

Projeto Geoparques

GEOPARQUE CÂNION DO SÃO FRANCISCO



Proposta

2018

Projeto Geoparques

GEOPARQUE CÂNION DO SÃO FRANCISCO

Proposta

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME

Wellington Moreira Franco
Ministro de Estado

Márcio Félix
Secretário Executivo

**SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL - SGM**

Maria José Gazzi Salum
Secretário de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

DIRETORIA EXECUTIVA

Esteves Pedro Colnago
Diretor-Presidente

Antônio Carlos Bacelar Nunes
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial – DHT

José Leonardo Silva Andriotti
Diretor de Geologia e Recursos Minerais – DGM

Fernando Pereira de Carvalho
Diretor de Infraestrutura Geocientífica – DIG

Juliano de Souza Oliveira
Diretor de Administração e Finanças – DAF

PROGRAMA GEOLOGIA DO BRASIL

LEVANTAMENTO DA GEODIVERSIDADE

Departamento de Gestão Territorial – DEGET

Maria Adelaide Mansini Maia – Chefe

Divisão de Gestão Territorial – DIGATE

Maria Angélica Barreto Ramos – Chefe

Coordenação do Projeto Geoparques

Coordenação Nacional

Carlos Schobbenhaus

Coordenação Regional

Rogério Valença Ferreira

Unidade Regional Executora do Projeto Geoparques

Superintendência Regional de Recife

Sérgio Maurício Coutinho Corrêa de Oliveira

Superintendente

Robson de Carlo da Silva

Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Maria de Fátima Lyra de Brito

Gerente de Geologia e Recursos Minerais

Carlos Eduardo Oliveira Dantas

Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE GEOLOGIA, MINERAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO MINERAL
SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM



Projeto Geoparques

GEOPARQUE CÂNION DO SÃO FRANCISCO

Proposta

Autores

Rogério Valença Ferreira
Gorki Mariano
Rochana de Andrade Lima
Thaís de Oliveira Guimarães
Edjane Maria dos Santos

2018

SUMÁRIO

Resumo.....	i
Abstract.....	ii
INTRODUÇÃO.....	01
LOCALIZAÇÃO.....	01
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO TERRITÓRIO DO GEOPARQUE PROPOSTO.....	02
CLIMA.....	02
HIDROGRAFIA.....	03
FLORA E FAUNA.....	03
CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO REGIONAL.....	04
GEOMORFOLOGIA DO GEOPARQUE CÂNION DO SÃO FRANCISCO.....	06
CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL.....	09
GEOLOGIA DO GEOPARQUE CÂNION DO SÃO FRANCISCO.....	10
DESCRIÇÃO DOS GEOSÍTIOS SELECIONADOS.....	17
INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A PROPOSTA.....	35
MEDIDAS DE PROTEÇÃO.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

RESUMO

Em conformidade com os objetivos do Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que são: identificar, classificar, descrever, catalogar, georreferenciar e divulgar propostas de geoparques no Brasil, são apresentados neste trabalho os resultados do inventário do patrimônio geológico e geomorfológico, cujo objetivo é embasar proposta de criação do Geoparque Cânion do São Francisco, reconhecendo sua importância para o geoturismo, fins educativos e valor científico. A área estudada está situada entre os paralelos de 9° 20' e 9° 50' S e meridianos de 37° 30' e 38° 20' O, na região do semiárido nordestino, nas divisas dos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia, distando 267 km de Maceió (AL) e 197 km da cidade de Aracaju (SE) e 480 km de Salvador (BA). Compreende os municípios de Piranhas, Olho D'água do Casado e Delmiro Gouveia, estado de Alagoas; Canindé de São Francisco, estado de Sergipe; e Paulo Afonso, estado da Bahia, perfazendo uma área de 3.783 km². Em termos de geomorfologia, a área é um monumental cânion escavado pelo Rio São Francisco, que se estende por cerca de 70 Km, entre os municípios de Delmiro Gouveia e Piranhas, pela margem esquerda e Paulo Afonso e Canindé de São Francisco, pela margem direita, formando paredões escarpados de até 100 metros de altura. A geologia da área do geoparque está contida no Domínio Externo da Província Borborema, constituída por rochas metamórficas mesoproterozóicas dos complexos Belém do São Francisco, Canindé, Marancó, Poço Redondo e suítes magmáticas; por rochas graníticas brasileiras e metamórficas neoproterozóicas; rochas sedimentares paleozóicas das formações Tacaratu e Santa Brígida; rochas sedimentares mesozoicas dos grupos Brotas, Santo Amato, Ilhas e Formação Marizal, além de sedimentos eluvio-coluvionares cenozóicos. Durante o desenvolvimento dos trabalhos de campo foi realizado o levantamento e inventário de 10 geossítios e sítios da geodiversidade, cujos dados foram inseridos no GEOSSIT, aplicativo de avaliação quantitativa do Serviço Geológico do Brasil–CPRM. A quantificação dos sítios cadastrados resultou na definição de um geossítio de relevância internacional, quatro geossítios de relevância nacional, dois sítios da geodiversidade de relevância nacional e três sítios da geodiversidade de relevância regional. A área inventariada apresenta, além dos importantes aspectos geológicos e geomorfológicos, com destaque para a beleza da paisagem, outros atributos que associados justificam a criação de um geoparque nos moldes preconizados pela UNESCO: são elementos culturais representados por pinturas rupestres, deixados por populações da pré-história que lá viveram; história do período colonial, com o Ciclo do Gado; história da Estrada de Ferro Paulo Afonso, construída entre 1881-1883, para escoar mercadorias no trecho não navegável do Rio São Francisco; história do banditismo social denominado cangaço, notadamente ligado à figura do famoso cangaceiro Lampião e seu bando; história do desenvolvimento econômico e industrial do Nordeste, que tem como marco a construção da Usina Hidrelétrica de Angiquinho e a Fábrica de Linhas da Pedra, pela figura lendária de Delmiro Gouveia.

PALAVRAS-CHAVE: GEOPARQUE; CÂNION; RIO SÃO FRANCISCO.

