



## A CARTOGRAFIA COLABORATIVA COMO INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DE QUEDAS D'ÁGUA NOS MUNICÍPIOS DE PELOTAS E ARROIO DO PADRE (RS)

Victória Dejan Paganotto<sup>1</sup>  
Adriano Luís Heck Simon<sup>2</sup>

### RESUMO

O termo geodiversidade, definido inicialmente por Gray (2004), foi fundamentado com o objetivo de conservar os elementos abióticos que sustentam a biodiversidade da Terra, bem como gerir áreas protegidas (GRAY, 2004; BRILHA, 2005). As quedas d'água, compostas pelo arranjo espacial dos elementos da geodiversidade, em especial as rochas, a água e as formas do relevo, possuem relevância ecológica e geomorfológica, pois esses elementos propiciam a existência de espécies endêmicas de plantas e animais (RODRIGUES; FONSECA (2008) apud LUERCE (2015); BENTO; RODRIGUES, 2010). Diante disso, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar quedas d'água em Pelotas e Arroio do Padre (RS), a partir da cartografia colaborativa. A metodologia lançou mão de questionário *online*, compartilhado via redes sociais e identificou 16 quedas d'água nos municípios supracitados. As cachoeiras, cascatas, saltos e corredeiras são feições reconhecidas pela população local, pois apresentam aproveitamento turístico e econômico por parte de seus proprietários e indivíduos interessados em práticas de lazer e turismo.

**Palavras-chave:** Cartografia Colaborativa, Quedas d'água, Geodiversidade, Geoconservação.

### ABSTRACT

The term geodiversity, characterized by Gray (2004) was founded with the aim of conserving biodiversity and managing protected areas, an expression applied to characterize the non-biotic elements of the environment (GREY, 2004; BRILHA, 2005). The waterfalls, composed of the spatial arrangement of geodiversity elements, especially rocks, water and relief forms, are ecological and geomorphological, as these elements favor the existence of endemic species of plants and animals (RODRIGUES; FONSECA; (2008) apud LUERCE (2015); BENTO; RODRIGUES, 2010). Therefore, the present work was developed with the objective of locating waterfalls in Pelotas and Arroio do Padre (RS), from collaborative cartography, the methodology was carried out through social networks and identified 16 waterfalls in the aforementioned municipalities, such as waterfalls and cascades are features identified and recognized by the local population, as they present tourist and economic use by their owners.

**Key Words:** Collaborative Cartography, Waterfalls, Geodiversity, Geoconservation.

<sup>1</sup> Pós-Graduanda do Curso de **Geografia** da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, [vic\\_paganotto@hotmail.com](mailto:vic_paganotto@hotmail.com);

<sup>2</sup> Professor do Departamento de **Geografia** da Universidade Federal de Pelotas - UFPEL, [adrianosimon@gmail.com](mailto:adrianosimon@gmail.com);



## INTRODUÇÃO

O termo geodiversidade, definido inicialmente por Gray (2004) como a variedade geológica de fósseis, minerais e rochas, composta também pela diversidade geomorfológica, pedológica, pelas formas do relevo e pelos processos físicos que agem sob os elementos abióticos, foi fundamentado a partir da necessidade da conservação da biodiversidade e da gestão de áreas protegidas. A expressão foi aplicada com o objetivo de englobar elementos não-bióticos do meio ambiente, uma vez que a diversidade biótica demanda a existência da geodiversidade (GRAY, 2004; BRILHA, 2005; VIERO; SILVA, 2010).

Em vista disso, Sharples (2002) e Brilha (2005) definiram uma série de valores que asseguram a promoção da geodiversidade, pois a multiplicidade natural da paisagem apresenta uma série de valores passíveis de evidência. Destaca-se que através dessas qualidades é possível realizar o diagnóstico da paisagem em estudo, propiciando o reconhecimento das restrições, aptidões e impactos causados pelo uso do meio físico (VIERO; SILVA, 2010).

Neste contexto, compreende-se, a partir de Borba (2011), que a inventariação da geodiversidade é necessária para a compreensão da fração considerada geopatrimônio e a conservação da mesma. Silva e Aquino (2018) destacam que o conceito geopatrimônio diz respeito a uma porcentagem da geodiversidade que por suas singularidades são importantes para a humanidade.

