão em trilhas. Através do balanço entre os valores e ameaças identificadas sobre a geodiversidade do município de Florianópolis, verifica-se a necessidade urgente de implementação de estratégias de geoconservação e de gestão ambiental por parte do município, tendo em conta a pressão antrópica crescente neste território.

Palavras-chave: Geossítio; Geoconservação; Geologia; Ilha de Santa Catarina.

Abstract: Due to a unique scenic landscape, the municipality of Florianópolis attracts thousands of tourists and an increasing number of new residents. However, even with 45% of the territory designated as Permanent Preservation Area, the diversity of ecosystems and natural heritage is being degraded due to urban-tourist development, which has led to the loss of geodiversity, still under-recognized by the society. Geodiversity refers to the variety of geological and geomorphological elements of a territory, which are the product and record of Earth's evolution. In order to justify the need for its management, this paper aimed to identify the geodiversity of Florianópolis, together with its values and threats, through a bibliographical review and field work. The geodiversity of the municipality is defined by two main geological-geomorphological units/domains: the crystalline basement (granite rocks intruded by diabase dikes) and the coastal plains domain (a recent dynamic systems developed in continental and transitional depositional systems). As values identified were the economic, cultural, functional, educational and scientific. The threats consist of coastal erosion, construction of landfills for urban infrastructure, soil contamination and erosion on trails. Based on the balance between the values and threats on the geodiversity of Florianópolis and considering a growing anthropic pressure upon this territory, there is the need for an urgent implementation of geoconservation strategies and environmental management by the municipality.

Keywords: Geosite; Geoconservation; Geology; Island of Santa Catarina.

INTRODUÇÃO

O município de Florianópolis possui uma paisagem marcada pela presença de maciços rochosos interligados por depósitos da planície costeira, que associados ao clima, possibilitaram a formação de uma diversidade de ecossistemas costeiros. Com 117 praias arenosas, lagoas, lagoas, dunas, restingas, costões, marismas e mangues, Florianópolis é o atrativo de milhares de turistas e de novos moradores. Sua população praticamente dobra no verão, chegando a mais de um milhão de pessoas.

Contudo, a ilha de Santa Catarina, onde está assentado o município de Florianópolis, que recebe todo esse fluxo turístico, tem seu território limitado e 45% designado como Área de Preservação Permanente. Estas áreas, fragmentadas pela expansão dos núcleos urbanos e vias de acesso, estão sendo degradadas para construção de infraestruturas urbano-turísticas. Conseqüentemente, a diversidade de ecossistemas costeiros e patrimônios naturais está sendo descaracterizada ou suprimida, o que acarreta na perda da geodiversidade e do patrimônio geológico, ainda pouco reconhecido.

Na maioria das pesquisas realizadas no município de Florianópolis, que abordam os impactos ambientais causados pela especulação imobiliária e turismo, percebe-se que a grande preocupação é com a perda dos ecossistemas, envolvendo a flora e fauna, ou seja, a biodiversidade. Entretanto, o ambiente natural não é formado apenas por recursos vivos ou bióticos, mas também pelos recursos não vivos ou abióticos, ou seja, por elementos geológicos e geomorfológicos. Porém, geralmente para a conservação da natureza apenas a biodiversidade é levada em consideração, os elementos geológicos e geomorfológicos, denominados de geodiversidade em contraponto à biodiversidade, ainda são pouco reconhecidos e também estão sendo perdidos junto com a biodiversidade.

Este artigo tem como objetivo identificar a geodiversidade do município de Florianópolis, assim como seus valores e ameaças por meio de revisão bibliográfica e reconhecimento da área de estudo.

A GEODIVERSIDADE, SEUS VALORES E AMEAÇAS

Durante o século XX, os projetos para a conservação da natureza privilegiaram trabalhos, políticas de proteção e valorização no âmbito da biodiversidade, e conseqüentemente os elementos bióticos são mais protegidos e conhecidos do que os elementos abióticos da natureza. Conforme Gray (2008), foi a partir da adoção internacional da Convenção da Biodiversidade e da Carta da Terra, elaborada na RIO-92 (Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento) realizada no Rio de Janeiro em 1992, que os geocientistas perceberam a necessidade de existir um termo equivalente à biodiversidade para descrever a variedade da natureza não-viva (abiótica).

