

# Informe Técnico-Científico de Prevenção de Desastres e Ordenamento Territorial

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial | Departamento de Gestão Territorial

V. 1, N. 1 Rio de Janeiro, dezembro 2020

## Caracterização e Avaliação da Potencialidade do Geomorfossítio Serra do Piriá – Pará, Brasil

### *The Characterization and Potentiality Evaluation of the Serra do Piriá Geomorphosite, Pará, Brazil*

Sheila Gatinho Teixeira ([sheila.teixeira@cprm.gov.br](mailto:sheila.teixeira@cprm.gov.br))<sup>1</sup>Marcelo Eduardo Dantas ([marcelo.dantas@cprm.gov.br](mailto:marcelo.dantas@cprm.gov.br))<sup>2</sup>Iris Celeste Nascimento Bandeira ([iris.bandeira@cprm.gov.br](mailto:iris.bandeira@cprm.gov.br))<sup>1</sup>José Guilherme Ferreira de Oliveira ([jose.oliveira@cprm.gov.br](mailto:jose.oliveira@cprm.gov.br))<sup>1</sup>Rogério Valença Ferreira ([rogerio.ferreira@cprm.gov.br](mailto:rogerio.ferreira@cprm.gov.br))<sup>3</sup><sup>1</sup> Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Superintendência Regional de Belém<sup>2</sup> Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Escritório do Rio de Janeiro<sup>3</sup> Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Superintendência Regional de Recife

#### Abstract

*The geodiversity mapping of the northeast coast of Pará done by the Geological Survey of Brazil (SGB) in 2019, allowed the inventory of potential areas for geomorphosites, which are important for the valorization of geodiversity, as well as for geoconservation. In this context, the present work characterizes the geodiversity and evaluates the potential of Serra do Piriá, located in the municipality of Viseu at the eastern end of the northeast coast of Pará. Serra do Piriá is a lateritic plateau which corresponds to the relief compartment with the greatest topographic range of the region, with about 180 meters high, standing out in the local landscape. It is constituted by Cráton São Luís rocks and represents the oldest lateritization process in the Amazon, with the presence of caves in the bauxitic horizon, a peculiar characteristic that gives this geomorphosite the only record of a laterite karst environment in the world. Through the methodology of the SGB Geossit, the potential of Serra do Piriá was quantified as a geomorphosite of scientific value of international relevance with potential for educational and tourist use, where the top of the plateau can be used as a viewpoint overlooking the mangroves of the region.*

*Keywords: Geosite, lateritic plateau, geoheritage, geodiversity and geoconservation*

Palavras chave: Geossítio, platô laterítico, patrimônio geológico, geodiversidade e geoconservação

#### INTRODUÇÃO

O entendimento da geodiversidade de uma região é de suma importância para sua geoconservação, bem como para o desenvolvimento do geoturismo local. Segundo Brilha (2005), o inventário da geodiversidade abrange o reconhecimento do patrimônio geológico local e é definido pelo conjunto dos geossítios inventariados e caracterizados em uma determinada região. Por sua vez, o geossítio é a ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade (aflorantes em resultado da ação de processos naturais e, também devido à intervenção humana), bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural ou turístico (BRILHA, 2005). Um tipo de geossítio é o geomorfossítio, definido por Panizza (2001) como uma feição

de relevo para qual um valor pode ser atribuído como: cênico, sócio- econômico, cultural e científico. Porém, Reynard *et al.* (2009) define três aspectos específicos para os geomorfossítios: 1 – dimensão estética: um alto valor estético é atribuído à paisagem geomorfológica; 2 – dimensão dinâmica: a observação dos processos dinâmicos naturais atuantes no relevo e/ou registro de processos passados; 3 – escalas: tanto geossítios quanto geomorfossítios não possuem um tamanho padrão a ser seguido, nem máximo nem mínimo, podendo abranger formas isoladas ou grandes feições na paisagem. Contudo, é importante que seus limites sejam bem delineados. Assim, baseando-se no conceito de geomorfossítios, o objetivo do presente trabalho é identificar e avaliar a potencialidade da Serra do Piriá como geomorfossítio, que fica localizada na região nordeste do estado do Pará

e teve sua geodiversidade mapeada através do Projeto Geodiversidade da Costa Nordeste do Pará, desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil (TEIXEIRA; BANDEIRA, 2019; TEIXEIRA; BANDEIRA, 2020).

## LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Serra do Piriá está localizada na região nordeste do Pará, no município de Viseu, às margens do Rio Piriá. O acesso a partir de Belém (PA) é feito pela rodovia BR-316 até Capanema, de onde segue pela BR-308, passando por Tracuateua, Bragança e Augusto Corrêa, até chegar à PA-462, que leva à localidade de Açaiteua. A partir dessa localidade, o percurso segue por um ramal com cerca de 10 km de extensão, passando pela localidade de Centro Alegre, até chegar ao topo da serra ( $01^{\circ} 12' 47''$  S e  $46^{\circ} 17' 42''$  W) (Figura 1).

## GEODIVERSIDADE DA ÁREA

### Geologia e Formações Superficiais

A Serra do Piriá está alinhada segundo a direção N-S, ao longo da margem esquerda do Rio Piriá, no município de Viseu, nordeste do Pará. Ocorre na forma de platô laterítico. Consiste de uma superfície tabular remanescente sustentada por uma crosta laterítica ferruginosa no topo, de aproximadamente 9m de espessura (Figura 2). Apresenta coloração marrom-avermelhada a marrom-escuro, endurecida e com texturas do tipo maciça, cavernosa, que são revestidas com goethita (Figura 3a). Abaixo dessa crosta, ocorre o nível bauxítico e/ou de fosfato de alumínio (COSTA, 1991), com espessura superior a 8m, com coloração creme-amarelada, de textura maciça, cavernosa (Figura 3b), oolítica-pisolítica e possui concreções ferruginosas.