Entretanto, a inventariação da geodiversidade e o reconhecimento dos geossítios não é uma etapa obrigatória para que as ações de geoconservação sejam realizadas em um espaço de interesse geológico-geomorfológico. Existem lugares que apresentam valores estéticos, intrínsecos, culturais, econômicos e ecológicos que são reconhecidos por comunidades locais que utilizam os mesmos para a recreação e/ou lazer, sustento econômico e ainda práticas religiosas ou turísticas, tornando os mesmos passíveis de ações de geoconservação e de geoturismo (PAGANOTTO, 2019).

Brilha (2005) define geoturismo como uma atividade que reforça os principais elementos de um dado local alvo de visitas, visando a estética, a cultura, o patrimônio e o bem-estar dos residentes. Rodrigues (2019) destaca que o geoturismo não está



relacionado somente aos elementos geológicos, mas na integração e promoção dos elementos geológicos, hidrológicos e geomorfológicos que compõem a geodiversidade.

Neste contexto, ressalta-se que as quedas d'água podem ser consideradas enquanto um geopatrimônio, uma vez que as mesmas são compostas pelo arranjo espacial dos elementos da geodiversidade, em especial das rochas, da água e das formas do relevo, que possuem relevante importância ecológica, visto que estes ambientes propiciam a existência dos elementos bióticos e favorecem a existência de espécies endêmicas de plantas e animais que usufruem dessas condições para a existência (RODRIGUES; FONSECA (2008) apud LUERCE (2015); BENTO; RODRIGUES, 2010).

Atualmente, no município de Pelotas (Rio Grande do Sul, Brasil), somente três quedas d'água (Figura 1) são efetivamente reconhecidas pela população local e regional para práticas de lazer e turismo. Entretanto, sabe-se que em decorrência das condições geológico-geomorfológicas nas quais os municípios de Pelotas e também Arroio do Padre (enclave no município de Pelotas) estão assentados existem mais áreas que apresentam quedas d'água.



**Figura 1.** Quedas d'água populares em Pelotas: A) Cachoeira Arco-Íris; B) Cachoeira Imigrante; C) Cachoeira Paraíso.

Fonte: arquivo pessoal.

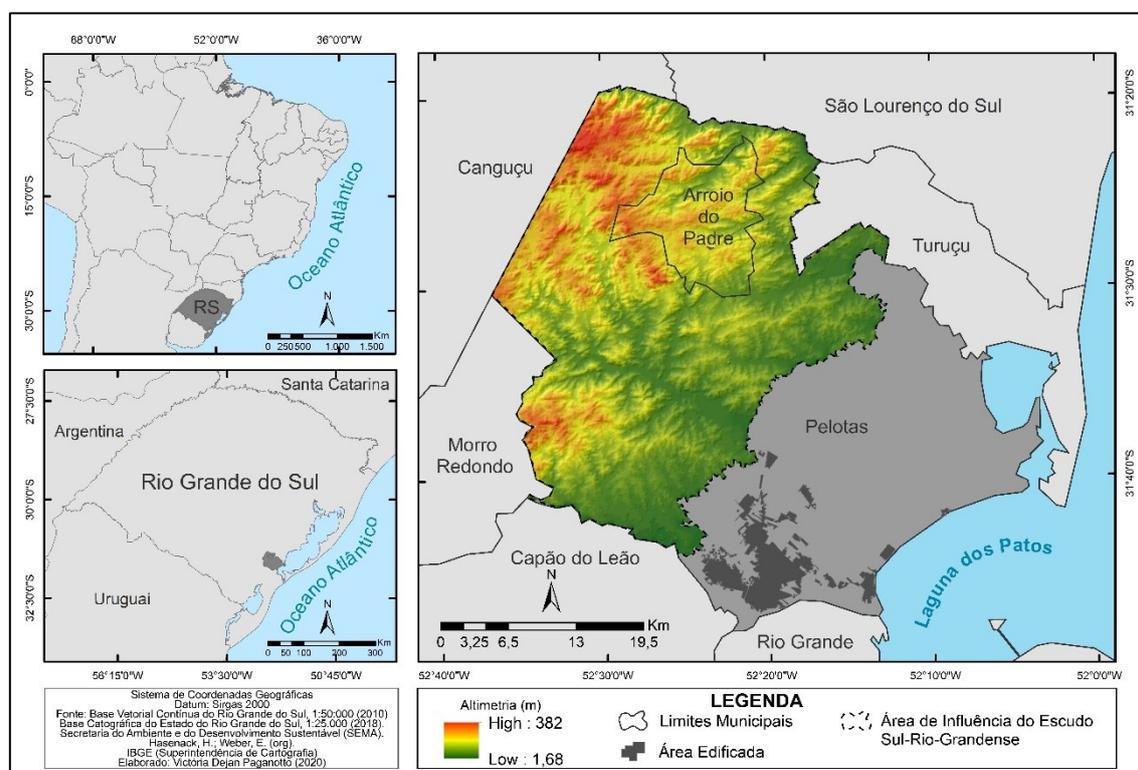
O presente trabalho foi conduzido com o objetivo de identificar as demais quedas d'água dos municípios de Pelotas e Arroio do Padre, para ampliar o reconhecimento destas feições agropatrimoniais e subsidiar a elaboração de roteiros geoturístico, com ênfase nessas feições geológicas-geomorfológicas.

