
VI – ARTIGOS CIENTÍFICOS

CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA DA ELEVAÇÃO DO RIO GRANDE NO CONTEXTO DO SUBCOMITÊ DE NOMENCLATURA DE FEIÇÕES DO RELEVO SUBMARINO – SCUFN

Primeiro-Tenente (T) Lorena da Fonseca Sampaio¹

Primeiro-Tenente (T) Rafael Toscani Gomes da Silveira²

RESUMO

Este trabalho aborda as formas de relevo submarino da Elevação do Rio Grande (ERG) submetidas ao Subcomitê de Nomenclatura de Feições do Relevo Submarino (SCUFN) da GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). Foram oficializadas vinte feições submarinas, a partir da utilização de dados batimétricos do projeto LEPLAC (Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira). Dentre as principais feições, destacam-se: ERG; ERG Leste; ERG Oeste; Canal Vema; Terraço Vema e Lineamento Cruzeiro do Sul. A correta utilização da toponímia submarina e o reconhecimento internacional do relevo da ERG contribuem para a caracterização da fisiografia da margem continental brasileira, auxiliando a segurança da navegação, o fortalecimento da mentalidade marítima e a melhoria na gestão dos recursos marinhos.

¹Oficial do Quadro Técnico graduada em Geologia (UFRJ). Mestrado em Geologia (UFRJ), servindo presentemente no Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). Email: lorena.sampaio@marinha.mil.br

²Oficial do Quadro Técnico graduado em Geologia (UnB). Doutorado em Geologia (UnB), servindo presentemente no Centro de Hidrografia da Marinha (CHM). Email: toscani@marinha.mil.br

Palavras-chave: Relevo submarino. SCUFN. Toponímia submarina. Elevação do Rio Grande.

ABSTRACT

This paper discusses the submarine relief features of the Rio Grande Rise (ERG) that were submitted to the Sub-Committee on Undersea Feature Names (SCUFN) of GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) by the Directorate of Hydrography and Navigation (DHN). In total, twenty submarine features related to the ERG were approved by SCUFN, mainly utilizing bathymetric data from LEPLAC (Brazilian Continental Shelf Survey) project. Notable features include: Rio Grande Rise; East Rio Grande Rise; West Rio Grande Rise; Vema Channel; Vema Terrace and Cruzeiro do Sul Rift. Finally, it is worth noting that the correct nomenclature and international recognition of these features significantly contribute to characterizing the Brazilian continental margin and its physiography, promoting navigational safety and enhancing maritime mindset and marine resource management.

Keywords: undersea feature; SCUFN; submarine toponymy; Rio Grande Rise.

1. INTRODUÇÃO

A Elevação do Rio Grande (ERG) é a maior feição topográfica submarina existente na porção oeste do Oceano Atlântico Sul, abrangendo uma área de aproximadamente 400 mil km² e cuja profundidade varia de 500 a 4000 m (Santos, 2022). Sua importância no contexto geológico regional da Margem Oriental/Meridional do Brasil reside, dentre outros fatores, na contribuição para a delimitação da zona oceânica de interesse para a extensão da plataforma continental brasileira.

A incorporação da ERG na Submissão Parcial Revista Brasileira depositada em 2018 a partir do Plano de Levantamento da Plataforma Continental Brasileira (LEPLAC) junto à Comissão de Limites da Plataforma Continental das Nações Unidas (CLPC) representa um expressivo aumento de área marinha à Amazônia Azul brasileira, ampliando as oportunidades de desenvolvimento científico no que tange à pesquisa no mar, bem como as possibilidades de desenvolvimento econômico nacional.

Desde 1987, o Brasil desenvolve o LEPLAC, por intermédio da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), com o propósito de estabelecer o Limite Exterior da Plataforma Continental Brasileira (no seu enfoque jurídico), conforme estabelecido pela Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS, 1983); isto significa determinar a área marítima, além das duzentas milhas náuticas, na qual o Brasil exerce direitos de soberania para a exploração e o aproveitamento dos recursos naturais do leito e subsolo marinhos. Com os milhares de quilômetros de dados de batimetria monofeixe e multifeixe, adquiridos durante as duas fases do LEPLAC, foi possível conhecer a morfologia do fundo marinho da margem continental; sendo possível mapear e nomear diversas novas feições submarinas; assim como antigas feições puderam ter a sua forma e a sua extensão mais bem definidas.

