



O Geopatrimônio no licenciamento ambiental do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Geoheritage in the environmental permits in the State of Rio Grande do Sul, Brazil

Tanice Cristina Kormann^{*1} ; Claudia Bos Wolff¹ ; Jaqueline Dickel Bilhar² ; Rafael Fernandes e Silva¹ ; Glaucus Vinicius Biasetto Ribeiro¹ ; Cleber Arruda Spolavori¹ ; Luciana Regina Petry Anele¹ ; Rafael Midugno¹

¹Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler, Porto Alegre, RS, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia dos Materiais, Universidade

Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, SP, Brasil.

E-mail: claudia-wolff@fepam.rs.gov.br (CBW); j.bilhar@unesp.br (JDB); rafael-

silva@fepam.rs.gov.br (RFS); glaucus-ribeiro@fepam.rs.gov.br (GVBR); cleber-

spolavori@fepam.rs.gov.br (CAS); luciana-anele@fepam.rs.gov.br (LRPA); rafael-

midugno@fepam.rs.gov.br (RM)

*Email para correspondência: tanice.kormann@gmail.com

Recebido (Received): 25/06/2024

Aceito (Accepted): 13/08/2024

Resumo: No mesmo ano em que o Rio Grande do Sul se tornou o estado brasileiro com o maior número de geoparques reconhecidos pela UNESCO, foi publicada normativa visando a inclusão do tema no licenciamento ambiental estadual. A avaliação de impacto ambiental é um mecanismo de suporte na tomada de decisão de grandes obras visando evitar impactos significativos na saúde e segurança de comunidades ou que comprometam o equilíbrio dos sistemas naturais. Em consonância ao disposto na legislação em vigor e visando promover a geoconservação no âmbito da gestão ambiental do estado do Rio Grande do Sul, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luis Roessler (FEPAM) publicou a Diretriz Técnica nº 12/2023, que prevê procedimentos para identificação e avaliação de geossítios e sítios da geodiversidade. O presente artigo objetiva apresentar o instrumento que vem sendo adotado pela FEPAM no licenciamento ambiental de atividades potencialmente impactantes e poluidoras. A referida diretriz técnica busca mitigar conflitos entre atividades econômicas e locais de interesse à geodiversidade. Dentre os principais desafios e avanços do instrumento, destacam-se: i) proposição de metodologia de inventário e avaliação de sítios de relevância; ii) inserção do tema na rotina da avaliação de impacto ambiental junto ao sistema de licenciamento estadual; e iii) diálogo interinstitucional, visando disponibilizar informações dos processos de licenciamento ambiental, quando estes indicarem áreas de interesse à geoconservação, a instituições parceiras. Trata-se de iniciativa pioneira de inserção desse tema nas análises conduzidas por órgãos públicos de meio ambiente, visando ao estabelecimento de mecanismos para assegurar a proteção do geopatrimônio regional.

Palavras-chave: Geodiversidade; Geoconservação; Patrimônio natural; Gestão ambiental.

Abstract: In the same year that Rio Grande do Sul became the Brazilian state with the largest number of geoparks recognized by UNESCO, regulation was published to include the issue in environmental permits at state level. Environmental impact assessment is a support mechanism for decision-making on major construction projects aimed at avoiding significant impacts on the health and safety of communities or compromising the balance of environmental systems. Following the current legislation and aiming to promote geoconservation within environmental management in the state of Rio Grande do Sul, the State Environmental Protection Foundation Henrique Luis Roessler (FEPAM) published the Technical Guideline no. 12/2023 establishes procedures for identifying and assessing geosites and geodiversity sites. This article aims to introduce the instrument that FEPAM has adopted in the environmental permits for activities that have the potential to impact or pollute the environment. The technical guideline seeks to mitigate conflicts between economic activities and the geoheritage. Key challenges and advancements of the guideline include: i) proposing a methodology for inventorying and evaluating sites of relevance; ii) inclusion of the issue in the routine environmental impact assessment within the state environmental permits system; and iii) fostering inter-institutional dialogue to share the highlighting areas of geoconservation interest during

environmental permits system. Therefore, this initiative is pioneering in explicitly incorporating this issue in the analysis of public organization, establishing mechanisms to safeguard of regional geoheritage.

Keywords: *Geodiversity; Geoconservation; Natural heritage; Environmental management.*

1. Introdução

Ao longo do século XX os impactos ocasionados por grandes obras de engenharia conduzem a tomada de consciência quanto à necessidade de evitar os danos ambientais. Na década de 1970, essa crescente pressão se reflete em aumento da preocupação com a poluição e degradação ambiental, fazendo com que a sociedade exigisse a inserção da problemática ambiental no debate político (LEFF, 2015). Em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano realizada em Estocolmo, capital da Suécia, é considerada o ponto de virada, a partir do qual são pensadas medidas mais efetivas visando evitar degradação ambiental (SANTOS, 2004; SÁNCHEZ, 2023).

Na esteira deste processo, a Lei nº 6.938 de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), fornece os princípios norteadores para a ação dos entes do Estado frente ao uso dos recursos ambientais. Por meio do licenciamento ambiental, passa a ser obrigatória a avaliação de impacto ambiental prévia à implantação de atividades potencialmente impactantes. Visando assegurar condições de qualidade de vida para toda população, a Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, traz os principais conceitos e definições para a avaliação de impacto ambiental, fixa critérios mínimos a serem atendidos, atribui responsabilidades ambientais frente aos impactos gerados e eventuais danos e exige a elaboração de planos de mitigação e intervenção previstos em estudo.

Ainda na mesma década, a Constituição Federal reforça esta perspectiva ao incumbir o poder público de “exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade” (BRASIL, 1988, s/p). Desta forma, é por meio do planejamento dos usos do território - e levando em conta a avaliação técnica das condições ambientais de implantação de projetos - que tais impactos e danos ambientais significativos podem ser evitados ou minimizados.

Plantenberg e Ab’Saber (1994) consideram que o planejamento ambiental tem, dentre suas práticas mais importantes, a avaliação de impactos ambientais. Esta última objetiva analisar as implicações cumulativas geradas pela ação humana, realizada em determinado espaço e ao longo do tempo. Neste contexto, a avaliação de impacto ambiental surge como mecanismo de suporte na tomada de decisão de projetos de desenvolvimento, visando evitar impactos significativos sobre a saúde e a segurança de comunidades (SÁNCHEZ, 2023) e, ainda, que comprometam o equilíbrio de sistemas naturais e antropizados (SANTOS, 2004).

Santos (2004, p. 110) define avaliação de impacto como uma “(...) interpretação qualitativa e quantitativa das mudanças, de ordem ecológica, social, cultural ou estética no meio”. Assim, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) envolve a identificação e valoração dos impactos, tanto efetivos quanto prováveis, considerando sua magnitude, efeitos e abrangência espacial e temporal. Desta forma, cabe ao órgão executivo competente realizar, por meio do licenciamento ambiental, a análise do Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) que os empreendedores apresentam, por meio de uma empresa de consultoria, a avaliação dos impactos esperados para as atividades e empreendimentos que pretendem implantar.