ABSTRACT

In accordance with the objectives of the Geoparks Project of the Geological Survey of Brazil - CPRM, which are: identify, classify, describe, catalog, georeferencing and disseminate geopark proposals in Brazil, the results of the inventory of geological and geomorphological heritage, whose objective is to support the proposal for the creation of the São Francisco Canyon Geopark, recognizing its importance for geotourism, educational purposes and scientific value. The studied area is located between the parallels of 9 ° 20 'and 9 ° 50' S and meridians of 37 ° 30 'and 38 ° 20' W, in the northeastern semiarid region, in the states of Alagoas, Sergipe and Bahia, distant 267 km from Maceió (AL) and 197 km from the city of Aracaju (SE) and 480 km from Salvador (BA). It includes the municipalities of Piranhas, Olho D'água do Casado and Delmiro Gouveia, state of Alagoas; Canindé de São Francisco, state of Sergipe; and Paulo Afonso, state of Bahia, covering an area of 3,783 km². In terms of geomorphology, the area is a monumental canyon excavated by the São Francisco River, which extends for about 70 km, between the municipalities of Delmiro Gouveia and Piranhas, on the left bank and Paulo Afonso and Canindé de São Francisco, on the right bank, forming steep walls of up to 100 meters in height. The geology of the geopark area is contained in the External Domain of Borborema Province, constituted by metamorphic mesoproterozoic rocks of the complexes Belém do São Francisco, Canindé, Marancó, Poço Redondo and magmatic suites; by Brazilian granite and neoproterozoic metamorphic rocks; Paleozoic sedimentary rocks of the Tacaratu and Santa Brígida formations; Mesozoic sedimentary rocks of the Brotas, Santo Amato, Ilhas and Marizal Formation groups, as well as Cenozoic eluvio-colluvial sediments. During the development of the field work, a survey and inventory of 10 geosites and geodiversity sites was carried out, and data were entered into GEOSIT, a quantitative evaluation application of the Brazilian Geological Survey-CPRM. The quantification of the registered sites resulted in the definition of a geosite of international relevance, four geosites of national relevance, two geodiversity sites of national relevance and three geodiversity sites of regional relevance. In addition to the important geological and geomorphological aspects, the listed area presents, in addition to the beauty of the landscape, other attributes that justify the creation of a geopark in the molds recommended by UNESCO: they are cultural elements represented by cave paintings, left by prehistoric populations -the history they lived there; history of the colonial period, with the Cattle Cycle; history of the Paulo Afonso Railroad, built between 1881-1883, to transport goods in the non-navigable section of the São Francisco River; history of social banditry called cangaço, notably linked to the figure of the famous cangaceiro Lampião and his band; history of the economic and industrial development of the Northeast, which is based on the construction of the Angiquinho Hydroelectric Power Plant and the Linhas da Pedra Factory, for the legendary figure of Delmiro Gouveia.

KEY WORDS: GEOPARK; CANYON; SÃO FRANCISCO RIVER.

INTRODUÇÃO

De acordo com os objetivos delineados pelo Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, que é o de identificar, classificar, descrever, catalogar, georreferenciar e divulgar áreas com potencial para criação de geoparques no Brasil, bem como sugerir diretrizes para seu desenvolvimento territorial sustentável. Seguindo os preceitos da UNESCO, apresentamos neste relatório um estudo técnico e diagnóstico para embasar a proposta de criação do Geoparque Cânion do São Francisco, localizado nos municípios de Piranhas, Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, no estado de Alagoas; Canindé de São Francisco, no estado de Sergipe; e Paulo Afonso, estado da Bahia, que compreende uma extensão territorial de 3.783 Km².

Segundo a UNESCO (2014), para sua implantação, um geoparque deve ter uma área suficiente para incluir diversos geossítios que podem ser visitados através de roteiros definidos que, tomados em conjunto, mostram registros importantes da história geológica da região e/ou do planeta e/ou beleza cênica excepcional, podendo incluir aspectos arqueológicos, ecológicos, históricos e/ou culturais.

Sendo assim, a área proposta para a criação do Geoparque Cânion do São Francisco atende a esses requisitos, já que além de apresentar uma extensão suficientemente grande, com 3.783 km², possui uma variedade de geossítios que apresentam grande beleza cênica, com relevância em termos de processos geológicos e geomorfológicos. A existência de sítios arqueológicos, flora e fauna representando o bioma caatinga, endêmico a essa parte do planeta, que se encontra em parte preservados, bem como os aspectos históricos e culturais, a exemplo da história dos povos primitivos que habitaram a região, a primeira usina hidrelétrica do Nordeste, a de Angiquinho, a estrada de ferro Paulo Afonso e a história do cangaço são especificidades da região que corroboram com a proposta do presente projeto.

Outro aspecto importante é o fato da área proposta conter duas áreas de proteção ambiental, na categoria MONA - Monumento Natural, do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação: o MONA do Rio São Francisco e o MONA Grota do Angico, o que significa a existência de instrumento legal para a proteção da maior parte dos geossítios levantados.

Na região onde se propõe o Geoparque Cânion do São Francisco, a atividade econômica na zona rural está centrada na pecuária extensiva em médias e grandes propriedades, e secundariamente com a agricultura familiar, baseada em pequenas propriedades. A atividade econômica mais expressiva da região é a geração de energia elétrica, contando com duas das mais importantes hidrelétricas nacionais, a de Paulo Afonso e a de Xingó, ambas pertencentes a CHESF – Companhia Hidrelétrica do São Francisco. Outra atividade importante a se destacar é o turismo, que ao longo dos últimos anos tem crescido significativamente, tendo como atrações principais o Cânion do São Francisco com suas inúmeras belezas naturais, além do sítio histórico da cidade de Piranhas, que é tombado pelo IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

Por outro lado, nas sedes municipais a economia está fundamentada no comércio e no setor de serviços, voltados para atender às populações locais, destacadamente na cidade de Paulo Afonso, centro comercial e de serviços regional. A população dos cinco municípios que compõem o território do geoparque, segundo o Censo de 2010, é de 232.062 habitantes (IBGE, 2018), sendo o de Paulo Afonso com o maior contingente populacional, totalizando 117.014 habitantes e Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 0,758; seguido de Delmiro Gouveia, com 51.997 habitantes e IDHM de 0,612; Piranhas, com 25.130 habitantes e IDHM de 0,607; Canindé de São Francisco, com 29.430 habitantes e IDHM de 0,567; e Olho D'Água do Casado, com 8.491 habitantes e IDHM de 0,522 (IBGE, 2018). Para uma região que apresenta médios índices de desenvolvimento humano (variação de 0 a 1) e uma população relativamente numerosa e carente de recursos, a implantação de um projeto de gestão territorial para o desenvolvimento sustentável, como é o caso de um geoparque, constitui um importante indutor de geração de emprego e renda para os habitantes da região.

LOCALIZAÇÃO

A área da proposta do Geoparque Cânion do São Francisco localiza-se na Região Nordeste do Brasil, na divisa dos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia, que tem o rio São Francisco como eixo limitante. Compõem o território do geoparque os municípios de Piranhas, Delmiro Gouveia e Olho d'Água do Casado, em Alagoas; Canindé de São Francisco, em Sergipe; e Paulo Afonso, na Bahia (Figura 1).

O acesso à área do geoparque pode ser feito a partir de quatro capitais da Região Nordeste: de Maceió, via rodovia AL-220, num percurso de 267 km até a cidade de Piranhas; de Aracaju, via rodovias BR-235 e SE-175, num trajeto de 197

km até a cidade de Canindé de São Francisco; de Salvador, via rodovia BR-110, num percurso de 469 km até a cidade de Paulo Afonso; e do Recife, via rodovias BR-232 e BR-423, num trajeto de 415 km até a cidade de Delmiro Gouveia.