Nesse contexto, a caracterização dessa área marítima por meio de novos levantamentos hidrográficos para fins cartográficos representa um exercício natural dos direitos de soberania brasileiros. Ademais, a correta utilização da nomenclatura das feições do relevo submarino é fundamental para auxiliar na caracterização e na compreensão da fisiografia submarina, tanto no contexto nacional quanto internacional. Tal prática pode desempenhar um papel significativo enquanto sociedade, servindo como uma ferramenta



que correlaciona o ambiente marinho à cultura, tradição e características de uma região ou povo, fortalecendo, assim, a noção de pertencimento da região em questão.

Nos últimos 18 anos, a Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) tem participado ativamente do Subcomitê sobre Nomenclatura de Feições do Relevo Submarino (SCUFN) do Projeto GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans), ocupando, atualmente, uma cadeira como membro efetivo. No âmbito do SCUFN, a DHN colabora tanto com o envio de propostas de nomes para feições do relevo submarino, a partir de novos levantamentos realizados ao longo da Margem Continental Brasileira, quanto na discussão de questões relacionadas ao relevo submarino nos oceanos de todo o mundo, além de participar dos trabalhos de tradução e confecção de documentos normativos da Organização Hidrográfica Internacional (OHI) na língua portuguesa.

Deste modo, o presente trabalho aborda a caracterização da Elevação do Rio Grande a partir da nomeação e descrição das feições do relevo submarino que a povoam. Até o momento, 20 feições do relevo submarino foram submetidas e aprovadas pelo SCUFN relativas a esta notável feição do relevo submarino presente na Margem Continental Brasileira.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A criação do Subcomitê sobre Nomenclatura de Feições do Relevo Submarino da GEBCO em 1975 foi uma resposta à necessidade de estabelecer uma política uniforme para a padronização de nomes geográficos de feições submarinas presentes em todos os oceanos. Tal iniciativa visava garantir que tais nomes fossem consistentemente e corretamente utilizados em

mapas, cartas náuticas e trabalhos científicos. No contexto do Brasil, Jinno (1998) consolidou, pela primeira vez, a partir de três mapas batimétricos regionais, as diversas toponímias do fundo marinho da margem continental brasileira, encontradas em fontes diferentes, de modo a verificar as inconsistências existentes.

Para propor um nome de feição submarina ao SCUFN, é essencial a avaliação da quantidade e qualidade dos dados batimétricos disponíveis sobre a feição submarina em questão. Além disso, é importante consultar o Gazetteer da GEBCO para confirmar se a feição já possui um nome atribuído. Dados de altimetria de satélite não são considerados para esse fim.

Após essa verificação, é recomendado seguir as diretrizes estabelecidas na Publicação B-6 (Padronização dos Nomes das Formas/Feições do Relevo Submarino - IHO Publication B6, 2019) da Organização Hidrográfica Internacional/Comissão Oceanográfica Intergovernamental (OHI/COI), incluindo o preenchimento do Formulário de Proposta de Nome para a Feição Submarina. Por fim, para prosseguir com a submissão do nome proposto, é necessário obter autorização da Autoridade Nacional em Nomes Geográficos do país relevante. No caso do Brasil, o formulário preenchido pode ser enviado diretamente à OHI ou à COI para análise pelos membros do SCUFN (Sampaio & Alberoni, 2022).

Na região da Elevação do Rio Grande, as feições do relevo submarino submetidas ao SCUFN foram baseadas, majoritariamente, em dados batimétricos adquiridos em prol do projeto LEPLAC, os quais foram complementados por informações de domínio público, levantamentos hidrográficos nacionais e dados fornecidos por instituições internacionais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Elevação do Rio Grande é uma feição geomorfológica positiva, localizada na região oceânica adjacente aos estados brasileiros do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, a uma distância de aproximadamente

Cruzeiro do sul; 5) Terraço Vema; e 6) Canal Vema, os quais serão mais bem detalhados. Os dados que estão ausentes na tabela tratam de feições historicamente conhecidas, que foram aprovadas por trâmites anteriores à criação do SCUFN e, por isso, sem rastreo de informações adicionais.