Portanto, o termo geodiversidade é relativamente recente, provavelmente usado pela primeira vez em meados de 1990, em artigos da Austrália (Tasmânia), nos quais os geocientistas realizaram paralelos entre a diversidade biológica e a diversidade no mundo abiótico, e utilizaram os termos "biodiversidade" e "geodiversidade" para indicar que a natureza consiste em dois componentes iguais, vivos e não vivos. Esses componentes em conjunto contribuem para promover uma abordagem mais holística da natureza, contrapondo o foco biocêntrico da conservação ambiental tradicional (GRAY, 2005a). Concomitantemente, o termo também foi elucidado na Conferência de *Malvern* sobre Conservação Geológica e Paisagística, no Reino Unido em 1993, e se consolidou nos últimos anos dessa década, principalmente na Europa.

Deste modo, o termo geodiversidade, equivalente abiótico da biodiversidade (diversidade biológica), é uma versão abreviada da expressão "diversidade geológica e geomorfológica" (GRAY, 2008), criado para enfatizar a importância determinante que os elementos geológicos têm na paisagem, na evolução da diversidade biológica, no fornecimento de recursos minerais para a sociedade e como fonte de informação sobre a história geológica da Terra. Sendo que, para uma efetiva conservação da natureza e gestão sustentável da Terra, é imprescindível uma abordagem mais holística e integrada da natureza.

Desde então, vários conceitos foram elaborados. Para a *Royal Society for Nature Conservation* do Reino Unido, geodiversidade "consiste na variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos geradores de paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que constituem a base para a vida na Terra" (BRILHA, 2002, p.17). No *site* da IUCN (2015), o *Geoheritage Specialist Group* (WCPA), considerou que a geodiversidade é a variedade de rochas, minerais, fósseis, geofomas, sedimentos, água e solo, juntamente com os processos naturais que os formam e alteram.

Para Gray (2004), geodiversidade é definida como a variedade natural (diversidade) geológica (rochas, minerais, fósseis), geomorfológica (forma do terreno - geoformas, processos físicos) e as características do solo, incluindo seus agrupamentos, relacionamentos, propriedades, interpretações e sistemas.

Em sentido semelhante, de acordo com Urquí (2012, p.94), o termo geodiversidade é uma abreviação de diversidade geológica e se refere à variedade de elementos geológicos (incluindo rochas, minerais, fósseis, solos, formas de relevo, formações e unidades geológicas, e paisagens) presentes em um território e que são o produto e registro da evolução da Terra.

Entretanto, segundo Brilha (2005, p.17) “Enquanto que para alguns a geodiversidade se limita ao conjunto de rochas, minerais e fósseis, para outros o conceito é mais alargado integrando mesmo as comunidades de seres vivos”. Isso pode ser observado nos conceitos de Serrano e Ruiz-Flaño (2007) e Kozłowski (2004), os quais consideram que a geodiversidade também abrange a ação antrópica na superfície terrestre.

Para Urquí (2012), considerar que geodiversidade abarca as modificações antrópicas no meio é associar esta à variedade geográfica e não geológica, considerando-a uma forma de análise da paisagem em função das formas de relevo. Porém, a geodiversidade é uma propriedade intrínseca do território e um de seus atributos característicos, e seus estudos deveriam limitar-se a analisar aspectos naturais estritamente geológicos, considerando as formas de relevo (geomorfologia) como parte integrante destes.

Assim, no presente artigo, geodiversidade é definida como a variedade natural de aspectos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (geoformas, relevo), pedológicos, hidrológicos e outros depósitos superficiais, formados a partir de fenômenos e processos ativos (agentes endógenos e exógenos), os quais em suas inter-relações originam uma diversidade de ambientes geológicos e paisagens que são o suporte da vida na Terra (BRILHA, 2005; GRAY *et al.*, 2013).

Neste sentido, a geodiversidade constitui um reservatório de informações indispensáveis para a compreensão do passado do planeta, dos processos que atuam e agem neste, e a possível evolução dos mesmos, sendo que a perda de elementos da geodiversidade implica no prejuízo de informações e dificulta o avanço do conhecimento científico.