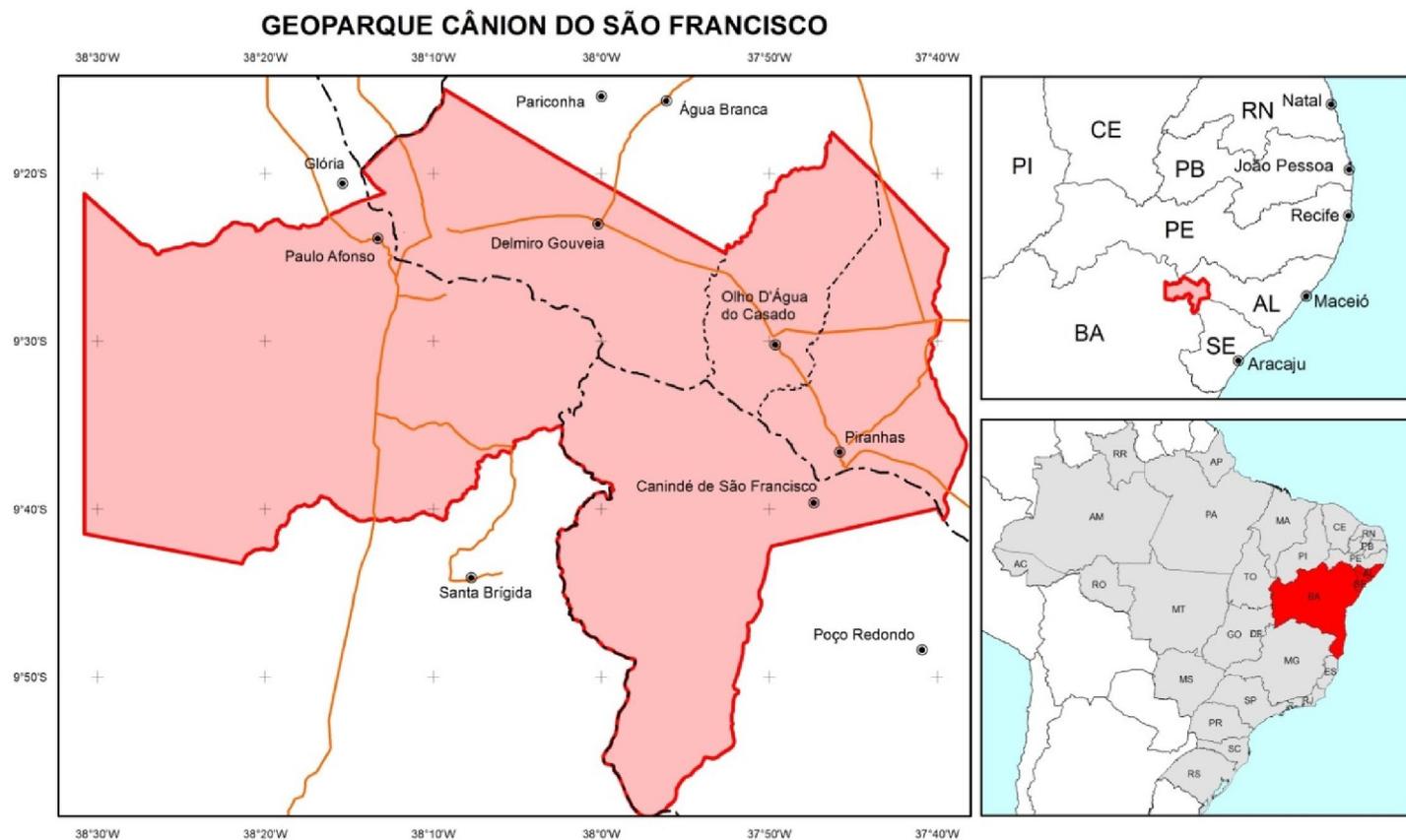


Figura 1 – Localização da área do projeto Geoparque Cântion do São Francisco

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO TERRITÓRIO DO GEOPARQUE PROPOSTO

CLIMA

A predominância do clima semiárido no Nordeste brasileiro é resultado, principalmente, do fator precipitação pluviométrica. A variabilidade temporal e espacial dos índices pluviométricos concentrados numa quadra de meses no primeiro semestre, concomitante à alta temperatura média anual, promove uma elevada taxa de evaporação, e confere a essa região uma semiaridez característica. A distribuição dessas chuvas durante o ano é consequência da atuação dos seguintes sistemas meteorológicos: Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), que forma uma extensa faixa de nebulosidade proveniente da confluência dos ventos alísios de nordeste e sudeste, que concentra as chuvas no período fevereiro a maio; Vórtice Ciclônico de Ar Superior (VCAS), que atua nos extratos superiores da atmosfera no período mais quente do ano, de dezembro a fevereiro (Pinheiro *et al.*, 2007). O clima da região onde está situado o geoparque Cântion do São Francisco na divisa dos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia, de acordo com a classificação climática de Köppen, é do tipo Bsh, cuja precipitação média anual varia entre 500 e 900 mm, com prolongada estiagem e um curto período chuvoso durante o inverno, marcadamente entre os meses de maio e agosto (Nimer, 1989). As temperaturas na região são em geral elevadas, com média em torno dos 26° C, podendo chegar a máximas de 35° C entre novembro e fevereiro e mínimas de 18° C no mês de julho.

HIDROGRAFIA

A área do projeto Geoparque Cânion do São Francisco está inserida em uma das principais bacias hidrográficas do território brasileiro: a bacia do São Francisco. Com uma extensão territorial de 638.323km², que representa 8% do território nacional, abrange 503 municípios de sete estados da federação. O rio São Francisco nasce na Serra da Canastra, Minas Gerais, e percorre cerca de 2.700 km até a sua foz, na divisa dos estados de Alagoas e Sergipe. A sua bacia está segmentada em quatro regiões fisiográficas: alto, médio, sub-médio e baixo São Francisco. A área do geoparque está inserida na região do Baixo São Francisco, que vai da cachoeira de Paulo Afonso até a foz, entre os municípios de Piaçabuçu-AL e Brejo Grande-SE (Ministério do Meio Ambiente, 2006).