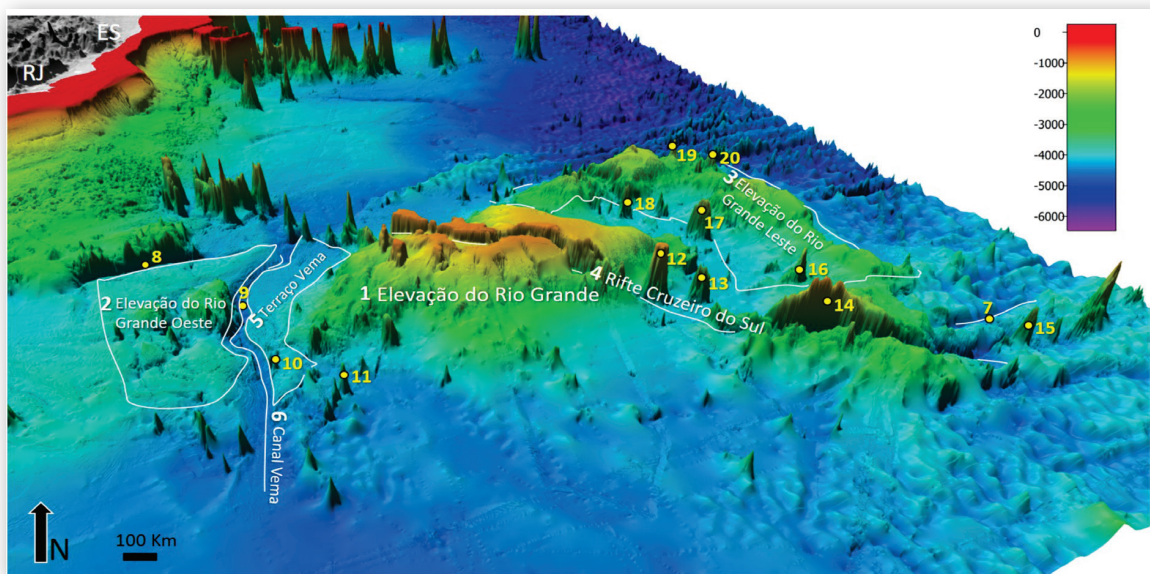


Figura 1 – Modelo digital de terreno da porção Oriental/Meridional da Margem Continental Brasileira. Feições do relevo submarino da ERG oficializadas, atualmente, junto ao SCUFN: 1-Elevação Do Rio Grande; 2-Elevação do Rio Grande Oeste; 3-Elevação do Rio Grande Leste; 4-Rifte Cruzeiro do Sul; 5-Terraço Vema; 6-Canal Vema; 7-Canal Hunter; 8-Canal de São Paulo; 9-Colina Vital de Oliveira; 10-Colina Lupicínio; 11-Gaúcho; 12-Guyot Sirius; 13-Montanha Vital de Oliveira; 14-Cadeia Konstantinov; 15-Montanha Ribas; 16-Montanha Northfleet; 17-Montanha Griep; 18-Montanha Della Fávera; 19-Guyot Sirius; 20-Montanha Hackspacher

1000 km da linha de costa, entre as bacias oceânicas do Brasil e da Argentina. A ERG é caracterizada, ainda, por uma grande quantidade de feições secundárias, como montanhas ou cadeias de montanhas submarinas, guyots, colinas, canais, terraços, entre outros (figura 1).

Foram identificadas e nomeadas 20 feições do relevo submarino na região da ERG que podem ter suas principais características visualizadas na tabela 1, com destaque para as feições: 1) Elevação do Rio Grande; 2) Elevação do Rio Grande Oeste; 3) Elevação do Rio Grande Leste; 4) Lineamento

A ERG foi formalizada junto ao SCUFN como uma feição do tipo “rise”, ou “Maciço/Elevação”, por atender à definição correspondente estabelecida na Publicação B-6, isto é, “Extensa elevação ou alto que em geral ascende suavemente a partir do relevo circundante”. Tal estrutura, consiste em uma protuberância elíptica que se eleva a cerca de 4000 m do fundo marinho e foi afetada por um episódio magmático no Eoceno, dando origem a guyots e montes submarinos, responsáveis pelas altas elevações que alcançam cerca de 500 m de profundidade (Gamboa & Rabinowitz, 1984; Graça, 2018; Santos 2022; Alberoni et al, 2019).