Com o fim de ressaltar a importância da geodiversidade e fundamentar a necessidade de sua conservação, alguns autores atribuíram-lhe alguns tipos de valor. Sharples (2002) propôs três categorias de valores: intrínseco, patrimonial e ecológico. Por sua vez, Gray (2004, 2005b) definiu seis categorias de valores, elencados a seguir: 1) valor intrínseco: pela existência do elemento em si e não à utilidade que este pode ter para o homem; 2) valor cultural: quando a sociedade cria valor a algum aspecto do ambiente físico e relaciona ao seu significado cultural e comunitário; 3) valor estético: associado à atratividade visual do ambiente; 4) valor econômico: inerente à necessidade que a sociedade tem na utilização de materiais geológicos para produzir seus bens; 5) valor funcional: referente ao valor utilitário que a geodiversidade pode ter no seu contexto natural e como importante substrato para a sustentação dos sistemas físicos e ecológicos da Terra; 6) valor científico e educativo: por propiciar conhecimento e interpretação da história geológica da Terra.

Recentemente, devido ao uso dos serviços ecossistêmicos (produtos e funções dos ecossistemas que beneficiam a sociedade) para justificar conservação da biodiversidade, Gray (2011) e Gray *et al.* (2013) adaptaram essa classificação para destacar as utilidades e benefícios da geodiversidade para a sociedade. Assim, definiu os serviços ecossistêmicos abióticos ao identificar 25 valores distintos a geodiversidade, que estão distribuídos em quatro categorias: regulação, suporte, provisão e cultural, na qual está inclusa a categoria educação/conhecimento.

Essa classificação é muito semelhante aos valores atribuídos à geodiversidade por este mesmo autor (GRAY, 2004). Trata-se de duas maneiras de demonstrar a importância desta, todavia, o serviço ecossistêmico abiótico destaca e detalha ainda mais os usos que a sociedade faz e a dependência que temos da geodiversidade para a nossa vida.

Todos esses valores atribuídos à geodiversidade contribuíram para o seu reconhecimento na última década por vários países, tanto por seu valor científico, os substanciais conhecimentos e benefícios que fornece para a sociedade, como também pela sua estreita relação com a paisagem e conservação da biodiversidade, desenvolvimento econômico, na adaptação às alterações climáticas, gestão sustentável da terra e da água, patrimônio histórico e cultural, e a saúde e o bem-estar das pessoas (HJORT *et al.*, 2015).

No entanto, apesar da geodiversidade ser vista como algo duradouro, é esquecido que ela apresenta extensões finitas, imobilidade locacional, é constituída de elementos não renováveis e apresenta grande fragilidade diante dos mecanismos de modificação do meio realizados pela sociedade. De tal modo que esta está exposta a uma variedade de ameaças, de diferentes escalas - de uma paisagem natural a um pequeno afloramento, e em graus distintos. As ameaças vão desde processos naturais, como a erosão fluvial e costeira, até às ações humanas, através da extração de recursos minerais, do crescimento urbano, do desmatamento, da agricultura, de atividades recreativas e turísticas, falta de conhecimento, entre outros (SHARPLES, 2002; GRAY, 2004; BRILHA, 2005).

A GEODIVERSIDADE DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS

O município de Florianópolis (**Figura 1**), capital do estado de Santa Catarina, localiza-se na região Sul do Brasil. Tem como território a ilha de Santa Catarina (área de 424km²) e pequena parte do continente (área de 11,9km²), já completamente urbanizada, separados pela baía de Florianópolis, compartimentada nas baías Norte e Sul, que se interligam por um estreito de 500m de largura, sobre o qual construíram as três pontes de acesso entre a ilha e o continente (IPUF, 2003; HORN FILHO *et al.*, 2014).