Os municípios que constituem o território do projeto de geoparque têm a seguinte configuração hidrográfica: o município de Delmiro Gouveia-AL encontra-se inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco na sua margem esquerda, sendo banhado apenas por tributários secundários da sub-bacia do Rio do Maxixe, que atravessa a sede do município. Os principais tributários são: a noroeste os riachos Salinas, da Olaria, do Curral Novo, do Correia, das Mortes, da Cachoeira, Salgadinho e da Ripa. Na porção centro-sul, os riachos Lajedinho, Pereira, do Cordeiro, Grota Funda, Grande da Cruz, Barriguda, Salgado e da Veneza. Na porção sudeste, os Riachos Xingó, da Areia, do Castanho, dos Juremas, Olho d'Água, Bom Jesus, Cachoeirinha e do Talhado. Existe ainda, na porção noroeste um açude do DNOCS, que deságua no Riacho Pereira. O padrão de drenagem é do tipo Pinado, uma variação do dendrítico, sobre rochas granito-gnaissicas em superfície aplainada (CPRM, 2005a).

O município de Olho d'Água do Casado - AL está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco na sua margem esquerda, que limita o município a sul. Todos os seus afluentes e sub-afluentes são intermitentes. Seus principais tributários são os riachos: Seco, das Pombas, Maniva, das Barracas, Pia do Gato, do Mangote, Talhado, das Águas Mortas, do Velho e dos Porcos. O padrão de drenagem predominante é o pinado, sobre rochas granito-gnaissicas em superfície aplainada (CPRM, 2005b).

O município de Piranhas-AL está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco na sua margem esquerda, que limita o município a sul, e é banhado pela sub-bacia hidrográfica do Rio Ribeira do Capiá, cujos principais afluentes são: a norte, os riachos das Cabras, do Urubu e Maruá; a este, o riacho Povo Salgado; a sul, o riacho Boa Vista. O padrão de drenagem predominante é do tipo pinado, sobre rochas granito-gnaissicas em superfície aplainada (CPRM, 2005c).

O município de Paulo Afonso-BA está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco na sua margem direita, que limita o município a nordeste. A rede de drenagem local, no setor centro leste, predomina um padrão dendrítico resultante do seu modelamento, sobre rochas granito-gnaissicas e metassedimentares. A oeste apresenta uma distribuição retangular característico de regiões sedimentares. A drenagem é caracterizada por rios temporários, tendo como representantes principais os riachos da Morena, da Seriema, da Gangorra, do Tigre, Baixa do Trinchete, da Malhada Grande, Cascavel, do Mandu, do Tará, Poção e da Baboseira (CPRM, 2005d).

O município de Canindé de São Francisco-SE está inserido na bacia hidrográfica do Rio São Francisco na sua margem direita, que limita o município a nordeste. Todos os seus afluentes e sub-afluentes são intermitentes. Seus principais tributários são os rios Curituba e os riachos da Cachoeirinha, Lajedinho, da Onça e da Urtiga. O padrão de drenagem predominante é do tipo dendrítico, sobre rochas granito-gnaissicas em superfície aplainada (CPRM, 2005e).

No trecho em que o geoparque está localizado, o rio São Francisco está, em sua maior parte, com sua configuração original modificada por conta da construção dos reservatórios das hidroelétricas de Paulo Afonso e Xingó, que formaram dois lagos de grande extensão, e afogaram a drenagem do curso natural. O sistema de hidroelétricas de Paulo Afonso (I, II, III e IV) está instalado nas proximidades da cachoeira homônima, que tem um desnível de 80 metros. A usina de Xingó está localizada a montante das cidades de Piranhas e Canindé de São Francisco.

FLORA E FAUNA

O Bioma Caatinga tem sua origem em decorrência das flutuações climáticas do Quaternário, onde ocorreram modificações dos tecidos geocológicos, provocando implicações para a distribuição da flora e fauna nas regiões intertropicais. Em função dessas mudanças climáticas, como variações de quente e úmido para frio e seco, ocorreu a retração de florestas úmidas em detrimento à expansão de extensas áreas do referido bioma, em clima semiárido (Ab'Saber, 1992).

O termo caatinga é de origem indígena (tupi) e significa mata branca, devido ao aspecto esbranquiçado da vegetação no período seco. A biodiversidade da caatinga reflete a semiaridez na qual está inserida, com a flora e fauna adaptadas à condição hidrológica deficitária. A cobertura vegetal tem como características árvores e arbustos com espinhos (que perdem

as folhas no período de estiagem), cactáceas e plantas herbáceas, que na época das chuvas transformam a paisagem, de aspecto esturricado, em um verde exuberante. A região do Cânion do São Francisco está assentada no Bioma Caatinga e apresenta comunidades florísticas do tipo arbórea e arbustiva, com árvores que chegam a atingir 15 metros, arbustos de tamanhos variados e gramíneas (Ab'Saber, 1974). As principais espécies encontradas na área são: xique-xique, favela, faveleira, palmatória braba, bom nome, pinhão brabo, pereiro, jurema imbira, macambira, caroá, facheiro, quipá, aroeira, catingueira, angico, baraúna, umbuzeiro, pau-ferro, gravatá, mimosa, jurema, quixabeira, coroa de frade, pé de galinha, rabo de raposa, espinheiro, imburana, juazeiro e mandacaru (Parahyba et al., 2004; Souza *et al.*, 2015).

O conjunto de animais que compõe a fauna do Bioma Caatinga, em boa parte é adaptado à semiaridez, com outros de permanência sazonal, imigrando nos períodos chuvosos e emigrando na época da estiagem para paragens mais úmidas. O bioma abriga 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 177 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 de abelhas (Ministério do Meio Ambiente, 2018).

Na região do Cânion do São Francisco encontra-se uma fauna muito diversificada. As espécies mais encontradas são as aves, a exemplo do garrincho-de-bico-grande, jaó do sul, chorozinho-de-papo-preto, rapazinho-dos-velhos, gibão-de-couro, canário-da-terra, bem-te-vi, lavadeira, garrincha, sabiá-do-campo, sibito, galo de campina, vaqueiro, sanhaçu, golinha, tico-tico, gavião de coleira, canção, concriz, xexéu, pintassilgo, guriatã e ribaçãs. Diversos tipos de répteis, tais como: cobras jiboia, cascavel, jararaca, salamandra e coral; lagartos do tipo iguanas, calangos, camaleão e teju; e cágados. Anfíbios, com várias espécies de sapos. Uma variedade de mamíferos de médio e pequeno porte, a exemplo da onça-de-bode, gato-domato, cachorro-do-mato, gambá, sagui, tatu peba, tatu bola, tamanduá-mirim, guaxinim, furão, mocó, preá e diversos tipos de morcegos. Uma grande variedade de insetos: louva-deus, gafanhotos, aranhas, besouros e borboletas (SEMARH. 2018).

CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO REGIONAL

A área do Projeto Geoparque Cânion do São Francisco está inserida, em sua maior parte, no Domínio Morfoestrutural dos Cinturões Móveis Neoproterozoicos do Nordeste Oriental, que está assentado nos terrenos tectonoestratigráficos do Domínio da Zona Externa da Província Borborema. Em menor proporção, está assentada no Domínio das Bacias e Coberturas Fanerozóicas. Os Domínios Morfoestruturais são, em termos de taxonomia, a maior divisão na classificação do relevo brasileiro. Já na classificação de Domínios Morfoclimáticos, a área do projeto está contida no Domínio das Caatingas, dominado pelas Depressões Intermontanas e Interplanálticas do semiárido (IBGE, 2006) (Figura 2).