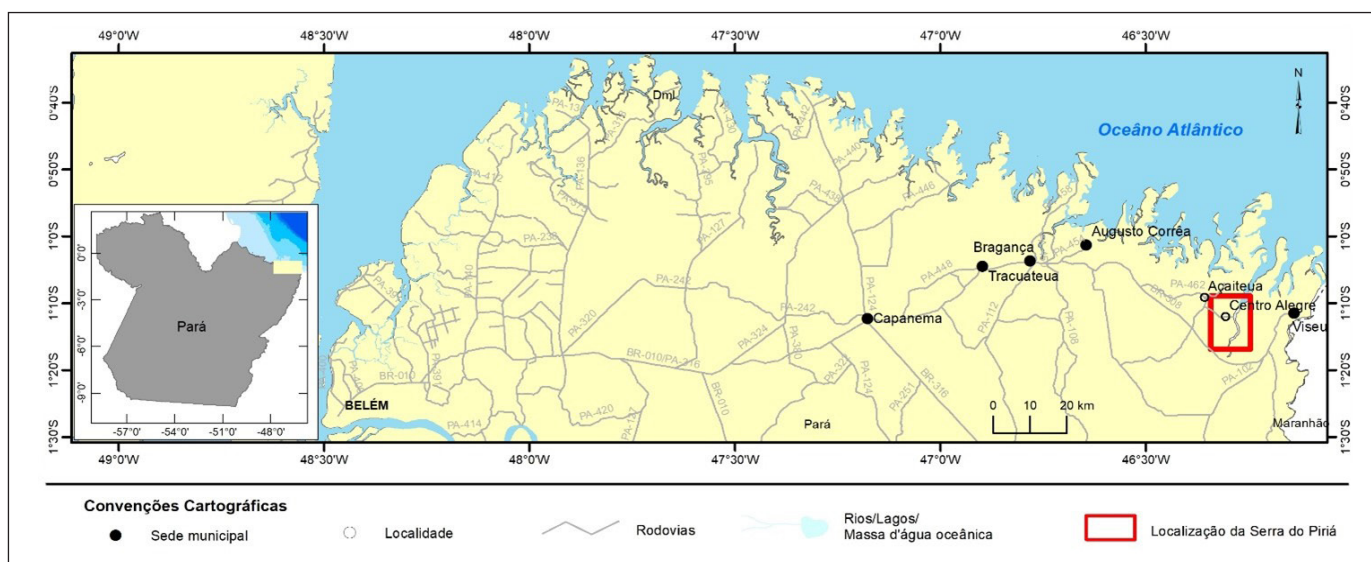
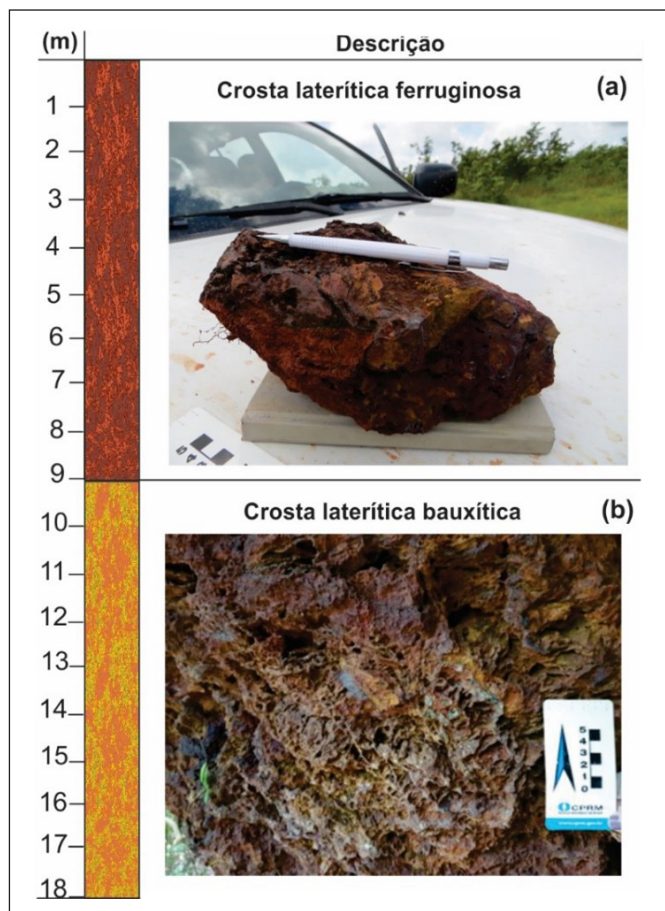


FIGURA 1 - Localização da Serra do Piriá. Fonte: SEMA, 2011; ZEE-AC, 2006.



FIGURA 2 - Vista panorâmica do topo da Serra do Piriá com espessa crosta ferruginosa em antiga área de lavra da crosta ferruginosa. Foto: Arquivo do Projeto Geodiversidade da Costa Nordeste do Pará (2019).



**FIGURA 3** - Perfil intempérico esquemático do topo da Serra do Piriá. (a) - Detalhe da crosta ferruginosa na Serra do Piriá, município de Viseu. Foto: Arquivo do Projeto Geodiversidade da Costa Nordeste do Pará (2019). (b) - Detalhe da crosta bauxítica na Serra do Piriá, município de Viseu. Foto: Arquivo do Projeto Geodiversidade da Costa Nordeste do Pará (2019).