Importa considerar que o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) é composto por órgãos executores na esfera federal, órgãos seccionais na esfera estadual e órgãos locais na esfera municipal. No Rio Grande do Sul, a FEPAM possui atribuições para atuar no licenciamento, planejamento, monitoramento e fiscalização do meio ambiente (RIO GRANDE DO SUL, 2014). O Código Estadual do Meio Ambiente, instituído pela Lei nº 15.434, de 9 de janeiro de 2020, traz em seu Título II – Dos Instrumentos da Política Estadual do Meio Ambiente, Capítulo I – Dos Instrumentos e do Planejamento, Art. 15, o seguinte:

O planejamento ambiental tem por objetivos: II - articular os aspectos ambientais dos vários planos, programas e ações previstos na Constituição do Estado e na legislação, em especial relacionados com (...) i) patrimônio cultural, estadual, especialmente os conjuntos urbanos e sítios de valor ecológico; (RIO GRANDE DO SUL, 2020, s/p).

Uma das etapas fundamentais do procedimento de licenciamento ambiental das atividades econômicas que se pretendem implantar é a avaliação das sobreposições espaciais e conflitos com as áreas de interesse à conservação. Visando assegurar a manutenção do geopatrimônio, o presente artigo objetiva apresentar as

discussões que resultaram na construção da Diretriz Técnica (DT) FEPAM nº 12/2023. O documento trata da identificação e avaliação de geossítios e sítios da geodiversidade no processo de licenciamento ambiental de atividades potencialmente impactantes e poluidoras no Estado do Rio Grande do Sul (RS).

Diretrizes Técnicas são instrumentos normativos que objetivam estabelecer procedimentos padronizados ao licenciamento ambiental no âmbito da instituição, neste caso, do órgão estadual. Tais instrumentos podem versar sobre metodologias e regulamentar matérias quanto a aspectos técnicos, ritos administrativos e jurídicos. Podem ser aplicadas para tipologias de empreendimento e ramos de atividade diversos e, ainda, para situações específicas de relevância ambiental. Dessa forma, elas tratam de procedimentos que devem ser incorporados à rotina adotada pela instituição, norteados o trabalho de analistas ambientais na avaliação de EIAs e, também, de consultores ambientais, dispondo critérios a serem atendidos. Além de orientar o rito interno, as diretrizes se constituem como referências para órgãos e entidades constituintes do Sistema Estadual de Proteção Ambiental (SISEPRA) do RS.

Na sequência desse artigo, são apresentadas as bases conceituais utilizadas para formulação da DT, seguidas das etapas principais que envolveram a elaboração desse instrumento de gestão. Posteriormente, são discutidas as bases técnicas, bem como os métodos de avaliação de impacto quando há identificação de geossítios e sítios da geodiversidade nas áreas a serem licenciadas, sendo apresentadas as principais características deste instrumento. Ao final, são abordados os principais avanços da DT FEPAM nº 12/2023, além dos principais desafios encontrados juntamente com sugestões futuras para seu aprimoramento.

1.2. Geodiversidade e Geopatrimônio no contexto no Rio Grande do Sul

Durante o I Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, realizado em 1991, pesquisadores e cientistas buscaram chamar atenção para a preocupação quanto à proteção do geopatrimônio. O documento intitulado *Declaração Internacional dos Direitos à Memória da Terra* evidenciou a necessidade de adoção de medidas legais, organizacionais e dotação orçamentária, visando à proteção dos locais de valor em função dos seus elementos da geodiversidade. Neste contexto, considera-se que a proteção do geopatrimônio ganha relevância a partir da Convenção Internacional, promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU), quando é definido o seu objetivo primordial, a saber, o reconhecimento dos sítios culturais e naturais de relevância em âmbito mundial.

Em nível nacional, o Decreto-Lei nº 25 de 1937 que cria o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN é considerado por Pereira *et al.* (2008) como o marco legal primordial para a geoconservação na legislação ambiental brasileira ao estabelecer a “proteção de monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável” (BRASIL, 1937). Na virada da década de 1980 para 1990, a Constituição Federal Brasileira também cita a preservação dos conjuntos de valor paisagístico, paleontológico e científico. Na virada do século, a proteção do geopatrimônio é contemplada em algumas tipologias de unidades de conservação com a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (PEREIRA; BRILHA; MARTINEZ, 2008; COUTO; FIGUEIREDO, 2019). Dentre os objetivos do SNUC, consta, no Art. 4º o inciso VII: “proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural” (BRASIL, 2000).

A implementação das discussões tem como ponto de partida a instituição da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos do Brasil (SIGEP) em 1997. Trata-se de órgão colegiado que congrega várias instituições dentre os quais a Associação Brasileira de Estudos do Quaternário (ABEQUA), o Serviço Geológico do Brasil (SGB) - antiga CPRM, a Agência Nacional de Mineração (ANM) - antigo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Petrobras, a Sociedade Brasileira de Geologia (SBGeo), Sociedade Brasileira de Paleontologia (SBP) e a União da Geomorfologia Brasileira (UGB).

Há pouco mais de duas décadas, pesquisadores vêm elaborando a lista do geopatrimônio brasileiro. Atualmente, a principal plataforma sobre o tema é o Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da geodiversidade (GEOSSIT), mantido pelo SGB e chancelado pela SIGEP. Segundo Winge e Schobbenhaus (2022) “enquanto o GEOSSIT constitui ferramenta de rápido e preciso acesso a dados sistematizados, o objetivo da SIGEP é mais dirigido à descrição científica dos sítios em artigos, capítulos, em português e em inglês, para a ampla divulgação.” A lista do GEOSSIT inclui 55 geossítios ou sítios da geodiversidade considerados relevantes para a proteção no Rio Grande do Sul, a maioria dos quais está situada dentro ou próximo aos três geoparques existentes no Estado e contida na lista da SIGEP. Esta última

lista inclui ainda outros três sítios publicados e aprovados que não constam no GEOSSIT, conforme o mapa da **Figura 1**.