As feições ERG Leste e ERG Oeste (itens 2, 3, na figura 1), também foram classificadas como rise junto ao SCUFN no ano de 2011, com profundidades variando de 1.966 m a 4.866 m. Apresentam tendência norte-sul sendo paralela a orientação do espalhamento do Atlântico Sul (Gamboa & Rabinowitz 1984; Santos 2022). A ERG Oeste é conectada morfologicamente à porção central da ERG pelo Canal Vema, que se estende por 600 km com profundidades que variam de 4.650 m a 4.880 m (item 6, na figura 1). A feição do tipo “canal” é definida pela publicação B-6 da OHI/COI como “Uma depressão de forma sinuosa e alongada, geralmente localizada sobre uma planície de declive suave ou num leque”.

Na região da ERG central, posicionado imediatamente adjacente ao Canal Vema, foi possível identificar uma extensa área aplainada, a qual foi identificada como uma feição do tipo “terraço”, nomeada como Terraço Vema (item 5, na figura 1). O Terraço Vema apresenta morfologia plana, extensões que variam de 140 a 570 km, e profundidade média de 4.300 m (Jeck, 2023). Segundo a OHI, a feição do tipo “terraço” refere-se à “Região aplanada ou de declive suave, geralmente alongada e estreita, limitada de um lado por um forte declive descendente e, de outro lado, por um forte declive ascendente”.

A feição mais notável presente na ERG é o Rifte Cruzeiro do Sul (item 4, na figura 1), que foi caracterizado e catalogado como uma feição do tipo “rifte”, a qual é definida pela OHI como “Depressão alongada, limitada por duas ou mais falhas, formada numa rutura ou separação de dois elementos anteriormente

unidos”. O Rifte Cruzeiro do Sul atravessa inteiramente a porção central da ERG na direção NW-SE, com extensão aproximada de 1.200 km e com depocentros parcialmente preenchidos por sedimentos (Mohriak et al., 2010; Graça, 2018). Dentre todas as feições mencionadas, esta é a única que apresenta conotação genética, relacionada ao termo genérico “rifte”, o qual não é um termo puramente descritivo como “Elevação”, “canal”, “terraço” ou “monte submarino”. Os termos que apresentam conotação genética, ao serem propostos ao SCUFN, requerem informações relativas a evidências geológicas e/ou geofísicas, bem como dados batimétricos. O Rifte Cruzeiro do Sul é uma feição geológica amplamente estudada no contexto da separação dos continentes sul-americano e africano, e é interpretada como uma região de cisalhamento localmente afetada por intrusões ígneas e movimentos transcorrentes, formada como resultado de um processo de rifteamento abortado durante o rearranjo de placas tectônicas (Mohriak et al, 2010; Galvão e de Castro, 2017).

Vale lembrar que a ERG apresenta diversos montes, colinas e cadeias submarinas. Alguns alcançam profundidades inferiores a 500 m, como a dorsal Konstantinov, enquanto outros ultrapassam 3000 m de relevo total, como o guyot Sirius (monte submarino que apresenta um topo relativamente suave e aplanado/plano). Outros montes submarinos possuem orientações proeminentes no sentido N-S ou NW-SE, indicando possível gênese relacionada aos eventos tectônicos e magmáticos de formação da ERG Leste ou do Rifte Cruzeiro do Sul, respectivamente.

Tabela 1 – Feições do relevo submarino da Elevação do Rio Grande aprovadas no SCUFN