Caracteriza-se, mineralogicamente, pelo desaparecimento da caulinita e ocorrência de gibbsita e, subordinadamente, goethita. No topo desse horizonte predominam estruturas de degradação do tipo brecha de colapso com formas laminadas, zonas cavernosas e de baixa densidade (porosas) (COSTA, 1980; OLIVEIRA; AQUINO, 1982 e PINHEIRO *et al.*, 2001). Abaixo do nível bauxítico, ocorre o horizonte mosqueado, rico em caulinita, com espessura variável em torno de 25 m, com coloração amarelada a esbranquiçada, podendo-se encontrar ainda goethita, gibbsita e quartzo. A estruturação da rocha-matriz (foliada) está ainda preservada neste horizonte (PINHEIRO *et al.*, 2001). A rocha-matriz é um filito de cor cinza, granulação muito fina e textura foliada, cortada por veios de quartzo, com a foliação de atitudes variando entre NS 35°/W e N10°W 35°/SW (PINHEIRO *et al.*, 2001), que pertence ao Grupo Aurizona (COSTA, 1982), correspondendo à sequência metavulcanossedimentar de fácies predominantemente xisto-verde, com idade de 2240Ma, a qual pertence ao Cráton de São Luís (PASTANA; JORGE JOÃO, 1995 e KLEIN; MOURA, 2001). As crostas lateríticas maduras da

Serra do Piriá representam o evento mais antigo de lateritização identificado na Amazônia, desenvolvidas entre o Eoceno e o Oligoceno (COSTA, 1982; COSTA, 1991).

### Geomorfologia

A área está inserida no Domínio Geomorfológico Superfície do Rio Gurupi, que ocupa uma restrita área da porção leste do nordeste do estado do Pará. Consiste em um prolongamento, a oeste, do Cráton de São Luís, onde as formas de relevo são resultantes do arrasamento generalizado das rochas do embasamento (DANTAS; TEIXEIRA, 2013), associadas aos processos de lateritização (COSTA, 1991), que conferiram às rochas diferentes graus de resistência à erosão.

A região do Gurupi se apresenta como uma das mais importantes e mais ricas em variedades composicionais de lateritos. Houve a formação de crostas lateríticas maduras, com desenvolvimento de horizonte aluminoso (bauxítico), de horizonte ferruginoso e concrecionário, no topo, e por Latossolo Amarelo argiloso de cobertura, resultante do intemperismo moderno. Essa superfície foi desmantelada por erosão e denudação do relevo, com atuação de eventos neotectônicos (Mioceno e Plioceno) (COSTA *et al.*, 1996, BEMERGUY *et al.*, 2002). O desmantelamento implicou na reestruturação do relevo, que permitiu a formação do modelado atual de caráter residual, sendo representado pelas colinas (R4a1), morros altos (R4b1) e platôs (R2c) (Figura 4).

As colinas e morros altos estão sustentadas pelos perfis de alteração das rochas do Grupo Aurizona, com declividades variando de 3 a 10° para as colinas e 10 a 35° para os morros altos. As colinas possuem amplitude topográfica de 10 a 60m, enquanto que os morros altos possuem amplitude variando de 50 a 100m. Apresentam uma cobertura de Plintossolo Pétrico com espessura superior a 2 metros, que ocorre sobre horizonte concrecionário sendo decorrente da degradação da crosta laterítica. Abaixo, registra-se o horizonte mosqueado e o solo saprolítico, que guarda algumas estruturas da rocha-mãe, como dobras e xistosidade. O conjunto de colinas e morros altos mais expressivos da área (Figuras 5 e 6) ocorrem alinhados na direção N-S, associados aos platôs lateríticos da Serra do Piriá.

Destacam-se topograficamente na paisagem da região, os platôs lateríticos, que ocorrem sob a direção N-S, representados pela Serra do Piriá (COSTA, 1982), que consiste num relevo residual que domina as superfícies de aplainamento circunjacentes, posicionadas em cotas mais baixas. O platô possui o topo plano com borda subvertical, mas, em geral, apresentam declividade variando de 3 a 30°, com amplitudes de 20 a 180 metros para a Serra do Piriá (Figuras 7 e 8). A presença de uma espessa crosta laterítica ferruginosa forma uma cornija em seu rebordo erosivo no topo, que confere resistência aos processos intempéricos e denudacionais.