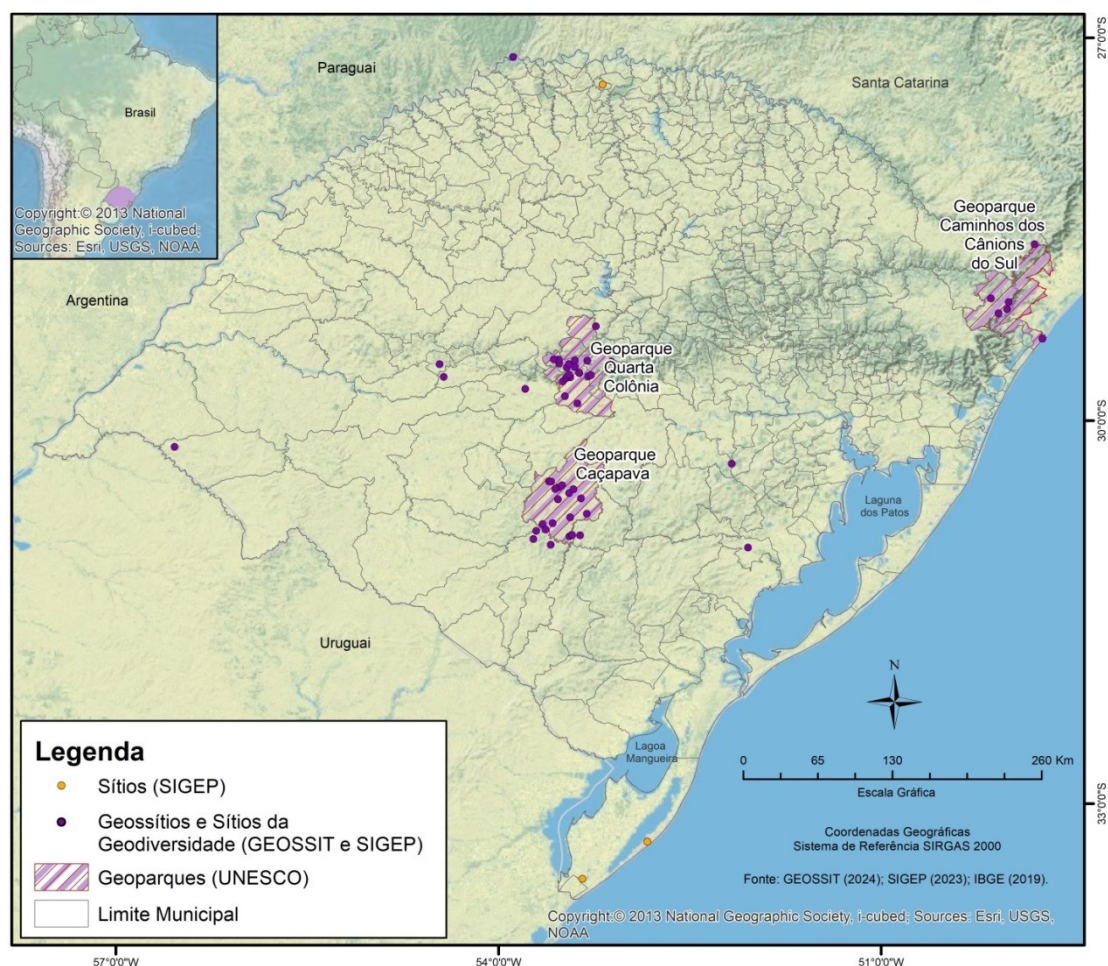


Figura 1: Localização do geopatrimônio reconhecido do RS, incluindo os Geoparques mundiais da UNESCO.

Além do GEOSSIT destacam-se os inventários de geossítios realizados no âmbito do Programa Geoparques do Brasil, da mesma instituição. No Rio Grande do Sul, este programa centraliza suas ações em três territórios: i) Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul abrangendo região entre Cambará do Sul e Torres, se estendendo até Santa Catarina; ii) Geoparque Caçapava, inserindo as Guaritas e Minas do Camaquã na Serra do Sudeste e iii) Geoparque Quarta Colônia, na porção central do Estado. Cabe considerar que no mês de maio de 2023, os dois últimos territórios mencionados foram cancelados, o que qualifica o Rio Grande do Sul como o estado brasileiro com o maior número de geoparques mundiais reconhecidos pela UNESCO.

Ao longo das últimas décadas os conceitos de geopatrimônio e geodiversidade vêm sendo discutidos na busca por abarcar a componente abiótica das paisagens, tendo como elementos centrais as formas de relevo e os processos responsáveis pela sua origem (CARCAVILLA; DÚRAN; LÓPEZ-MARTÍNÉZ, 2008). O conceito de geopatrimônio tem sido utilizado para designar a parte do patrimônio natural de uma dada área, constituída por elementos da geodiversidade, dotados de valor geológico e geomorfológico excepcional e, portanto, dignos de salvaguarda para as gerações presentes e futuras, podendo incluir elementos *in situ*, na forma dos geossítios, e elementos *ex situ* que correspondem às coleções de amostras geológicas (IUCN, 2017; REYNARD; GIUSTI, 2018; VIEIRA; STEINKE, 2021).

A geodiversidade diz respeito à variedade natural (diversidade) de feições geológicas (rochas, minerais e fósseis), geomorfológicas (formas de relevo, topografia e processos físicos), pedológicas (solo) e hidrológicas (águas superficiais e subterrâneas), incluindo assembleias, estruturas e sistemas que dão suporte às paisagens (GRAY, 2013). A porção da geodiversidade *in situ*, que detém elevado valor científico, pode ser classificada como geossítio ou então como sítio da geodiversidade quando associada a outros valores

(BRILHA, 2016). Borba e Sell (2018) destacam que a interpretação e utilização dos conceitos não é uniforme, variando tanto no cenário nacional quanto no internacional.

O reconhecimento de bens, elementos e espaços, enquanto patrimônio depende do valor simbólico que este assume em cada sociedade (CASTRO; MANSUR; CARVALHO, 2018; CORATZA; HOBLÉA, 2018). A maioria das políticas públicas de conservação da natureza prioriza a biodiversidade (KORMANN; WIGGERS, 2021; SANTANA; NOBREGA; NASCIMENTO, 2024). Apesar disso, o conceito de patrimônio geomorfológico e geológico vem ganhando espaço no cenário mundial de proteção patrimonial (SILVA; MANSUR; CASTRO, 2020). Trata-se de conceito que remete ao componente natural das paisagens, de elevado valor estético, que chama a atenção do observador por sua importância para a sociedade, a ponto de ser transmitida às futuras gerações (CORATZA; HOBLÉA, 2018; REYNARD; GIUSTI, 2018).

A geoconservação remete a um conjunto de metodologias, estratégias e práticas destinadas a avaliar, proteger, valorizar e divulgar os geossítios e os sítios da geodiversidade que compõem o geopatrimônio de determinada região, com objetivo de conservação desses locais para as próximas gerações (BRILHA, 2016). A geoconservação é favorecida por iniciativas de geoeducação e geoturismo (ALVARENGA, 2021), sendo este último motor de geração de renda e desenvolvimento local (ZIEMANN; FIGUEIRÓ, 2017; BORBA; SELL, 2018). Um dos principais instrumentos da geoconservação é a implementação de geoparques, que correspondem a territórios com limites definidos, onde são encontrados sítios e paisagens de significativo valor geológico, paleontológico, arqueológico, apelo cênico, expressiva biodiversidade e potencial turístico, sendo integrados e geridos com práticas de proteção, educação e desenvolvimento sustentável, envolvendo as comunidades locais (UNESCO, 2020).