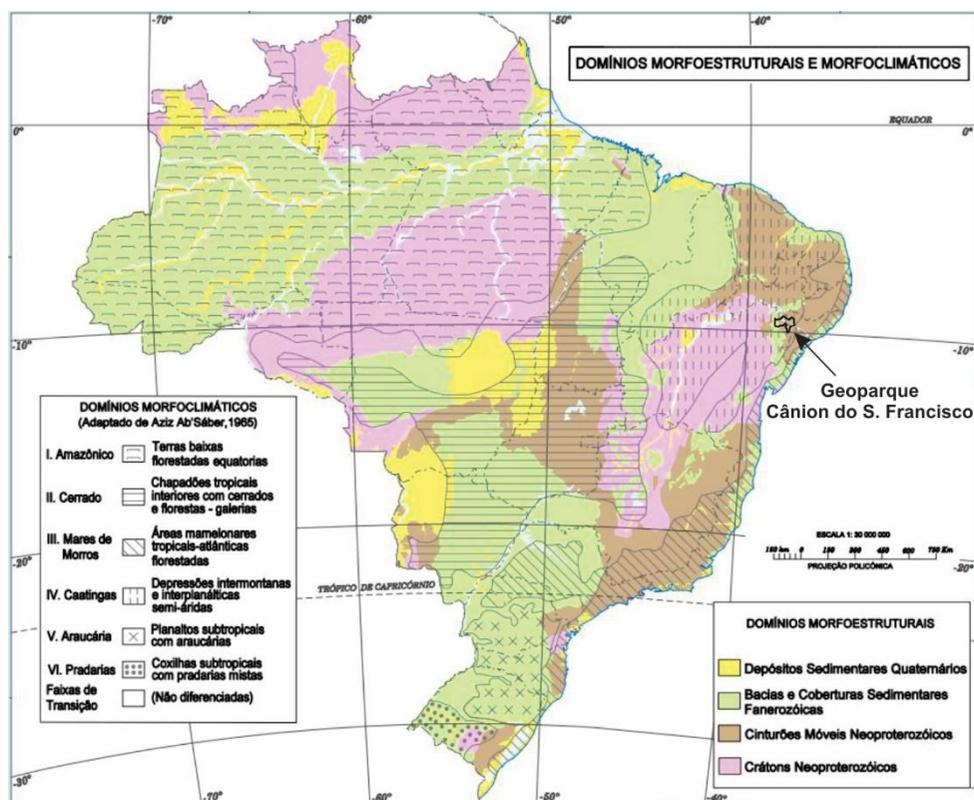


Figura 2 – Domínios Morfoestruturais e Morfoclimáticos do Brasil, com a localização da área do Geoparque Cânion do São Francisco (Modificado de: IBGE, 2006).

Enquanto as feições de relevo regionais desses megacompartimentos, grupados em termos de Geologia em Cinturões Móveis Neoproterozoicos e as Bacias e Coberturas Fanerozóicas, na área do projeto, são representadas respectivamente pela Depressão do Baixo São Francisco e pelos Tabuleiros da Bacia do Tucano-Jatobá (IBGE, 2006) (Figura 3).

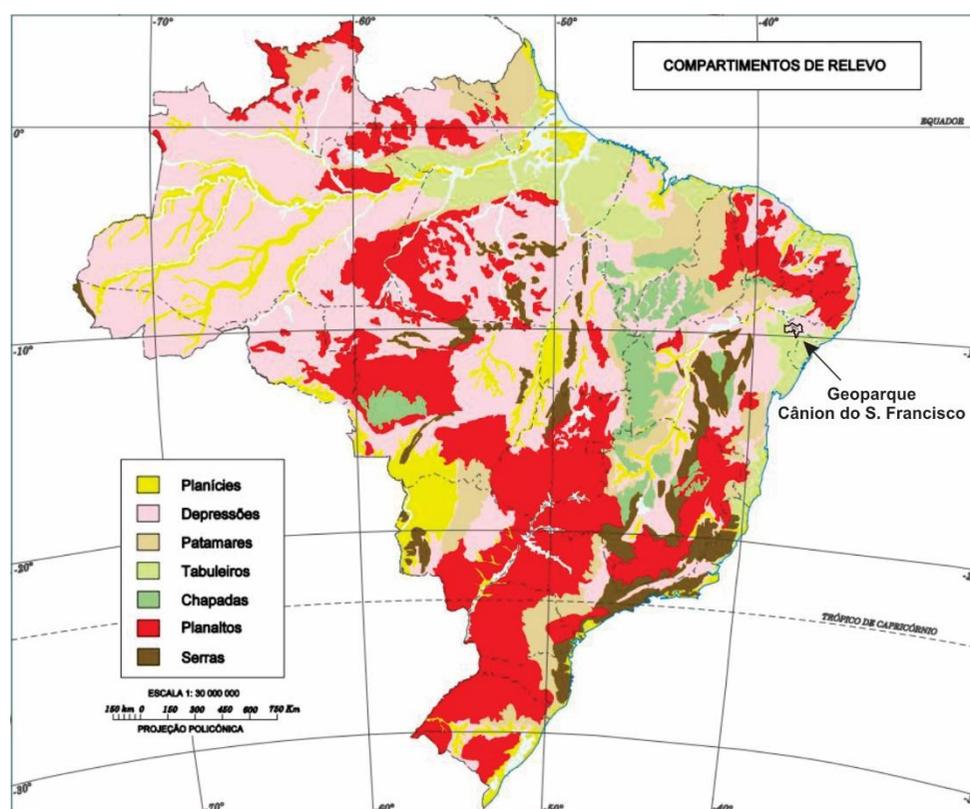


Figura 3 – Compartimentos de Relevo do Brasil, com a localização da área do Projeto Geoparque Cânion do São Francisco (Modificado de: IBGE, 2006).

A Depressão do Baixo Rio São Francisco caracteriza-se como uma depressão interplanáltica, compreendida entre a escarpa oeste do Planalto da Borborema e o espigão que se prolonga deste mesmo planalto, na direção SW-NE, bordejando o Planalto Sedimentar da Bacia do Jatobá, do município de Buíque, em Pernambuco, até a borda norte da Bacia Tucano com suas formas tabulares, no município de Paulo Afonso, com os Tabuleiros do Vaza-Barris, a sul, e com os Tabuleiros Costeiros a este (IBGE, 1995). A morfologia desta área é resultante de uma pediplanação intensa em rochas Paleoproterozoicas a Neoproterozoicas da Província Borborema. Predominam rochas metamórficas de idade Paleoproterozoica dos Complexos Belém de São Francisco e Arapiraca; Mesoproterozoicas do Complexo Cabrobó e Granitoides Indiscriminados; Neoproterozoicas do Complexo Canindé e rochas plutônicas do Magmatismo Brasileiro.