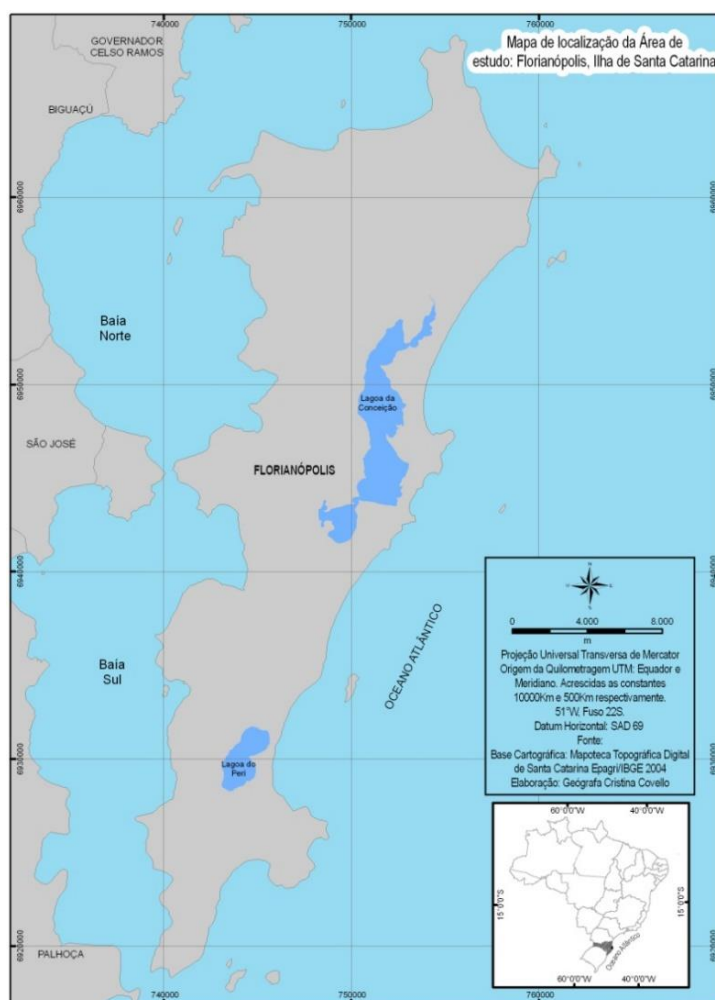


Figura 1: Mapa de localização da ilha de Santa Catarina, onde se encontra o município de Florianópolis.

A geodiversidade de Florianópolis está enquadrada por duas unidades/domínios geológico-geomorfológico principais: o embasamento ígneo/cristalino, também denominado de domínio de morros, montanhas e elevações e o domínio das planícies costeiras. O embasamento é composto, principalmente, por rochas graníticas pré-cambrianas intrudidas por diques de diabásio. Em menor proporção ocorrem riolitos e

tufos ignimbríticos, migmatitos, monzogranitos, granodioritos e sienogranitos (TOMAZZOLI E PELLERIN, 2015).

Do ponto de vista geomorfológico, as rochas ocorrem em elevações cristalinas dispostas obliquamente à linha de costa, na direção NE-SW. Próximo à linha de costa, em altitudes inferiores a 100m, as elevações geralmente terminam em pontais e costões rochosos. O clima subtropical úmido propiciou a formação de um relevo de dissecação condicionado pela ação gravitacional, fluvial e pelo controle estrutural. A significativa umidade favorece o intemperismo físico e químico, produzindo mantos e solos não muito espessos (HERRMANN E ROSA, 1991; LUIZ, 2004).

Estes relevos de rochas ígneas contribuíram na formação da planície costeira através do aporte de sedimentos durante o Quaternário. Os tipos de sedimentos variam conforme o ambiente de deposição - colúvio-aluvionar (continental), marinho, eólico, lagunar e estuarino (transicional), como resultado das flutuações climáticas e oscilações do nível do mar ao longo do Quaternário (HORN FILHO *et al.*, 2014).

Na ilha de Santa Catarina, são configurados dois sistemas deposicionais que se interligam entre si do ponto de vista geológico e geomorfológico. O sistema deposicional continental compreende os depósitos coluvial, de leque aluvial e aluvial. O sistema deposicional transicional compreende os depósitos eólico, lagunar, marinho praial, paludial, flúvio-lagunar, lagunar praial e de baía. As principais formas de relevo associadas a esses depósitos são as rampas coluviais, leques aluviais, planícies lagunares, terraços marinhos e lagunares, dunas e mantos eólicos. Estes apresentam superfícies planas a levemente onduladas, quando derivadas de ações marinhas e eólicas, e superfícies inclinadas a planas, originadas da ação fluvial e gravitacional nas imediações das encostas.

Essas paisagens são frágeis e instáveis, pois continuam a evoluir no âmbito das ações dos agentes que os criaram, assim como, sofrem alterações devido às condições ambientais locais. A ocorrência de eventos climáticos extremos, comuns no clima subtropical da região, faz com que ocorra mudanças na configuração dos campos de dunas, praias e planícies de maré, por meio da ação de ventos fortes e tempestades de maré.

Nas encostas das elevações cristalinas, a combinação de fortes chuvas, cortes de declive e o desmatamento provocam deslizamentos de terra e quedas de bloco, além de um maior escoamento dos rios que descem estas colinas. Esses fenômenos causam mudanças em ambientes naturalmente instáveis e contribuem para o risco de ocupação humana (LUIZ, 2015).