Esse estudo, diz respeito a um dos objetivos propostos para a realização da dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade



Federal de Santa Maria (UFSM), intitulado: “AS QUEDAS D’ÁGUA ENQUANTO GEOPATRIMÔNIO DOS MUNICÍPIO DE PELOTAS E ARROIO DO PADRE: Contribuições ao geoturismo na Costa Doce do Rio Grande do Sul”, que teve seu início em março de 2020 e visa identificar quedas d’água, através da cartografia colaborativa e da álgebra de mapas, assim como promover as quedas d’água com potencial geoturístico.

A área, foco da pesquisa está disposta sobre o compartimento do Escudo Sul-Rio-Grandense, e encontra-se sob seguintes coordenadas geográficas: 31° 19’29,607” S/ 31° 44’ 15,602” S e 52° 36’ 24,499” W/ 52° 12’ 50,459” W, com aproximadamente 1018,95 km<sup>2</sup> (Figura 2).



**Figura 2.** Mapa de Localização.

Fonte: elaborado pelos autores.

## METODOLOGIA

Para atender ao objetivo proposto, inicialmente foram realizadas buscas em meio físico e analógico por livros, teses, dissertações e artigos que apresentassem as seguintes palavras-chaves: quedas d’água, cartografia colaborativa, geodiversidade, geoconservação, geoturismo.



Posteriormente foi elaborado um questionário, intitulado ‘Formulário Cachoeiras Costa Doce’, que ficou disponível entre os meses de dezembro de 2020 à março de 2021 na plataforma *GoogleForms*. O mesmo foi divulgado em diversas redes sociais, como o *Instagram* (@cachoeirascostadoce), em grupos destinados a trilheiros e o grupo da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) no *Facebook*, assim como mensagens de *Whatsapp*.

O questionário apresentava perguntas referentes ao nome da queda d’água, sua localização (que se daria por meio de um endereço eletrônico do *GoogleMaps*), coordenadas geográficas ou outras informações para a localização da queda d’água, e um espaço opcional para o compartilhamento de imagens.

Após a aquisição dos dados, os mesmos foram dispostos em uma tabela *Microsoft Excel 2016*, onde foram observadas a frequência das quedas d’água citadas e, posteriormente, a partir das informações repassadas foram analisados os pontos no *Google Earth*. Em seguida os dados foram repassados para o *ArcGis 10.2* (licenciado pelo Laboratório de Estudos Aplicados em Geografia Física – LEAGEF da UFPel) para que as respectivas espacializações fossem realizadas.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Como consequência dos avanços tecnológicos as informações passaram a serem produzidas e repassadas por cidadãos a partir de redes sociais, aplicativos e endereços eletrônicos (COSTA; FERNANDES, 2019). Costa e Fernandes (2019) destacam que os dados criados e divulgados pelos indivíduos gratuitamente são chamados como Informações Geográficas Voluntárias (VGI) ou como mapeamento colaborativo.

De acordo com Martins Junior (2018) a cartografia colaborativa refere-se às informações espaciais compartilhadas gratuitamente e colaborativamente, através de um dispositivo eletrônico, como computadores, *smatphones* e do desenvolvimento de plataformas ou de *sites* para o cadastro das informações.

Martins Junior; Silva (2018) afirmam que a cooperação realizada através de sítios eletrônicos não é atual, pois, antes das redes sociais, existiam colaborações, que ocorriam de modo experimental e pontual, com uma interação unilateral, uma vez que as informações selecionadas diziam respeito apenas ao que o produtor do conteúdo queria, desencorajando outros dados, como comentários, críticas, sugestões e edições. A partir



do desenvolvimento das redes sociais, de *sites* e aplicativos que propiciam a contribuição remota de estudos e projetos, múltiplas áreas da ciência passaram a utilizar a coleta de dados colaborativo para a obtenção de informações e a redução dos custos das pesquisas (MARTINS JUNIOR; SILVA, 2018).