Id	Nome	Feição	Feição (inglês)	Encontro	Proposto em:	Descoberto em:	Prof. Min	Prof. Max	Relevo	Dimensão (km)
1	Rio Grande	Maciço/ Elevação	Rise	x	x	x	x	x	x	x
2	Rio Grande Oeste Oeste	Maciço/ Elevação	Rise	SCUFN-24	2011	x	2900	4866	1966	460 x 300
3	Rio Grande Leste	Maciço/ Elevação	Rise	SCUFN-24	2011	x	1696	5305	3609	630 x 701
4	Cruzeiro do Sul	Rifte	Rift	SCUFN-24	2011	x	630	5300	4670	1200
5	Vema	Canal Submarino	Seachannel	SCUFN-10	x	x	x	x	x	x
6	Vema	Terraço	Terrace	SCUFN-34.1	2020	1966	2787	4872	2085	140 x 570
7	Hunter	Canal Submarino	Channel	x	x	x	x	x	x	x
8	São Paulo	Escarpa	Escarpment	SCUFN-26	2013	x	2294	4572	2278	391
9	Vital de Oliveira	Colina	Hill	SCUFN-32	2019	2017	4403	4834	431	4.5 x 10
10	Lupicínio	Colina	Hill	SCUFN-34.3	2021	2021	3521	4360	839	9.5 x 8.5
11	Gaúcho	Monte Submarino	Seamount	SCUFN-34.3	2021	1971	2690	4350	1660	25 x 25
12	Sírius	Guyot	Guyot	SCUFN-23	2010	1974	740	4000	3260	22 x 13
13	Vital de Oliveira	Monte Submarino	Seamount	SCUFN-34.3	2021	2021	1705	4000	2295	55 x 30
14	Konstantinov	Dorsal/ Cadeia	Ridge	SCUFN-12	1984	1982	497	3600	3103	x
15	Ribas	Monte Submarino	Seamount	SCUFN-34.3	2021	1971	1785	4100	2315	20 x 40
16	Northfleet	Monte Submarino	Seamount	SCUFN-34.3	2021	1969	1645	3600	1955	70 x 45
17	Griep	Monte Submarino	Seamount	SCUFN-32	2019	2012	1430	3600	2170	47 x 25
18	Della Fávera	Monte Submarino	Seamount	SCUFN-34.3	2021	1961	1781	3900	2119	35 x 35
19	Hackspacher	Monte Submarino	Seamount	SCUFN-36	2023	2012	1570	3000	1430	40 x 20
20	Suguio	Guyot	Guyot	SCUFN-36	2023	2011	1085	2500	1415	30 x 15

Para informações adicionais, os nomes geográficos do relevo submarino da Elevação do Rio Grande podem ser acessados na página do Gazetteer da GEBCO, por meio do endereço <https://www.ngdc.noaa.gov/gazetteer>

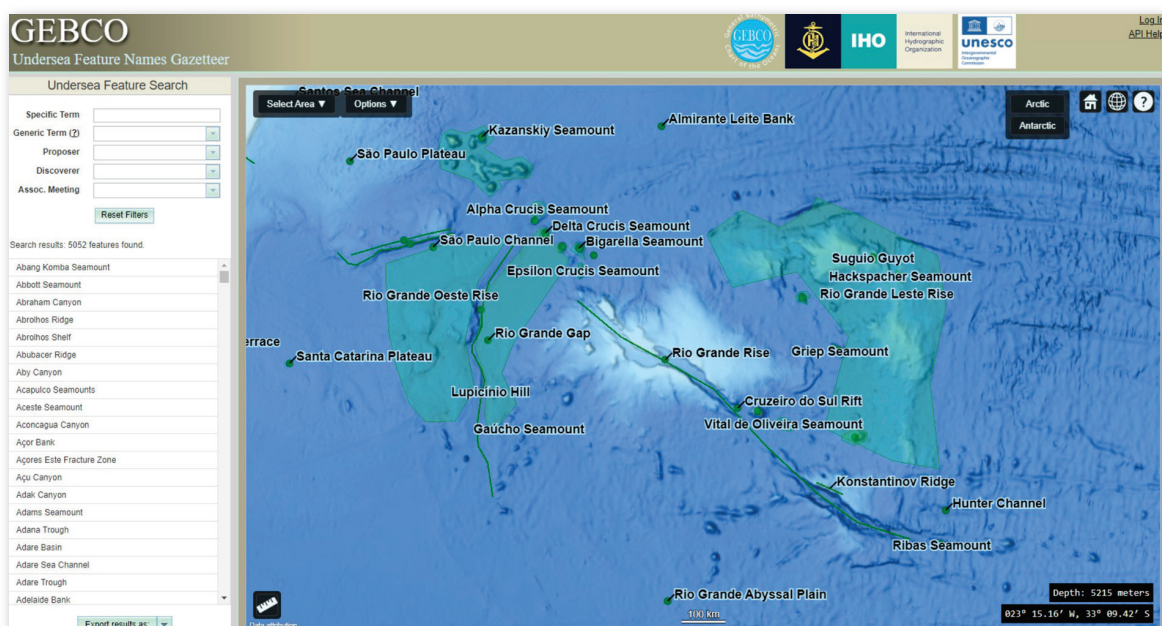


Figura 2 – Zoom da página do Gazetteer da GEBCO para acesso à toponímia do relevo submarino da Elevação do Rio Grande. Extrato da porção Oriental/Meridional da margem continental brasileira

4. CONCLUSÕES

É de grande relevância para o trabalho desenvolvido pela DHN junto ao SCUFN que os nomes oficialmente aprovados sejam, de fato, utilizados no desenvolvimento de estudos científicos e consequente publicação de artigos e mapas, além do uso em cartas náuticas nacionais e internacionais e quaisquer outros meios em que seja necessário referenciar o relevo da Elevação do Rio Grande.