VALORES DA GEODIVERSIDADE

Os principais valores da geodiversidade identificados no município de Florianópolis compreendem o valor econômico, o valor cultural, o valor funcional, o valor educativo e o valor científico, descritos a seguir: i) valor econômico: extração das rochas do Granito Ilha para produção de brita, atividades de turismo e lazer nas praias e pontos turísticos, os quais, em sua maioria, estão relacionados com as formas de relevo (**Figura 2a**); ii) valor cultural: utilização dos diques de diabásio pelos povos indígenas antigos como locais para registro de suas inscrições rupestres e oficinas líticas (**Figura 2b**), e o uso de termos geológicos e geomorfológicos em nome de localidades, como Pântano do Sul, Saco Grande, Morro das Pedras, etc.; iii) valor funcional: proveniente da conformação geológica e geomorfológica que propiciou o desenvolvimento de uma diversidade de ecossistemas litorâneos, como mangues, vegetação de dunas fixas e semifixas, e de costão rochoso (**Figura 2c**); iv) valor educativo: muitos locais são utilizados para atividades de campo nas disciplinas dos cursos de Geografia e Geologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), como os mirantes do morro da Cruz e da Lagoa da Conceição e furnas da ilha de Santa Catarina (**Figura 2d**); v) valor científico: demonstrado pela existência de publicações científicas internacionais, como por exemplo, Mendes *et al.* (2015) que se basearam no estudo dos campos de dunas da Joaquina e do Moçambique para compreender o papel das mudanças climáticas no sistema eólico e, Raposo *et al.* (1998) que abordaram o paleomagnetismo e geocronologia do Enxame de Diques Florianópolis, na ponta do Retiro, junto à praia da Joaquina.



Figura 2: (a) valor econômico - extração do Granito Ilha; (b) valor cultural - oficinas líticas em diques de diabásio; (c) valor funcional - desenvolvimento de vegetação de costão rochoso; (d) valor educativo - atividade de campo na fuma da praia do Matadeiro. Fonte: foto (a) Disponível em: <<http://cangarubim.blogspot.pt/2010/09/e-pedrita-continua-comendo-o-morro.html>> Acesso em: 11 fev.2017, foto (b) Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/marcelomaestrelli/1448419650/>> Acesso em: 11 fev. 2017, fotos (c) e (d) Cristina Covello (2014).

AMEAÇAS A GEODIVERSIDADE

Em relação às principais ameaças à geodiversidade de Florianópolis, são citadas: (i) a construção de aterros para a criação de infraestruturas urbanas que alteram a configuração original da linha de costa da ilha de Santa Catarina e a dinâmica ambiental, como os aterros das baías Sul (**Figura 3a**) e Norte; (ii) erosão costeira, que tem seu efeito ampliado pelas ações antrópicas, tendo como exemplo as praias da Armação (**Figura 3b**), Canasvieiras e Barra da Lagoa, dentre outras; (iii) crescimento urbano e construção de infraestruturas urbanas e turísticas sobre morros, campos de dunas e manguezais; (iv) contaminação dos solos, derivado do antigo aterro sanitário e cemitério do Itacorubi; (v) desconhecimento cultural, tendo como exemplo a pichação em rochas (**Figura 3c**); e (vi) erosão em trilhas provocada pelos visitantes.



Figura 3: (a) Construção do aterro da baía Sul; (b) Erosão costeira na praia da Armação; (c) Pichação nas diabásios da ponta do Retiro, praia da Joaquina. Fonte: foto (a) Disponível em: <<http://aterrosemflorianopolis.blogspot.pt/>> Acesso em: 02 jun. 2017, foto (b) Disponível em: <<http://cangarubim.blogspot.pt/2015/05/justica-manda-prefeitura-demolir-casa.html>> Acesso em: 11 fev. 2017, foto (c) Cristina Covello (2017).

CONCLUSÃO

A análise do balanço entre os valores e as ameaças à geodiversidade do município de Florianópolis justifica a necessidade de implementação de estratégias adequadas de gestão ambiental e de geoconservação.

Mas, por ser inviável proteger a geodiversidade como um todo, pois muitos elementos são utilizados como recursos pela sociedade, percebe-se a necessidade de identificar e conservar os elementos da geodiversidade que evidenciam algum valor superlativo, seja por seu valor singular no âmbito científico, educativo, turístico, intrínseco, econômico, cultural e/ou estético. Para assim, garantir o acesso dos pesquisadores e da população em geral às informações que contam a história da evolução da Terra desde sua origem até como a vemos hoje (BRILHA, 2005).