Desta forma, os geoparques se inserem no programa de certificação de territórios vinculado à UNESCO. Apesar de configurarem o principal meio de conservação territorial da geodiversidade, não são reconhecidos como áreas naturais protegidas (ONARY-ALVES *et al.* 2015; ALVARENGA, 2021). Neste sentido, não possuem respaldo jurídico (ARAÚJO; BARBOSA; SILVA, 2021) que estabeleça restrições capazes de assegurar a proteção do geopatrimônio, como ocorre com outras áreas naturais protegidas. Esta condição sugere a necessidade de adoção de mecanismos específicos por parte dos órgãos executivos. Além disso, a existência de locais de interesse à geoconservação fora das áreas dos geoparques têm trazido à tona a necessidade de incorporação do tema nos instrumentos de gestão ambiental e ordenamento territorial.

Na legislação ambiental brasileira, as cavidades naturais subterrâneas constituem o Patrimônio Espeológico Nacional, impondo-se a necessidade de sua preservação e conservação (BRASIL, 2004). Conforme apontado por Ferreira *et al.* (2018), apesar da existência de leis brasileiras visando à proteção do patrimônio geológico, em especial espeológico e paleontológico, restam dúvidas de como os órgãos públicos executivos efetivamente as aplicam para garantir a compatibilização entre o desenvolvimento econômico, social e a proteção ambiental. Neste sentido, a referida DT busca contribuir na trajetória de superação desta lacuna, por meio da implementação de medidas que viabilizem a inserção do geopatrimônio nas práticas de gestão ambiental atualmente vigentes.

2. Materiais e métodos

Situações práticas, surgidas durante a realização de licenciamentos ambientais, evidenciam a necessidade de abordagem da geodiversidade para a avaliação de possíveis impactos ambientais sobre o geopatrimônio. Na maioria dessas situações, a identificação de paisagens e formas de relevo de relevância para o geopatrimônio ocorria por meio de entrevistas com a população local, quando questionadas a respeito da existência de paisagens e locais de relevância ao lazer, a cultura e ao turismo, bem como durante vistorias e a partir de denúncias.

A dificuldade de valorar elementos de geodiversidade durante análise de EIAs de diferentes tipologias de empreendimentos decorre e é reflexo do caráter segmentado dos estudos recebidos, que separam os conhecimentos em meios físico, socioeconômico e biótico; a análise é realizada, seguindo a mesma lógica, por analistas especialistas em cada um desses meios. Este tipo de abordagem dificilmente possibilita a identificação dos sítios de relevância para a geodiversidade, pois ela é dependente de abordagens integradoras e exige dos analistas ambientais, olhares multidisciplinares. Deste modo, a maioria dos EIAs tangenciam o assunto, abordando-o de forma indireta. A recorrência deste tipo de situação resultava em maior tempo de tramitação de processos, além de riscos à geoconservação.

Diante desta problemática, o Departamento de Qualidade Ambiental (DQA) da FEPAM elaborou projetos de pesquisas por meio de editais do Programa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq e PROBIC/FAPERGS), em que alunos de graduação acadêmica desenvolveram atividades de pesquisas sob a orientação de analistas

ambientais da instituição. Com o intuito de subsidiar o planejamento e o licenciamento ambiental estadual de áreas de interesse na implantação de atividades potencialmente impactantes, as pesquisas abrangeram locais de potencial interesse para a geodiversidade em território gaúcho, como o Cerro dos Porongos e a Pedra da Torrinhas na Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã (BILHAR *et al.* 2022), o Cerro Torneado e Cerro Palomas na Serra do Caverá (VICARI *et al.* 2023), além do Cerro do Jarau (RIBEIRO; KORMANN; VERDUM, 2021) e das Dunas do Albardão (Figura 2).

Buscando instituir um mecanismo para abordagem do tema no licenciamento ambiental, foi iniciado processo de discussão que culminou na nomeação, por parte do Estado e por meio de Ordem de Serviço, de um Grupo de Trabalho (GT) dentro da FEPAM composto por analistas ambientais das áreas de Geologia, Geografia, Arquitetura e Urbanismo, Agronomia e Biologia, além de colaboração de acadêmica do curso de Geologia que desenvolveu o primeiro projeto de iniciação científica sobre o tema da geodiversidade. A participação dos bolsistas em eventos científicos permitiu estabelecer diálogo com profissionais especialistas e a aproximação do conhecimento teórico com as avaliações de impacto realizadas durante o processo de licenciamento ambiental.

Os resultados elaborados na forma de minuta de diretriz técnica foram submetidos à Consulta Pública no final do ano de 2020. A Consulta Pública, realizada por meio da página da instituição na *internet*, permitiu obter sugestões e manifestações da sociedade. Também puderam contribuir profissionais, professores e pesquisadores de diferentes instituições de ensino superior, além de especialistas e demais interessados na temática. Nesta etapa, os resultados parciais foram apresentados no XIII Simpósio Nacional de Geomorfologia (BILHAR *et al.* 2021). Tanto a Consulta Pública quanto a participação no evento permitiram aperfeiçoar a proposta. Na Figura 2 é apresentada linha do tempo com as etapas e os locais mencionados.

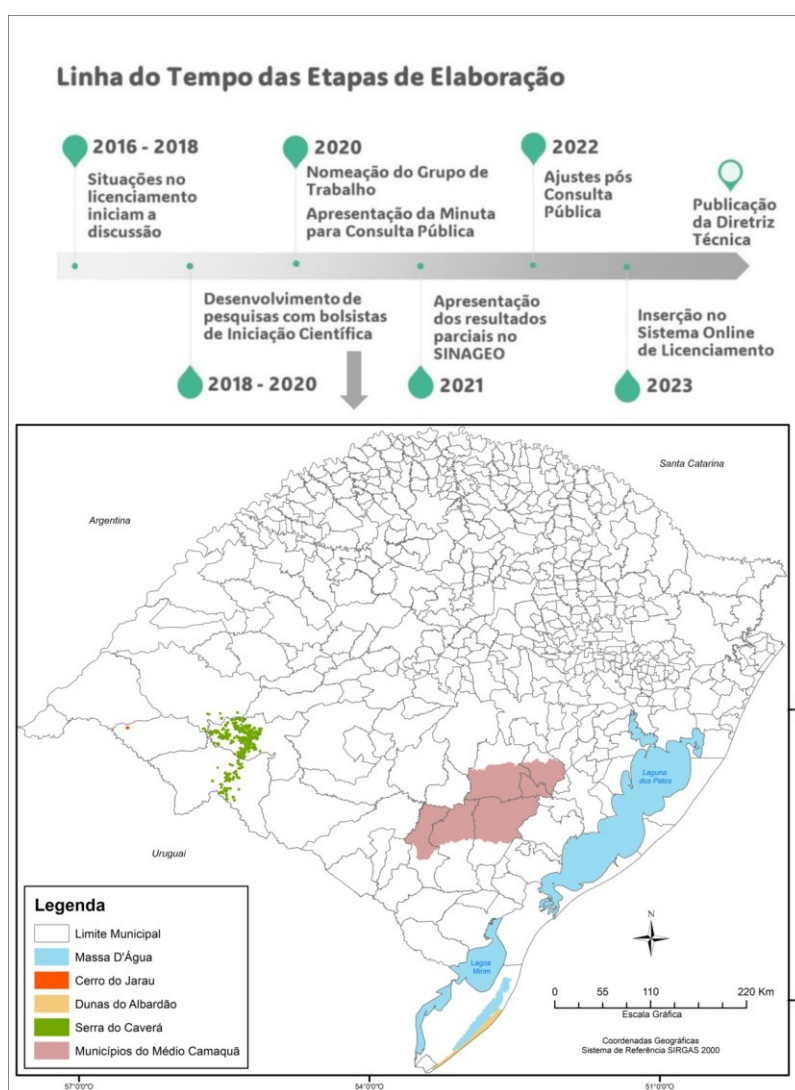


Figura 2: Trajetória de elaboração da Diretriz Técnica nº 12/2023.