Dentre as áreas que passaram a utilizar essa categoria de aquisição de informação, destaca-se as geociências, que utiliza a cartografia colaborativa, um viés da cartografia social (MARTINS JUNIOR; SILVA, 2018; PAULOVSKI; COLAVITE, 2020). As iniciativas encontram-se predominantemente nas seguintes plataformas: *GoogleMaps*, *Google Earth*, *OpenStreetMap*, *Waze*, *Moovit*, etc.

Diante do exposto, compreende-se a cartografia como uma ferramenta construída a partir das práticas individuais e sociais de cada indivíduo, que pode representar a realidade a partir das informações oriundas da sociedade – transformações do espaço, relações e dinamismo presente no espaço habitado – (STEVANATO, et al., 2017).

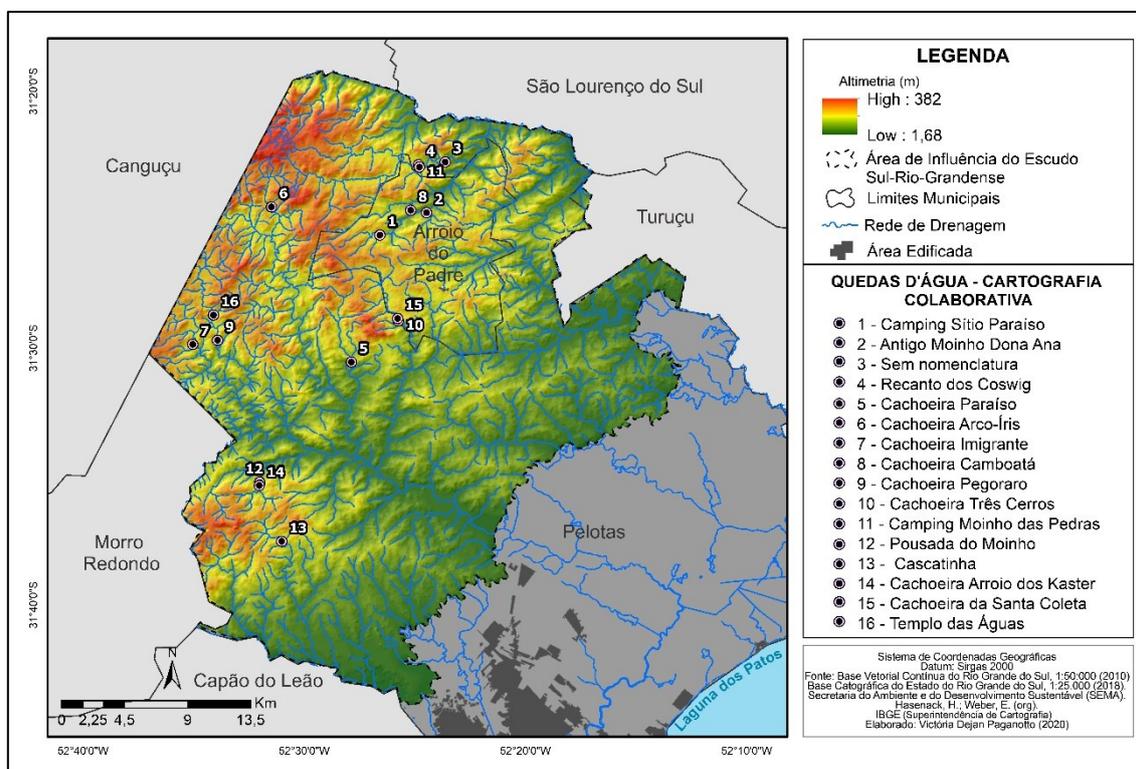
Tavares, et al. (2016, p. 45) salienta que uma cartografia pode “[...] simbolizar em várias temáticas, os diversos saberes que um mapa traz, englobando relações, emoções, afetos, desgostos, suas impotências e, principalmente, seus sentidos”. Desse modo, sabe-se que um mapa pode nos demonstrar, além de informações físicas, as relações de poder, uma vez que os grupos sociais exaltam essa potência em alto grau (TAVARES, et al., 2016).