Os resultados apresentados neste trabalho contribuem para um maior reconhecimento internacional das feições submarinas, desempenhando um papel crucial na caracterização da margem continental brasileira, especialmente no que diz respeito à ERG: região que figura no cenário atual como uma das novas fronteiras do conhecimento científico.

Ademais, o trabalho realizado pela DHN em colaboração com o SCUFN tem como objetivo incentivar profissionais,

pesquisadores e instituições a submeterem novas propostas de feições submarinas na Margem Continental Brasileira. Essa iniciativa visa promover a navegação segura sobre o fundo marinho, tornando-o cada vez mais conhecido, mapeado e nomeado, de forma análoga ao que ocorre na porção emersa do continente.

Ao caracterizar as feições do relevo submarino na ERG e atribuir nomes alinhados à padronização internacional estabelecida pelo SCUFN, a DHN contribui para ampliação do conhecimento científico sobre a ERG e para a gestão dos recursos marinhos dessa área marítima.

No âmbito da vertente de Soberania da Amazônia Azul, os nomes das feições submarinas da ERG promovem a associação desta região oceânica com a identidade do povo brasileiro por meio da noção geral de pertencimento de uma região e do estímulo ao fortalecimento da mentalidade marítima na nossa sociedade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALVÃO, I.L.G. DE CASTRO, D.L., 2017. Contribution of global potential field data to the tectonic reconstruction of the Rio Grande Rise in the South Atlantic. *Marine and Petroleum Geology*, 86, 932-949.

GAMBOA, L. A. P. & RABINOWITZ, P. D. The evolution of the Rio Grande rise in the southwest Atlantic Ocean. *Marine Geology*, Elsevier, v. 58, n. 1-2, p. 35–58, 1984.

GRAÇA M.C. A formação da Elevação do Rio Grande e sua correlação com a evolução da Margem Continental Sudeste Brasileira. Dissertação de Mestrado, Rio de Janeiro: UERJ, 2018.

IHO. International Hydrographic Organizations. B-6- Standardization Of Undersea Feature Names. Guidelines. Proposal Form. Terminology. Bathymetric Publication, n. 6. Edition 4.2.0, 2019. Disponível em: < https://iho.int/uploads/user/pubs/bathy/B-6_e4%20%200_Eng_Por_versao-final_17Dec2020.pdf >. Acesso em: 01 mar. 2024.

JECK I.K. Platô de Santa Catarina, Canal Vema e Terraço Vema; evolução morfológica, dinâmica sedimentar e circulação oceânica. Tese de doutorado. Niterói: UFF, 2023.

JINNO, K. Toponímia Submarina Brasileira. PETROBRAS/E&P/GEREX/GECON. Relatório interno. Rio de Janeiro, Brazil. 15 p. 1998.

MOHRIAK, W. U., NÓBREGA, M., ODEGARD, M. E., GOMES, B. S., & DICKSON, W. G. Geological and geophysical interpretation of the Rio Grande Rise, south-eastern Brazilian margin: extensional tectonics and drifting of continental and oceanic crusts. *Petroleum Geoscience*, 16(3), 231-245, 2010.

NOAA. National Oceanic and Atmospheric Administration. GEBCO – Undersea Feature Names Gazetteer, 2021. Disponível em: <<https://www.ngdc.noaa.gov/gazetteer/>>. Acesso em: 23 fev. 2022.

SAMPAIO, L. F. & ALBERONI, A. A. Nomes Geográficos das Formas de Relevo Submarino na Margem Continental Brasileira. *R. Bras. Geografia*, Rio de Janeiro, v. 67, n. 1, p. 92- 104, 2022.

SANTOS, F. C. Estudo multi-geofísico da Elevação do Rio Grande com enfoque na modelagem gravimétrica 2D do embasamento da porção oeste. Projeto Final de Graduação. Niterói: UFF, 2022.

UNCLOS. United Nations Convention on the Law of the Sea. New York: United Nations, 1983. 224 p.