Por fim, a minuta de diretriz técnica foi encaminhada para revisão de equipe responsável por avaliar formas de inserção do documento no sistema institucional, denominado Sistema Online de Licenciamentos (SOL). A fim de viabilizar a inserção do tema durante a análise dos processos, foi criada uma pergunta a ser respondida pelo responsável técnico no momento do pedido de licenciamento ambiental. A implementação se deu de modo que o responsável técnico deve informar quanto à possibilidade de existência de geossítios ou sítios da geodiversidade na área proposta para o empreendimento.

3. Resultados e discussões

3.1. Características gerais da Diretriz Técnica nº 12/2023

Para Bruschi e Coratza (2018), os impactos mais importantes estão relacionados com a construção de grandes infraestruturas e obras que possam destruir, parcial ou totalmente, locais que eventualmente possam conter conteúdo de relevância para a geodiversidade. A etapa de licenciamento prévio, na qual se estudam alternativas locacionais e se avalia a viabilidade ambiental de áreas onde se pretende instalar empreendimentos e atividades, é aquela onde, preferencialmente, deve ocorrer a identificação de geossítios e sítios da geodiversidade na área licenciada ou no seu entorno.

Apesar disso, a identificação do geopatrimônio poderá ocorrer em qualquer fase do licenciamento, o que permite que o analista ambiental verifique a existência de possíveis geossítios e sítios da geodiversidade ao longo de todo o processo e solicite ao empreendedor que proceda a avaliação quanto à relevância de ocorrência de possível geopatrimônio. Eventualmente pode ser identificado conteúdo de relevância geopatrimonial mesmo durante o andamento das obras, na fase de implantação do empreendimento. Neste contexto, é necessária intervenção por parte da equipe responsável pela gestão ambiental, a qual deve informar aos órgãos públicos responsáveis pela tutela do conteúdo de relevância para a geoconservação em termos de significância, além da avaliação de alternativas para minimizar os impactos.

Quanto às informações preliminares, o conteúdo do item “Apresentação” inclui contextualização do tema e aproxima a discussão para o Rio Grande do Sul, sendo mencionados os sítios reconhecidos e cadastrados pela SIGEP e pelo GEOSSIT. No item “Aplicabilidade” são estabelecidas condições em que a DT deve ser aplicada, destacando que esta pode ser demandada ao empreendedor em qualquer etapa do processo licenciatório e para quaisquer atividades passíveis de licenciamento na instituição. O item “Base legal e técnica” e “Definições” incluem conceitos e discussões apresentadas na base conceitual do presente artigo. Na **Figura 3** é apresentado fluxograma síntese, contendo itens supramencionados e elucidando a estrutura da DT.

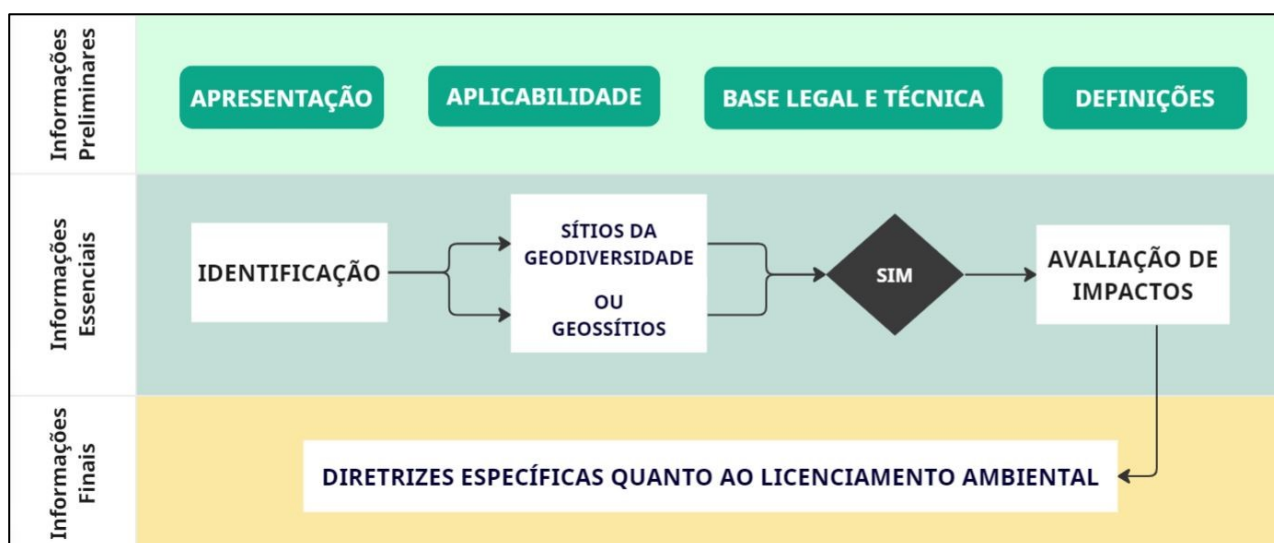


Figura 3: Fluxograma dos itens que compõem a Diretriz Técnica nº 12/2023.

A parte central deste fluxograma trata de informações essenciais trazidas pelo documento, que são a identificação e a avaliação do geossítio ou sítio da geodiversidade. Caso a resposta seja “SIM” para a possível existência de sítios da geodiversidade ou geossítios, a análise prossegue para a realização da avaliação de impacto sobre os sítios da geodiversidade ou geossítios identificados. Neste caso, fica estabelecido o escopo do que deverá ser abordado, minimamente, por responsáveis técnicos na elaboração de

estudos de impacto ambiental, assim como observado pelos analistas ambientais durante o rito de análise do licenciamento ambiental. Desta forma, são evitadas situações de omissão, visto que os profissionais responsáveis por processos de licenciamento possuem, atreladas às informações prestadas por eles, Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs), sendo passível de responsabilização na esfera criminal e judicial. Eventuais omissões podem, ainda, serem apontadas por parte do órgão ambiental durante vistorias e fiscalizações de rotina.