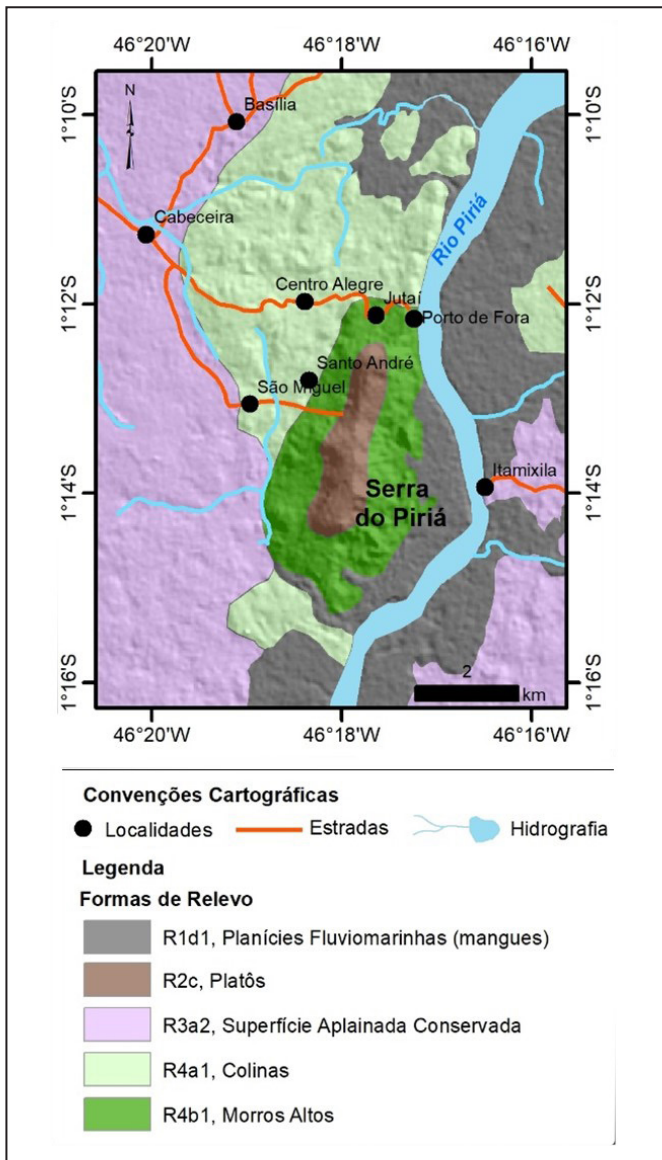


FIGURA 4 - Formas de relevo alinhadas na direção N-S associadas à Serra do Piriá. Fonte: Elaborado pelos autores.



FIGURA 5 - Relevo de colinas que compõe o conjunto da Serra do Piriá. Ramal para Fernandes Belo, município de Viseu. Foto: Arquivo do Projeto Geodiversidade da Costa Nordeste do Pará (2019).



FIGURA 6 - Relevo de morros altos que compõe o conjunto da Serra do Piriá. Vila Santo André. Foto: Arquivo do Projeto Geodiversidade da Costa Nordeste do Pará (2019).