Logo, é necessário a realização de inventário para identificar os geossítios e sítios de geodiversidade, e assim dar início às estratégias de geoconservação que consistem em: inventário, avaliação quantitativa, conservação, interpretação e promoção, e a monitorização dos sítios. Essas atividades devem ser realizadas em etapas sucessivas, visando proporcionar oportunidades e meios para o uso sustentável do patrimônio geológico e sítios de geodiversidade na pesquisa científica, educação, turismo (geoturismo), recreação e economia (BRILHA, 2005; HENRIQUES *et al.*, 2011).

REFERÊNCIAS

BRILHA, J. Geoconservation and protected areas. *Environmental Conservation*, 29(3):273-276, 2002.

- BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. Braga: Palimage Editores, 2005.190p.
- GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. London: John Wiley and Sons, 2004. 315p.
- GRAY, M. Geodiversity: developing the paradigm. **Proceedings of the Geologists' Association**, 119:287-298, 2005a.
- GRAY, M. Geodiversity and geoconservation: What, why, and how? **Geodiversity & Geoconservation**, 22(3):4-12, 2005b.
- GRAY, M. Geodiversity: a new paradigm for valuing and conserving geoheritage. **Geoscience Canada**, 35(2/3):51-59, 2008.
- GRAY, M. Other nature: geodiversity and geosystem services. **Environmental Conservation**, 38:271-274, 2011.
- GRAY, M.; GORDON, J.E.; BROWN, E.J. Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. **Proceedings of the Geologists' Association**, 124:659-673, 2013.
- HENRIQUES, M.H.; PENA DOS REIS, R.; BRILHA, J.; MOTA, T.S. Geoconservation as an emerging geoscience. **Geoheritage**, 3(2):117-128, 2011.
- HERRMANN, M.L. de P.; ROSA, R.O. **Mapeamento temático do município de Florianópolis: geomorfologia: síntese temática**. Florianópolis: IBGE/IPUF, 1991. 26p.
- HJORT, J.; GORDON, J.E.; GRAY, M.; HUNTER JR., M.L. Valuing the stage: why geodiversity matters. **Conservation Biology**, 29:630-639, 2015.
- HORN FILHO, N.O. (Org.); LEAL, P.C.; OLIVEIRA, J.S. **Geologia das 117 praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis: Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014. 228p.
- IPUF. **Geo Guia Florianópolis** – versão 2.02.10. 2003.
- IUCN - International Union for Conservation of Nature. **Geoheritage**. Disponível em: <https://www.iucn.org/theme/protected-areas/wcpa/what-we-do/geoheritage>. Acesso em: 05 jul. 2016.
- KOZŁOWSKI, S. Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. **Polish Geological Review**, 52(8/2): 833-839, 2004.
- LUIZ, E.L. Relevo do município de Florianópolis. In: BASTOS, M.D.A. (Coord.) **Atlas do município de Florianópolis**. Florianópolis: Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, 2004. p.24-29.
- LUIZ, E.L. One island, many landscapes: Santa Catarina island, southern brazilian coast. In: VIEIRA, B.C.; SALGADO, A.A.R.; SANTOS, L.J.C. (Eds.) **Landscapes and landforms of Brazil**. Heidelberg New York London: Springer Dordrecht, 2015.
- MENDES, V.R.; GIANNINI, P.C.F.; GUEDES, C.C.F.; DEWITT, R.; ANDRADE, H.A.A. Central Santa Catarina coastal dunefields chronology and their relation to relative sea level and climatic changes. **Brazilian Journal of Geology**, 45(1):79-95, 2015.
- RAPOSO, M.I.B.; ERNESTO, M.; RENNERT, P.R. Paleomagnetism and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of the early Cretaceous Florianópolis dike swarm, Santa Catarina island, southern Brazil. **Physics of the Earth and Planetary Interiors**, 108:275-290, 1998.
- SERRANO, E.; RUIZ-FLAÑO, E.C. Geodiversidad: concepto, evaluación y aplicación territorial: el caso de Tierras Caracena (Soria). **Boletín de la A.G.E.**, 45:79-98, 2007.
- SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. **Tasmanian Parks & Wildlife Service**, 3, 2002.
- TOMAZZOLI, E.R.; PELLERIN, J.R.G.M. Unidades do mapa geológico da ilha de Santa Catarina: as rochas. **Geosul**, 30(60): 225-247, 2015.
- URQUÍ, L.C. **Geoconservación**. Editora Los libros de la Catarata, 2012. 128p