Este diversificado substrato rochoso sofreu um prolongado processo de arrasamento dos terrenos, gerando uma superfície aplainada retocada, com algumas áreas de colinas dissecadas, restando elevações residuais em forma de *inselbergs* e agrupamentos de maciços de maior expressão, que devido à maior resistência ao intemperismo, se mantiveram ressaltados na paisagem.

Os Tabuleiros das bacias do Tucano e Jatobá estão assentados em rochas sedimentares das bacias homônimas, que juntamente com a bacia do Recôncavo formam um grande *rift*, feição estrutural eocretácea abortada da megafatura que originou o Atlântico Sul. Estas bacias foram implantadas sobre zonas de fraquezas antigas do embasamento cristalino que foram decisivas no estabelecimento do padrão estrutural desta fossa. Estão posicionadas numa direção geral N-S, com cerca de 450 km de comprimento e 100 km de largura máxima, e seu extremo norte tem uma deflexão SW-NE, com mais de 150 km que constitui a fossa Jatobá (Milani, 1985). A mudança no sentido de abertura do rift, que passa de S-N, no Tucano Norte, para SW-NE, na Bacia do Jatobá é condicionada pela zona de cisalhamento Pernambuco-Paraíba, cuja reativação durante o Eocretácio deu origem à Falha de Ibimirim, limite norte da Bacia de Jatobá (Santos *et al.* 1990; Costa *et al.* 2003). Uma importante inversão de relevo se processou ao longo do Cenozóico, onde o antigo gráben cretácico do Jatobá foi

alçado a uma posição de planalto, cerca de 200 a 300 metros acima do piso da Depressão Sertaneja, elaborada sobre o substrato ígneo-metamórfico de idade Pré-Cambriana da Província Borborema.

Na área do geoparque este domínio representa cerca de 30% de sua extensão territorial, localizada na porção sudoeste, no município de Paulo Afonso, onde a borda da Bacia Tucano Norte se expressa como um rebordo erosivo que limita os Tabuleiros da Bacia Tucano Norte com a Depressão do Baixo Rio São Francisco.

GEOMORFOLOGIA DO GEOPARQUE CÂNION DO SÃO FRANCISCO

O predomínio de vastas superfícies aplainadas no Domínio da Depressão do Baixo Rio São Francisco denota um longo período de estabilidade tectônica, sem importantes variações do nível de base, exceto pelo moderno encaixamento do vale do rio São Francisco. Estas condições devem ter prevalecido ao longo do Cenozoico, conforme já descritos na análise geomorfológica do Nordeste (King, 1956; Ab'Saber, 1969, 1974; Mabesoone, 1978). Entretanto, salienta-se também, um lento processo epirogenético que soergueu a plataforma brasileira em, pelo menos, 100 metros durante o Cenozoico, reafirmando pressupostos clássicos defendidos por Almeida *et al.* (2000). Tal fato pode ser atestado pelo recente encaixamento de toda a rede de canais em ajuste ao nível de base geral (nível relativo do mar). Neste sentido, o rio São Francisco, que limita o Estado de Alagoas com os estados de Sergipe e Bahia, promoveu a incisão de um *canyon* aprofundado, atingindo cerca de 100 metros de amplitude de relevo e os rios menores, tributários do São Francisco, promoveram uma incisão fluvial mais pronunciada, principalmente, quando próximos de suas desembocaduras. Neste último caso, as superfícies aplainadas encontram-se desfeitas num baixo relevo colinoso francamente dissecado. Ressalta-se ainda que o leito do rio São Francisco no seu Cântion, no trecho a jusante da Hidroelétrica de Xingó, na altura do sítio histórico de Piranhas, que dista cerca de 200 quilômetros da sua foz, está posicionado a apenas 30 metros acima do nível do mar, exibindo um claro ajuste em relação ao atual nível de base geral (Figura 4).



Figura 4 – Trecho do Cântion do São Francisco altura do sítio histórico de Piranhas.

As feições de relevo da área do projeto do geoparque abrangem um conjunto de quatro Padrões de Relevo, constantes no mapa da Figura 5, representados pelas superfícies aplainadas degradadas, relevos residuais do tipo *inselbergs*, colinas dissecadas, baixos platôs da Bacia Tucano e seu rebordo erosivo.

As superfícies aplainadas degradadas representam a maior extensão territorial do geoparque. Trata-se de relevos de superfícies planas a levemente onduladas, geradas pelo arrasamento geral dos terrenos, representando, em linhas gerais, grandes extensões da Depressão do Baixo São Francisco. A amplitude de relevo fica entre 0 a 10 metros e a inclinação das vertentes, entre 0° e 5°. Apesar das baixas declividades, prevalece o desenvolvimento de solos rasos e pedregosos e os processos de erosão laminar são significativos (Figura 6).