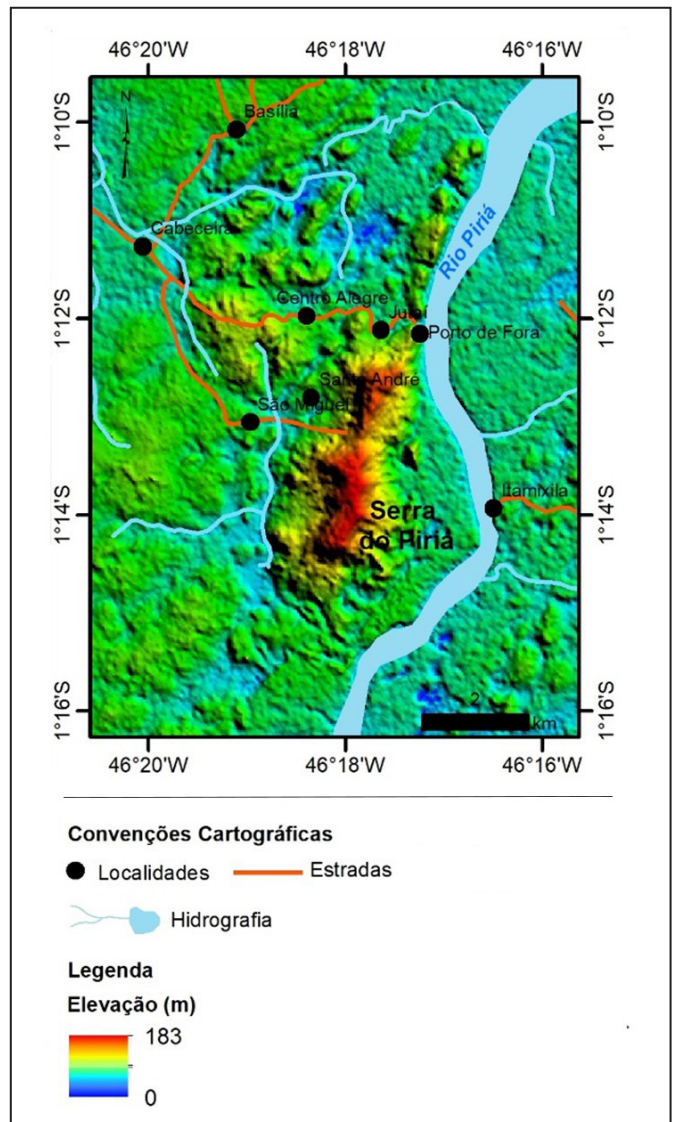


FIGURA 7 - Modelo digital de elevação da área mostrando a amplitude topográfica da região da Serra do Piriá. Fonte: Elaborado pelos autores.



**FIGURA 8** - Platô laterítico, conhecido como Serra do Piriá, município de Viseu. Foto: Arquivo do Projeto Geodiversidade da Costa Nordeste do Pará (2019).

### Espeleologia

Pinheiro *et al.* (2001), catalogaram uma série de cavernas no contato do nível bauxítico com a crosta ferruginosa na Serra do Piriá, como a Gruta do Piriá e a Toca do Leão (Figuras 9 e 10). Como as mesmas representam exemplos raros e mundiais de cavernas em



**FIGURA 9** - Caverna da Toca do Leão, em crosta bauxítica, na Serra do Piriá, município de Viseu-PA. Foto: Arquivo do Projeto Geodiversidade da Costa Nordeste do Pará (2019).



**FIGURA 10** - Entrada da Caverna da Toca do Leão, em crosta bauxítica, na Serra do Piriá, município de Viseu-PA. Fonte: Teixeira; Bandeira (2019).



**FIGURA 11** - Vista do topo da Serra do Piriá para a vasta planície fluvio-marinha revestida de manguezais, município de Viseu-PA. Fonte: Teixeira; Bandeira (2019).

## AValiação DO POTENCIAL DO GEOMORFOSSÍTIO SERRA DO PIRIÁ

Para avaliação do potencial do geomorfossítio Serra do Piriá foi utilizado o aplicativo web desenvolvido pela SGB/CPRM, o Cadastro de Sítios Geológicos - GEOSSIT, o qual foi utilizado para registro, qualificação e quantificação, cujos resultados podem ser vistos na Tabela 1. Através da quantificação da plataforma GEOSSIT, o Geomorfossítio Serra do Piriá obteve valor científico de relevância internacional.

A valorização da área como geomorfossítio pode contribuir para conservação do patrimônio geológico local, uma vez que parte do topo da serra já se encontra degradado, em função da exploração da crosta ferruginosa, durante as décadas de 1980 e 1990 pela Cimentos do Brasil S/A (CIBRASA), como minério complementar para dosagem do calcário, visando a fabricação de cimento na cidade de Capanema (SANTOS, 2014).

TABELA 1 - Resultado do cadastro e quantificação do geomorfossítio através da plataforma GEOSSIT.