A DT indica, também, procedimentos a serem realizados quando pedidos de licenciamento ocorrerem em locais de possível interesse ao geopatrimônio. Portanto, trata-se de instrumento orientador de elementos técnicos mínimos que deverão ser considerados durante análise de impacto ambiental, elucidando parâmetros necessários para a abordagem do tema. Na sequência, serão abordados os temas centrais das discussões da equipe técnica, que subsidiam a definição quanto à existência dos geossítios e dos sítios da geodiversidade.

3.2. Identificação e avaliação da ocorrência de Geossítios e Sítios da Geodiversidade

Na etapa inicial de levantamento de informações para o licenciamento, a DT sugere que sejam consultados os sítios reconhecidos e cadastrados pela SIGEP (<https://sigep.eco.br/>) e pelo SBG (GEOSSIT - <https://www.sgb.gov.br/geossit/>). Caso identificado que o empreendimento poderá afetar áreas já previamente cadastradas nestes *sítes*, o empreendedor deverá informar o *status* que consta no GEOSSIT (*e.g.* em análise, consistido, revisado, homologado) e/ou na SIGEP (*e.g.* publicado, aprovado, sugestão, cancelado). Mesmo que não haja cadastro prévio nas plataformas, caso identificado local de interesse para a geodiversidade na área sob licenciamento ou na sua área de influência, o empreendedor poderá ser orientado a proceder à avaliação dos potenciais sítios, a partir da realização de levantamentos de dados secundários, seguido de posterior pesquisa em campo.

Para a etapa de avaliação, a DT indica o emprego de metodologias que permitam a valoração qualitativa e quantitativa da geodiversidade em seus distintos valores. Como referência, é citada a metodologia desenvolvida por Pereira (2010), por meio da análise dos valores: i) Intrínseco; ii) Científico; iii) Turístico e iv) Uso/Gestão, sendo caracterizados cada um deles. A DT menciona a possibilidade do uso de outras metodologias de valoração da geodiversidade, tais como Fuertes-Gutiérrez e Fernández Martínez (2010), Fassoulas *et al.* (2011) e o próprio GEOSSIT para quantificar esses valores. Essa flexibilidade permite que outras metodologias de valoração sejam utilizadas para situações específicas, tais como em áreas urbanas (FONTANA; MENEGAT; MIZUSAKI, 2015) e quedas d'água (OLIVEIRA; SALGADO; LOPES, 2015).

Para fins de valoração, a DT estabelece que sejam considerados, pelo menos, os aspectos mencionados abaixo (RIO GRANDE DO SUL, 2023):

- I – dimensões, morfologia e valores paisagísticos do geossítio ou sítio da geodiversidade;
- II - peculiaridades geológicas, geomorfológicas, mineralógicas, hidrológicas e pedológicas;
- III - a ocorrência de vestígios arqueológicos e/ou paleontológicos;
- IV - mapeamento dos recursos hídricos afetados;
- V - ecossistemas frágeis e/ou espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção;
- VI - representatividade e singularidade em relação à geodiversidade da região;
- VII - relevância cultural (histórica, simbólica e identitária) ou socioeconômica na região, tal como esportes de aventura na natureza; e
- VIII - condições de observação (contemplação da beleza cênica) e fruição no contexto da paisagem local.

A partir dos parâmetros propostos na metodologia será indicado o grau de relevância do sítio da geodiversidade ou do geossítio em questão, o qual deverá ser tomado como base para, na sequência, proceder à avaliação do impacto do empreendimento no local de interesse. Diante da verificação da ocorrência de sítios da geodiversidade e geossítios nas áreas de influência direta e indireta de empreendimentos sob licenciamento ambiental, os projetos apresentados ao Órgão Ambiental deverão prever análise detalhada dos impactos, bem como propor métodos para mitigação ou anulação dos impactos negativos das atividades que se pretende instalar.

3.3. Avaliação do impacto em Geossítios ou Sítios da Geodiversidade

Para facilitar a compreensão, a DT traz exemplos de procedimentos a serem adotados na gestão ambiental do geopatrimônio (**Tabela 1**). Trata-se de quadro onde são relacionados exemplos de graus e tipos de impacto, bem como recomendações de ações propostas como medidas mitigadoras. Assim, o regramento permite considerar o grau de relevância do sítio quanto à geodiversidade, discriminando os locais de maior

relevância e menor impacto, que serão avaliados, salvo exceções, ainda na fase inicial do rito de licenciamento ambiental.

Tabela 1: Exemplo de matriz de impacto do empreendimento quanto ao geopatrimônio.

Tipo de Impacto	Grau de Impacto	Recomendações	Exemplos de Ações
Descaracterização integral	Alto	Evitar o impacto	Apresentação de alternativas técnicas e locacionais
Descaracterização parcial	Médio	Minimizar e/ou mitigar o impacto	Afastamento e harmonização com a paisagem
Descaracterização insignificante	Baixo	Condicionantes na licença ambiental	Monitoramento da integridade e ações geoeeducativas

Em síntese, os graus de relevância de geossítios e sítios da geodiversidade, bem como as tipologias de empreendimento e atividades que se pretendem instalar são utilizados como ponto de partida para definição de tipo e grau de impacto. A partir destas informações são estabelecidas as recomendações e propostas ações para mitigar e evitar impactos. Cabe ressaltar que a equipe técnica de analistas ambientais responsáveis pelo licenciamento deverá analisar as medidas propostas, preferencialmente na etapa de viabilidade ambiental do empreendimento, por meio da justa e coerente identificação do grau e tipo do impacto.

Outra preocupação presente nas discussões foi o estabelecimento de procedimento para que as informações levantadas no âmbito do licenciamento ambiental possam servir de base para ampliar a base de dados dos locais com indicativo de relevância para a geoconservação. Desta forma, a DT prevê que as informações sejam repassadas ao Departamento de Qualidade Ambiental (DQA) da FEPAM para que este proceda com o cadastramento e notificação das instituições que tratam do geopatrimônio.

Especificamente em se tratando de sítio de potencial interesse ao patrimônio espeleológico, o Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), órgão responsável pela organização de dados sobre o patrimônio espeleológico brasileiro, deverá ser informado caso o estudo apresentado no licenciamento possa afetar cavernas. O órgão federal é responsável pelo Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE). Assim, a DT reitera o disposto na Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, que trata da proteção do patrimônio espeleológico nacional (BRASIL, 2004).

4. Conclusões

Por meio da publicação da Diretriz Técnica FEPAM nº 12/2023, que trata da identificação e avaliação de geossítios e sítios da geodiversidade no Estado do Rio Grande do Sul, busca-se inserir o tema da geodiversidade no rito do licenciamento ambiental. Com a inserção do tema na prática das análises ambientais do órgão público estadual responsável pela aprovação dos estudos ambientais, busca-se qualificar o processo de licenciamento, minimizando conflitos, além de inserir, de maneira direta, a abordagem do geopatrimônio na avaliação de impactos ambientais.