MAPA DE PADRÕES DE RELEVO DO GEOPARQUE CÂNION DO SÃO FRANCISCO

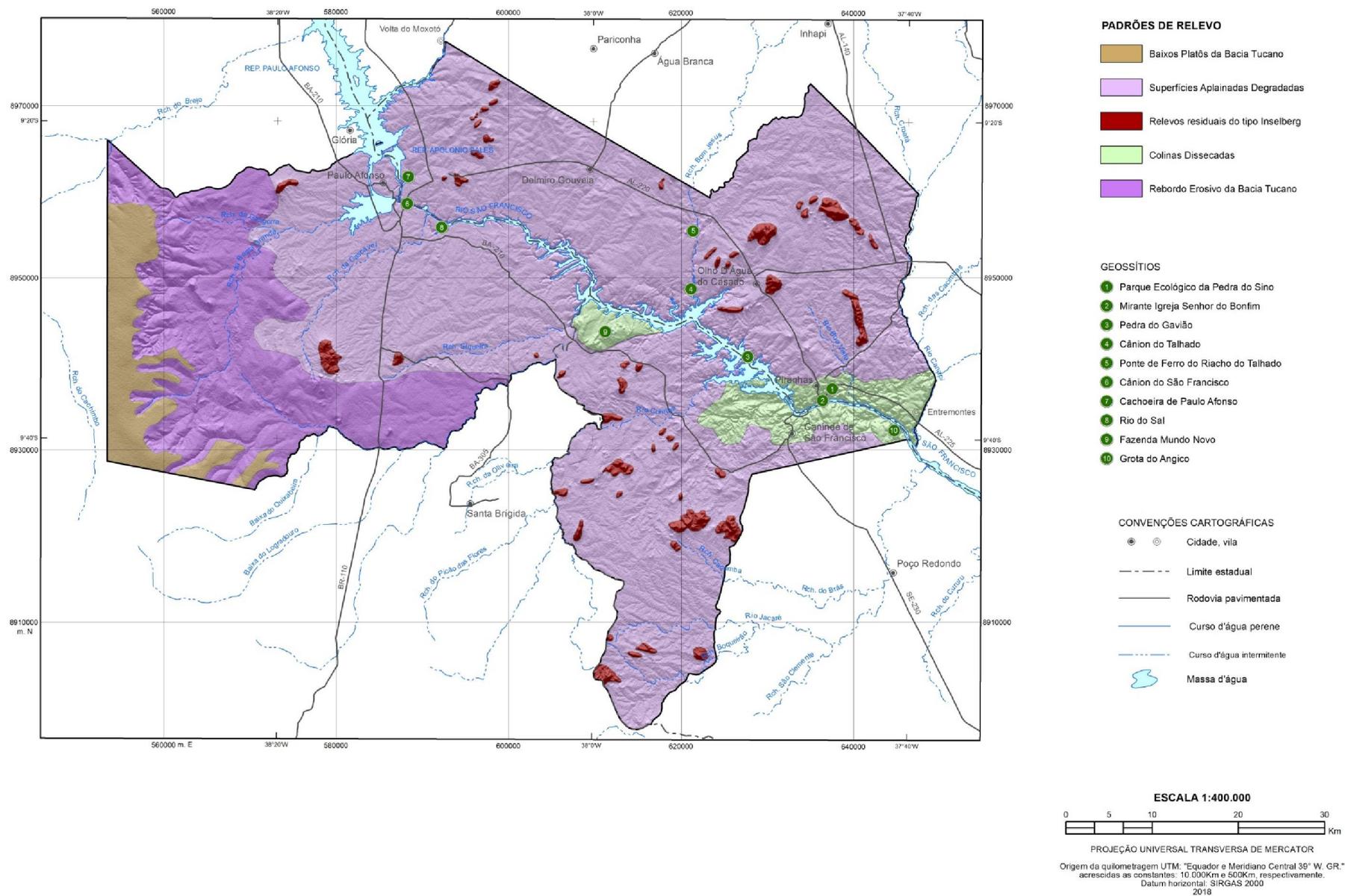


Figura 5 – Mapa de Padrões de Relevo do Projeto Geoparque Cântion do São Francisco



Figura 6 – Superfície de aplainamento da Depressão do Baixo São Francisco com a presença de relevos residuais do tipo inselbergs, no município de Olho D’água do Casado-AL.

Os *inselbergs* são relevos residuais isolados, destacados na paisagem aplainada, remanescentes do arrasamento geral dos terrenos. A palavra *inselberg* é de origem alemã e significa “ilha montanha”. São constituídos por litologias mais resistentes ao intemperismo e erosão diferencial. Apresentam vertentes escarpadas, com amplitude de relevo de 50 a 300 metros e a inclinação das vertentes, entre 25° e 45°. Na área do geoparque encontram-se disseminados na superfície aplainada, destacadamente nos municípios de Olho D’água do Casado e Canindé de São Francisco (Figura 6).

As colinas dissecadas representam relevos de degradação em qualquer litologia, com colinas dissecadas, vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou aguçados, com amplitude de relevo variando de 30 a 80 metros e inclinação das vertentes de 5 a 20°. Possui um sistema de drenagem principal com deposição de planícies aluviais restritas ou em vales fechados. Apresenta equilíbrio entre processos de pedogênese e morfogênese, com atuação frequente de processos de erosão laminar e ocorrência esporádica de processos de erosão linear acelerada (sulcos, ravinas e voçorocas). É frequente a geração de rampas de colúvio nas baixas vertentes. Na área do geoparque, esse padrão de relevo é encontrado nos municípios de Piranhas-AL e Canindé de São Francisco (Figura 7).



Figura 7 – Colinas dissecadas em contato com as margens do Rio São Francisco, no distrito de Entremontes, município de Piranhas-AL.

Os baixos platôs são relevos de degradação em rochas sedimentares, com superfícies tabulares alçadas, ou relevos soerguidos, com topos planos ou aplainados, pouco dissecados, cuja amplitude altimétrica varia de 0 a 20 metros. Os rebordos dessas superfícies, posicionados em cotas mais elevadas, são delimitados, em geral, por vertentes íngremes a escarpadas. Representam superfícies cimeiras regionais onde predominam processos de pedogênese, com frequente atuação de processos de laterização. Os processos de morfogênese mais significativos nesses relevos ocorrem nos rebordos das escarpas erosivas, via recuo lateral das vertentes, que por vezes formam relevos residuais, a exemplo da Serra do Umbuzeiro no município de Paulo Afonso (Figura 8).

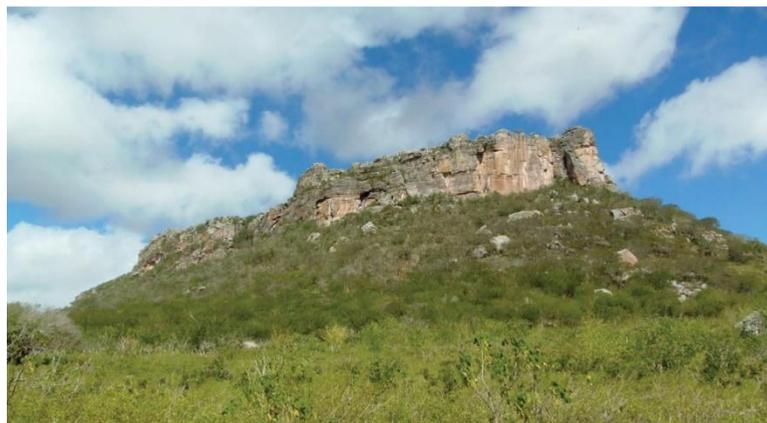


Figura 8 – Relevo residual em arenitos da Formação Tacaratu, no rebordo erosivo da Bacia Tucano Norte. Serra do Umbuzeiro, município de Paulo Afonso.

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

A área do Projeto Geoparque Cânion do São Francisco está localizada, em termos tectônicos, na Província Borborema (Almeida et al., 1977), no Nordeste Oriental do Brasil, que foi consolidada no final do Período Ediacarano (> 542 Ma) durante o evento de formação de cadeias de montanhas conhecido como Orogenia Brasileira/Pan-Africana. A Província Borborema é composta por exposições gnáissicas migmatizadas do embasamento cristalino paleoproterozoico, com fragmentos restritos de crosta arqueana, separados entre si por sequências de rochas supracrustais de idade Meso e Neoproterozoica e corpos plutônicos de idade e quimismo diverso, variando de 620 a 540 Ma (Santos e Medeiros, 1999; Guimarães et al., 2004; Lages et al., 2016).