Nome	Serra do Piriá
Classificação	Geomorfossítio
Relevância	Internacional
Valor Científico	340
Valor Educativo	285
Valor Turístico	230
Risco de Degradação	300
Qualificação do Risco	Médio

Fonte: Elaborada pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos relacionados à geodiversidade são de grande importância para a gestão territorial, uma vez que disponibiliza aos gestores do território estudado, informações relevantes para um adequado planejamento de uso e ocupação do solo, beneficiando, assim, a sociedade em geral. Através do estudo da geodiversidade da costa nordeste do Pará foi possível fazer o inventário de locais com potencial para geossítio. A região é conhecida pelo seu elevado potencial turístico por conta das belas praias ali encontradas. No entanto, o inventário mostrou que parte da porção continental possui alto potencial pela sua história geológica, processos de modelados, e, também por sua beleza cênica.

O platô laterítico conhecido na região como Serra do Piriá é o local mais elevado da costa nordeste do Pará e representa o registro geológico mais antigo da área, o qual guarda o registro de lateritização mais antigo da Amazônia, que conferiu resistência às rochas e influenciou na configuração da geomorfologia local, bem como no surgimento das cavernas. Com o uso do aplicativo GEOSSIT, foi possível avaliar que a região possui um valor científico de relevância internacional, com grande potencial para uso educativo e turístico. O conhecimento e a valorização da região como um geomorfossítio significa um primeiro passo no caminho para a preservação do patrimônio geológico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEMERGUY, R.L.; COSTA, J.B.S.; HASUI, Y.; BORGES, M.S.; SOARES JR., A. V. Structural geomorphology of the brazilian amazon region. In: KLEIN, E.L.; VASQUEZ, M.L.; ROSA-COSTA, L.T. (org.). **Contribuições à geologia da Amazônia**. Belém: SBG-Núcleo Norte, 2002. p. 245-257.

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

COSTA, J.B.S.; BEMERGUY, R.L.; HASUI, Y.; BORGES, M.S.; FERREIRA JÚNIOR, C.R.P.; BEZERRA, P.E.L.; COSTA, M.L.; FERNANDES, J.M.G. Neotectônica da Região Amazônica: aspectos tectônicos, geomorfológicos e deposicionais. **Geonomos**, v. 4, n. 2, p. 23-44, 1996.

COSTA, M.L. **Geologia, mineralogia, geoquímica e gênese dos fosfatos de Jandá, Cansa Perna e Itacupim, no Pará, e Pirocaua e Traíra, no Maranhão**. 1980. 146 f. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas, Universidade Federal do Pará, Belém, 1980.

COSTA, M.L. **Petrologisch-geochemische Untersuchungen zur Genese der Bauxite und Phosphat-Laterite der Region Gurupi (Ost-Amazonien)**. 1982. 189 f. Tese (Doutorado) - Fakultäten der Friedrich Alexander, Universität Erlangen-Nürnberg, Baviera, 1982.

COSTA, M.L. Aspectos geológicos dos lateritos da Amazônia. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 21, n. 12, p. 146-160, 1991.

DANTAS, M.E.; TEIXEIRA, S.G. Origem das paisagens. In: JORGE JOÃO, X.S.; TEIXEIRA, S.G.; FONSECA, D.D.F. **Geodiversidade do Estado do Pará**. Belém: CPRM, 2013. p. 23-51.

IPHAN. Centro Nacional de Arqueologia. **Sítios georreferenciados**. 2018. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/cna/pagina/detalhes/1227>. Acesso em: 07 jun. 2019.

KLEIN, E.L.; MOURA, C. A.V. Age constraints of granitoids and metavolcanic rocks of the São Luis Craton and Gurupi Belt, northern Brazil: implications for lithostratigraphy and geological evolution. **International Geology Review**, v. 43, p. 237-253, 2001.

OLIVEIRA, N.P., AQUINO, E.G.T. As bauxitas da foz do rio Piriá e seu relacionamento com as lateritas terciárias do Pará e Maranhão. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 1., 1982, Belém. **Anais [...]**. Belém: SBG - Núcleo Norte, 1982. v. 2, p. 263-274.

PANIZZA, M. Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. **Chinese Science Bulletin**, v. 36, supp., p. 4-6, 2001.