Nesse sentido, a partir do dinamismo entre o mapa e os respectivos grupos sociais, é possível realizar um mapeamento colaborativo, que se mostra como um instrumento de denúncias e soluções. Uma vez que essa categoria de mapeamento amplia a capacidade da comunicação, através das relações sociais, da interação, das novas conexões, da cooperação e do compartilhamento de ideais, que reafirma o laço social criado com o local habitado (TAVARES, et al., 2016; PAULOVSKI; COLAVITE, 2020).

Sinteticamente, a cartografia colaborativa possibilita a comunicação entre os indivíduos, a sua respectiva opinião sobre dado local e a obtenção de um mapa de diversos autores, nomeados, como colaboradores. A comunicação, que pode ocorrer de modo presencial ou através de plataformas e redes sociais se dá através de mais de dois indivíduos e ocorre a partir da necessidade de cada grupo de usuário ou de acordo com a temática estipulada (TAVARES, et al., 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aquisição, da análise dos dados e da participação de 50 colaboradores com 70 indicações, constatou-se a existência de 16 quedas d'água nos municípios de Pelotas e Arroio do Padre, das quais, as mais citadas pelos integrantes da cartografia colaborativa são, respectivamente: a Cachoeira Imigrante (18 citações), a Cachoeira Arco-Íris (14 menções), Cachoeira Camboatá (com 09 apontamentos) e a Cachoeira Paraíso (com 7 menções). As mesmas, conforme os resultados obtidos, já são reconhecidas enquanto um geopatrimônio dos municípios de Pelotas e Arroio do Padre, uma vez que as quedas d'água são conhecidas regionalmente e localmente em função das atratividades turísticas, paisagísticas e patrimoniais presentes (Figura 3).



**Figura 3.** Quedas d'água identificadas com a cartografia colaborativa

Fonte: elaborado pelos autores.

As demais quedas d'água, apresentaram menos de cinco citações, com o destaque para os pontos localizados no município de Arroio do Padre e áreas que não são abertas para a visita, uma vez, que todas as quedas d'água mencionadas pelos colaboradores se localizam em propriedades rurais privadas, e somente algumas estão abertas para a visita do público.



Entretanto, observa-se a partir da análise do Quadro 1, que de 18 cachoeiras, cascatas, corredeiras e saltos apontados pelos colaboradores, duas indicações são de quedas d'água oriundas de elementos turísticos e paisagísticos presentes no município de Morro Redondo (Pousada da Cachoeira e Sítio Amoreza), que não fazem parte do recorte espacial, e portanto, não foram computadas.

**Quadro 1.** Quedas d'água identificadas em Pelotas e Arroio do Padre através da cartografia colaborativa.

NOME DA CACHOEIRA	MENÇÕES
Cachoeira Arco-Íris	14
Cachoeira Camboatá	9
Cachoeira Imigrante	18
Cacheira Paraíso	7
Cachoeira Três Cerros	3
Antigo Moinho Dona Ana	1
Sem nomenclatura	1
Camping Sítio Paraíso	1
Camping Moinho das Pedras	2
Recanto dos Coswig	1
Pousada do Moinho	5
*Pousada da Cachoeira	1
*Sítio Amoreza	2
Cachoeira Santa Coleta	1
Cachoeira Pegoraro	1
Cachoeira Arroio dos Kaster	1
Cachoeira Cascatinha	1
Templo das Águas	1
Quedas d'água identificadas	Total de Indicações
16	70

Fonte: elaborado pelos autores.



Visto isso, destaca-se que o mapeamento colaborativo proporcionou a identificação de aproximadamente 13 quedas d'água, presentes na área de estudo para além daquelas já reconhecidas e promovidas para práticas de lazer e turismo para a população local e regional. As quedas d'água mencionadas pelos participantes do presente trabalho dizem respeito a feições que já são identificadas e reconhecidas pela população local e regional.

Destaca-se que as cachoeiras, cascatas, corredeiras e saltos apontadas pelos colaboradores da cartografia colaborativa já são reconhecidas pelas comunidades, pois possuem aproveitamento turístico e econômico por parte de seus proprietários.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados oriundos da cartografia colaborativa, observou-se a necessidade de uma nova rodada de aplicação do formulário, pois existem áreas que não foram abrangidas nesse primeiro momento, com o destaque para as localidades situadas a norte e nordeste da área de estudo, que apresentam características geológicas e geomorfológicas propícias para o desenvolvimento de quedas d'água.