Dentre os principais avanços alcançados com o instrumento, podem ser destacados: i) proposição de metodologia de inventário e avaliação de locais de interesse; ii) inserção do tema na avaliação de impacto ambiental junto ao sistema de licenciamento ambiental do órgão ambiental; e iii) diálogo interinstitucional, caso verificada a ocorrência de local de interesse para a geoconservação, a fim de repassar as informações do licenciamento ambiental aos organismos responsáveis pelo tema. Desta forma, a DT traz o estabelecimento de mecanismos de integração de dados como um dos principais avanços, visando contribuir para a identificação e conservação das áreas de interesse para a preservação do geopatrimônio gaúcho.

A trajetória de discussão do assunto e o pioneirismo na elaboração do documento constituem um passo importante na operacionalização e aplicabilidade das discussões referentes à proteção do geopatrimônio na esfera do órgão ambiental executivo. Dentre as recomendações, destaca-se a necessidade permanente de atualização das metodologias frente aos avanços técnicos, conceituais e legais. Neste contexto, espera-se que o presente artigo possa contribuir no fomento das discussões a respeito da necessidade de avanços nas medidas legais para assegurar a proteção dos locais de interesse para a geodiversidade, bem como a implementação de ações por partes de órgãos públicos executivos. Além disso, destaca-se a necessidade de incorporar abordagens de caráter integrativo, visando inserir o geopatrimônio no escopo das análises da avaliação de impactos ambientais atualmente vigentes.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPERGS pela concessão de bolsas de Iniciação Científica por meio do Programa Institucional da FEPAM, aos participantes da Consulta Pública, aos profissionais especialistas e aos revisores que contribuíram na qualificação das discussões.

Referências

ALVARENGA, L. J. A chancela da Paisagem Cultural e a musealização do território a serviço da valorização e da conservação do geopatrimônio no Brasil. In: SOUZA-FERNADES, L. C. de; ARAGÃO, A.; SÁ, A. A. (Orgs.) **Novos rumos do direito ambiental: um olhar para a geodiversidade**. Campinas, SP: Ed. UNICAMP; 2021. p. 57 – 81.

ARAÚJO, L. M. de; BARBOSA, A. S.; SILVA, J. A. T. e. Patrimônio Geobiocultural da Serra Dourada em Goiás. In: SOUZA-FERNADES, L. C. de; ARAGÃO, A.; SÁ, A. A. (Orgs.) **Novos rumos do direito ambiental: um olhar para a geodiversidade**. Campinas, SP: Ed. UNICAMP; 2021. p. 469 – 494.

BILHAR, J. D. KORMANN, T. C.; MIDUGNO, R.; SILVA, R. F.; ANELE, L. R. P; WOLFF, C. B.; SPOLAVORI, C. A.; RIBEIRO, G. V. B. Elaboração de diretriz técnica para identificação e avaliação de geossítios e sítios da geodiversidade no âmbito do licenciamento ambiental do Rio Grande do Sul. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, XIII, Juiz de Fora - MG. **Anais...** Juiz de Fora, 2021.

BILHAR, J. D.; KORMANN, T. C.; SILVA, R. F.; MIDUGNO, R. Identificação de Sítios da Geodiversidade na bacia hidrográfica do rio Camaquã: avaliação dos valores culturais, turísticos e riscos de degradação. **REVISTA THEMA**, v. 21, p. 190-209, 2022. DOI: 10.15536/thema.V21.2022.190-209.2225

BORBA, A. W., SELL, J. C. Uma reflexão crítica sobre os conceitos e práticas da geoconservação. **Geographia Meridionalis**, v. 4, n. 1, p. 2 – 28, jun. 2018. DOI: 10.15210/gm.v4i1.13251

BRASIL. Decreto-Lei nº 25, de 30 de novembro de 1937. **Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional**. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/Decreto_no_25_de_30_de_novembro_de_1937.pdf>

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente**, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Presidência da República. Brasília, DF: Senado, 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm>.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza**. Brasília, DF: Senado, 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>

BRASIL. Resolução CONAMA (2004). **Resolução CONAMA nº 347 de 10 de setembro de 2004**. Brasília, DF: Senado. Disponível em: <<https://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=217>>

BRILHA, J. B. R. Património geológico, geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: **Palimage**, 2005. 190p. Disponível em: <http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf>

BRILHA, J. B. R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a review. **Geoheritage**, 2016. v. 8, n. 2, p.119-134. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/geossit/app/webroot/files/Brilha_2016_Geoheritage.pdf>.

BRUSCHI, V. M.; CORATZA, P. Geoheritage and environmental impact assessment (EIA). In: **Geoheritage**. Elsevier, 2018. p. 251-264.

- CARCAVILLA, L.; DÚRAN, J. J.; LÓPEZ-MARTÍNÉZ, J. Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. **Geo-Temas**, v. 10, p. 1299-1303. 2008. Disponível em: <https://www.igme.es/patrimonio/descargas/concepto_Geodiversidad.pdf>.
- CASTRO, A. R. S. F.; MANSUR, K. L.; CARVALHO, I. S. Reflexões sobre as relações entre geodiversidade e patrimônio: um estudo de caso. **Terr@ Plural**, v. 12, n. 3, p. 383-403. 2018. DOI: 10.5212/TerraPlural.v.12i3.0007
- CORATZA, P.; HOBLÉA, F. The specificities of geomorphological heritage. In: REYNARD, E., BRILHA, J. (Orgs.). **Geoheritage: Assessment, Protection and Management**. Amsterdam: Elsevier; 2018. p. 87-106.
- COUTO, M. S.; FIGUEIREDO, C. A. A. Geoconservação em Monumentos Naturais no Brasil. **Physis Terrae: Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente**, v. 2, p. 231-248, 2019. DOI: 10.21814/physisterrae.2269
- DIGNE-LES-BAINS. 2019. Déclaration de Digne: tout a commencé ici avec les Unesco-Géoparcs. La Maire de la ville de Digne-les-Bains. Disponível em: < <https://www.dignelesbains.fr/2019/07/monument-de-la-declaration-de-digne-tout-a-commence-ici-avec-les-unesco-geoparcs/>>
- FASSOULAS, C.; MOURIKI, D.; DIMITRIOU-NIKOLAKIS, P.; ILIOPOULOS, G. Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management. **Geoheritage**, v. 4, n. 3, 177-193. 2011. DOI:10.1007/s12371-011-0046-9.
- FERREIRA, M. W. S.; BRILHA, J. B. R.; CERÂNTOLA, A.P. C. Legislação ambiental brasileira e geoconservação: análise comparativa do enquadramento legal no Brasil, Portugal e Espanha. **Revista do Instituto Geológico**, v. 39, n. 2, p. 17-26, 2018.
- FONTANA, R. C.; MENEGAT, R.; MIZUSAKI, A. M. P. Geoconservação em grandes cidades e proposição dos itinerários geológicos de Porto Alegre: contribuições metodológicas para valoração integrada de unidades geológicas. **Geociências**, v. 34, n. 4, p. 897-918, 2015.
- FUERTES-GUTIÉRREZ, I.; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, E. Geosites inventory in the Leon Province (Northwestern Spain): a tool to introduce geoheritage into regional environmental management. **Geoheritage**, v. 2, p. 57-75, 2010.
- GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. 2 ed. Chichester: John Wiley & Sons; 2013.
- IUCN - INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE. Geodiversity, Geoheritage & Geoconservation: the ProGEO simple guide, 2017. Disponível em: <https://iucn.org/sites/default/files/2022-09/progeo_leaflet_en_2017.pdf>
- KORMANN, T. C.; WIGGERS, M. M. Interface entre patrimônio geomorfológico e cultural no Pampa: discussão a partir do Cerro do Jarau e do Cerro dos Porongos (Rio Grande do Sul, Brasil). **Physis Terrae - Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente**, v. 3, p. 3-22. 2021. DOI: 10.21814/physisterrae.2718
- LEFF, E. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. 11. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.
- OLIVEIRA, C. K. R.; SALGADO, A. A. R.; LOPES, F. W. A. Proposta de um protocolo de avaliação rápida para classificação de quedas d'água In: Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico. III, Lençóis - BA. **Anais...** Lençóis, p. 508-512. 2015.
- ONARY-ALVES, S. Y.; BECKER-KERBER, B.; VALENTIN, P. dos R.; PACHECO, M. L. A. F. O conceito de geoparque no Brasil: reflexões, perspectivas e propostas de divulgação. **Terrae Didática**, v. 11, n. 2, p. 94-107, 2015. DOI: 10.20396/td.v11i2.8640712.