PASTANA, J.M.N.; JORGE JOÃO, X.S. Cisalhamento Tentugal. In: PASTANA, J.M.N. **Turiaçu, folha SA.23-V-D e Pinheiro, folha SA.23.Y.B:** estados do Pará e Maranhão. Brasília: CPRM, 1995. p. 29-40. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB.

PINHEIRO, R. V.; MAURITY, C. W.; HENRIQUES, A. L.; SILVEIRA, L. T.; MOREIRA, J. R. A.; LOPES, P. R. C.; SILVEIRA, O. T.; PAIVA, R. S.; LINS, A. L. F. A.; VERÍSSIMO, C. U. V.; ARCANJO, S. H. S.; KERN, D. C.; KRAUSE, E. A.; LIMA FILHO, M. F.; ROCHA, J. B.; SANTOS, W. As Grutas bauxíticas da Serra do Piriá-PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Ciências da Terra**, v. 13, p. 03-97, 2001.

REYNARD, E. Geomorphosites: definitions and characteristics. In: REYNARD, E.; CORATZA, P.; REGOLINI-BISSIG, G. (Org.). **Geomorphosites**. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, p. 9-20, 2009.

SANTOS, P.H.C. **O perfil laterítico ferroaluminoso da Serra do Piriá**. 2014. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2014.

TEIXEIRA, S.G., BANDEIRA, I.C.N. **Mapa Geodiversidade da costa nordeste do Pará, PA**. [S. l.]: Serviço Geológico do Brasil – CPRM. 1 mapa, color. Escala 1:100.000. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/21510>. Acesso em: 18 jan. 2020.

TEIXEIRA, S.G., BANDEIRA, I.C.N. **Geodiversidade da costa nordeste do Pará**, Nota Explicativa: Serviço Geológico do Brasil – CPRM, no prelo.



SERVIÇO GEOLÓGICO  
DO BRASIL – CPRM

## INFORME TÉCNICO-CIENTÍFICO DE PREVENÇÃO DE DESASTRES E ORDENAMENTO TERRITORIAL

V.1, N.1, 2020

Publicação on-line seriada do Serviço Geológico do Brasil – CPRM  
Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial  
Departamento de Gestão Territorial – DEGET

Disponível em: [rigeo.cprm.gov.br](http://rigeo.cprm.gov.br)

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Av. Pasteur, 404 - Urca - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL

CEP: 22.290-255

Telefone:(21) 2295-0032

Contatos: [seus@cprm.gov.br](mailto:seus@cprm.gov.br) / [solicita.deget@cprm.gov.br](mailto:solicita.deget@cprm.gov.br)

## COMISSÃO DE PUBLICAÇÃO

**Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial:** Alice Silva de Castilho

**Departamento de Gestão Territorial:** Maria Adelaide Mansini Maia

**Corpo Editorial:** Carlos Schobbenhaus Filho, Cassio Roberto Silva, Maria Adelaide Mansini Maia, Maria Angélica Barreto, Sandra Fernandes da Silva, Diogo Rodrigues da Silva.

**Editor:** Eduardo Paim Viglio

**Corpo de revisores:** Aline Costa Nogueira, André Luis Invernizzi, Débora Lamberty, Douglas da Silva Cabral, Heródoto Góes, Iris Celeste Nascimento Bandeira, Ivan Bispo de Oliveira Filho, José Luiz Marmos, Júlio César Lana, Marcelo Eduardo Dantas, Marcelly Ferreira Machado, Melissa Franzen, Michele Silva Santana, Patrícia da Fonseca Almeida, Pedro Augusto dos Santos Pfaltzgraff, Raimundo Almir Costa da Conceição, Rogério Valença Ferreira, Sheila Gatinho Teixeira, Thiago Dutra dos Santos e Tiago Antonelli.

**Revisão de texto:** Irinéa Barbosa da Silva

**Normalização bibliográfica:** Rede de Bibliotecas Ametista

**Editoração eletrônica:** Divisão de Editoração Geral – DIEDIG