Nesse contexto, estão sendo realizadas buscas por grupos e redes sociais de comunidades rurais, que se localizam em áreas que apresentam considerável potencial para a ocorrência de quedas d'água, além da divulgação do formulário na página do *Instagram* @cachoeirascostadoce e a prospecção de projetos que auxiliem na difusão do questionário na rede social citada.

Visto isso, se destaca que o mapeamento colaborativo proporcionou a identificação de aproximadamente 13 quedas d'água presentes na área de estudo, além das que já são reconhecidas pelo público. Essas informações, em conjunto com dados relativos à geomorfologia, geologia e hidrografia, que estão sendo desenvolvidas por meio de outro objetivo específico da dissertação de mestrado podem auxiliar na localização de outros pontos de interesse, assim como a elaboração de um futuro roteiro geoturístico das quedas d'água nos municípios de Pelotas e Arroio do Padre.



## REFERÊNCIAS

- BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. Geoturismo e geomorfossítios: refletindo sobre o potencial turístico de quedas d'água-um estudo de caso do município de Indianópolis/MG. **Revista Geografica Academica**, v. 4, n. 2, p. 96-104, 2010.
- BORBA, A. W. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, v. 38, n. 1, p. 3-13, 2011.
- BRILHA, J. B. **Patrimônio Geológico e Geoconservação: a Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica**. Palimage Editores, 2005.
- COSTA, R.; FERNANDES, V. O. Dados Cartográficos Colaborativos nas Cidades: Implementação de Estratégias de Gestão nos Municípios de Pequeno Porte. **In: II Seminário de Pesquisas em Informações Espaciais: UFBA**, 2019
- GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. John Wiley & Sons, 2004.
- GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- LUERCE, T. D. **Geoturismo na bacia hidrográfica do Rio Rolante/RS: um estudo acerca das Quedas d'água**. 2015. 180 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2015.
- MARTINR JUNIOR, O. G. **Arquetipos comportamentais em projetos de cartografia colaborativa**, 2018. 128f. Dissertação (mestrado) – Instituto Militar de Engenharia (IME), 2018.
- MARTINS JUNIOR, O. G.; SILVA, O. F.; COUTINHO, L. F. Proposta de Hierarquia para Conceitos de Cartografia Colaborativa. **Anuario do Instituto de Geociencias**, v. 41, n. 3, 2018.
- PAGANOTTO, V. D. **Elementos para a Geoconservação de quedas d'água: estudo na bacia de captação da Cachoeira do Arco-Íris (Pelotas – RS)**. 94 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Geografia). Departamento de Geografia, Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, 2019.



PAULOVSKI, K. T.; COLAVITE, A. P. MAPEAMENTO

COLABORATIVO. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, v. 11, n. 1, p. 70-84, 2020.

RODRIGUES, M. L. **Importância do patrimônio hidrológico para o geopatrimônio e o geoturismo (hydrological heritage importance for geoheritage and geotourism)**. In: PEREIRA, A. R.; LEAL, M.; BERGONSE, R.; TRINDADE, J.; REIS, E. *Água e Território: um tributo a Catarina Ramos*. Lisboa: Centro de Estudos Geográficos, 2019. p.269-278.

RODRIGUES, M. L.; FONSECA, A. A valorização do geopatrimônio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. **In: Colóquio Ibérico de Estudos Rurais: cultura, inovação e território**, 2008.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Published electronically on the Tasmanian Parks & Wildlife Service web site. 3. ed. Set, 2002.

SILVA, J. F. A.; AQUINO, C. M. S. Ações geoeducativas para divulgação e valorização da geodiversidade e do geopatrimônio. **Geosaberes**, Fortaleza, v.9, n. 17, p. 1-12, 2018.

STEVANATO, M.; ATHAYDES, T. V. S.; DONATO, L.; PAROLIN, M. O USO DA CARTOGRAFIA E MAPEAMENTO COLABORATIVO NA ANÁLISE DE PROBLEMAS URBANOS. **Revista de Geografia, Meio Ambiente e Ensino**, v. 8, n. 3, p. 215-224, 2018.

TAVARES, G. U.; EVANGELISTA, A. N. A.; SANTOS, J. O.; GORAYEB, A. Mapeamento colaborativo: uma interação entre cartografia e desenvolvimento sustentável no campus do PICI-Universidade Federal do Ceará. **Acta Geográfica**, p. 44-56, 2016.

VIERO, A. C.; SILVA, D. R. A. (org.). **Geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CPRM, 2010.