- PEREIRA, R. F.; BRILHA, J. MARTINEZ, J. E. Proposta de enquadramento da geoconservação na legislação ambiental brasileira. **Memórias e notícias**: Universidade de Coimbra. v. 3, p. 491-499, 2008. Disponível em: <<http://natura.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/42.pdf>>
- PEREIRA, R.G.F.A. Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia - Brasil). Programa de Pós-graduação em Patrimônio Geológico e Geoconservação, Universidade do Minho, Portugal, Tese de Doutorado, 2010. 133p. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10879/1/Tese.pdf>>.
- PLANTENBERG, C. M.; AB'SABER, A. N. (Orgs). **Previsão de impactos**. São Paulo: EDUSP, 1994.
- REYNARD, E.; GIUSTI, C. The Landscape and the Cultural Value of Geoheritage. In: REYNARD, E., BRILHA, J. (Orgs). **Geoheritage**: Assessment, Protection and Management. Amsterdam: Elsevier; 2018. p. 147-166.
- RIBEIRO, J. G. J.; KORMANN, T. C.; VERDUM, R. Simulação digital do impacto visual de empreendimento eólico na paisagem do Cerro do Jarau. In: VERDUM, R.; VIEIRA, L. F. S; SILVA, L. A. P. da; GASS, S. L. B. (Orgs.). **Paisagem**: leituras, significados, transformações. Porto Alegre: Editora Letra1, 2021. v. 2, p. 62-71. DOI: 10.21826/9786587422114
- RIO GRANDE DO SUL. 1989. Constituição Estado do Rio Grande do Sul, de 03 de outubro de 1989. Disponível em: <<http://www2.al.rs.gov.br/dal/LinkClick.aspx?fileticket=AixRs5bbgtw%3d&tabid=3683&mid=5359>>.
- RIO GRANDE DO SUL. 2014. Decreto N.º 51.761, de 26 de agosto de 2014. Aprova o Estatuto da Fundação Estadual de Proteção Ambiental – Henrique Luiz Roessler – FEPAM e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2051.761.pdf>>.
- RIO GRANDE DO SUL. 2020. Lei Estadual nº 15.434, de 9 de janeiro de 2020. Institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Código Estadual de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100018.asp?Hid_IdNorma=65984>.
- RIO GRANDE DO SUL. 2023. Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler. Diretriz Técnica Nº 12/2023, Diretriz Técnica para a identificação e avaliação de geossítios e sítios da geodiversidade no Estado do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://ww3.fepam.rs.gov.br/licenciamento/area4/18_02.asp?tipo=7&num=12&ano=2023&status=&key=>>.
- SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impactos cumulativos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2023.
- SANTANA, C. S.; NOBREGA, W. de M.; NASCIMENTO, M. A. L. de. Propostas políticas de conservação do patrimônio geológico. **Revista Iberoamericana de Turismo**. v. 14, n. 1, p. 72-89, 2024. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/ritur/article/view/17127>>.
- SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental**: Teoria e prática. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- SGB - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. 2024. GEOSSIT: Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade. Disponível em: <<https://www.sgb.gov.br/geossit>>.
- SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. Tasmanian Parks and Wildlife Service, electronic publication, 2002. 81 p. Disponível em: <<https://dpiwwe.tas.gov.au/Documents/geoconservation.pdf>>.
- SILVA, R. G. P.; MANSUR, K. L.; CASTRO, A. R. S. F. Consolidação da geodiversidade como patrimônio e o valor geológico dos monumentos do Rio de Janeiro. **Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ**, 43(3): 488-497, 2020. DOI: 10.11137/2020_3_488_497
- VICARI, E. G.; KORMANN, T. C.; SILVA, R. F.; RIBEIRO, G. V. B. Identificação de sítios da geodiversidade na Serra do Caverá, sul do Brasil: a singularidade dos cerros Palomas e Torneado. **Revista Physis Terrae**, v. 5, p. 167-186, 2023. DOI: 10.21814/physisterrae.5565

VIEIRA, A.; STEINKE, V. A. O geopatrimônio e seu enquadramento no conceito de patrimônio. In: SOUZA-FERNADES, L. C. de; ARAGÃO, A.; SÁ, A. A. (Orgs.) **Novos rumos do direito ambiental**: um olhar para a geodiversidade. Campinas, SP: Ed. UNICAMP; 2021. p. 163-182

UNESCO - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. 2005. Convenção para a Salvaguarda do Patrimônio Cultural Imaterial. Paris: UNESCO, 2005. Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/en/naturalsciences/environment/earth-sciences/>>.

ZIEMANN, D. R.; FIGUEIRÓ, A. S. Avaliação do Potencial Geoturístico no Território da Proposta Geoparque Quarta Colônia. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 34, p. 137–149, 2017. DOI: 10.11606/rdg.v34i0.135156.

WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C. Geodiversidade, Geossítios e Patrimônio Natural do Brasil: A ação da SIGEP - Comissão Brasileira De Sítios Geológicos e Paleobiológicos. **SIGEP**, 23 abr. 2022. Disponível em: <https://sigep.eco.br/Geossitios_Sigep.pdf>.



Este artigo é distribuído nos termos e condições do *Creative Commons Attributions/Atribuição-NãoComercial-CompartilhaIgual* (CC BY-NC-SA).