Os trabalhos de Santos (1995, 1996 e 1998), Santos *et al.* (1997) e Medeiros (2000) difundiram a proposta de terrenos na evolução geológica da Província Borborema. De acordo com estes autores foram identificados terrenos de afinidade oceânica e a caracterização de um evento colisional de idade Grenville, ao lado do Evento Brasileiro, este com uma expressiva componente transcorrente, a mobilidade da crosta nesta área pôde ser visualizada em termos de um ciclo acrescionário, envolvendo acreção, colisão e dispersão de terrenos. Por outro lado, o importante sistema anastomosado de lineamentos e zonas de cisalhamento transcorrentes paralelos à extensão da faixa, denuncia um padrão característico de orógenos desmantelados por uma expressiva dispersão pós-colisional. Santos (1996 e 1998) reconheceu os domínios ou superterrenos Externo, Transversal, Rio Grande do Norte, Cearense e Médio Coreau, separados entre si por limites crustais maiores, que podem ou não representar suturas (Figura 9). Cada domínio engloba vários terrenos, distinguidos por uma série de parâmetros, de naturezas: litoestratigráfica, estrutural, geocronológica e geofísica.

É no Domínio Externo, na porção meridional da Província Borborema, onde está inserido o território do Geoparque Cânion do São Francisco. Este superterreno está limitado a norte pelo Domínio da Zona Transversal e a sul pelo Cráton do São Francisco. É representado pelos terrenos Pernambuco-Alagoas (TPA), Canindé-Marancó (TCM), Sergipano (TSE), Monte Orebe (TMO), Riacho do Pontal (TPO) e Brejo Seco (TBS). A área do projeto contém especificamente parte dos terrenos TPA, TCM e TSE, além de sedimentos fanerozóicos da Bacia Tucano-Norte.

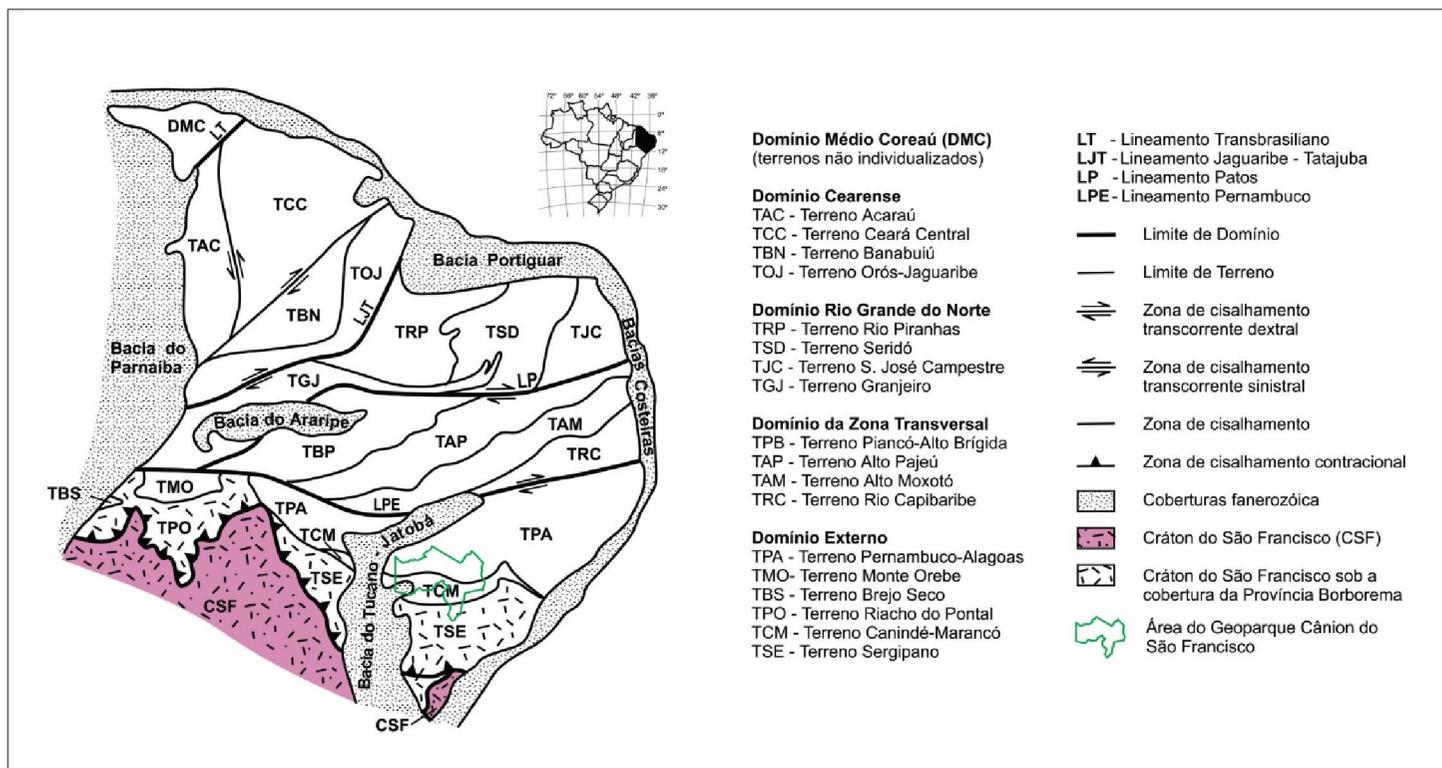


Figura 9 – Compartimentação da Província Borborema em domínios (superterrenos) e terrenos tectono-estratigráficos, constando a área aproximada proposta para o Geoparque Cãnion do São Francisco (Modificado de Medeiros, 2000).

GEOLOGIA DO GEOPARQUE CÃNION DO SÃO FRANCISCO

O Geoparque Cãnion do São Francisco, que compreende uma área de 3.783 km², tem como atrativos em seu território uma variedade de rochas que vão do período Mesoproterozóico ao Cenozóico. A geologia da área do geoparque está contida no Domínio Externo da Província Borborema e sedimentos da Bacia Tucano Norte, constituída por rochas metamórficas mesoproterozóicas dos complexos Belém do São Francisco, Canindé, Marancó, Poço Redondo e suítes magmáticas; rochas graníticas brasileiras e metamórficas neoproterozóicas; rochas sedimentares paleozóicas das formações Tacaratu e Santa Brígida; rochas sedimentares mesozoicas dos grupos Brotas, Santo Amato, Ilhas e Formação Marizal, além de sedimentos eluvio-coluvionares cenozóicos. As unidades descritas no presente trabalho foram extraídas da Folha Aracaju-NE, na escala de 1:500.000 (Medeiros, 2000).

As unidades litoestratigráficas pré-cambrianas que afloram na área do projeto são descritas a seguir, dentro de seu contexto tectono-estratigráfico, conforme é mostrado na Figura 10 e no Quadro 1 (área do geoparque destacada) e no mapa geológico da Figura 11.

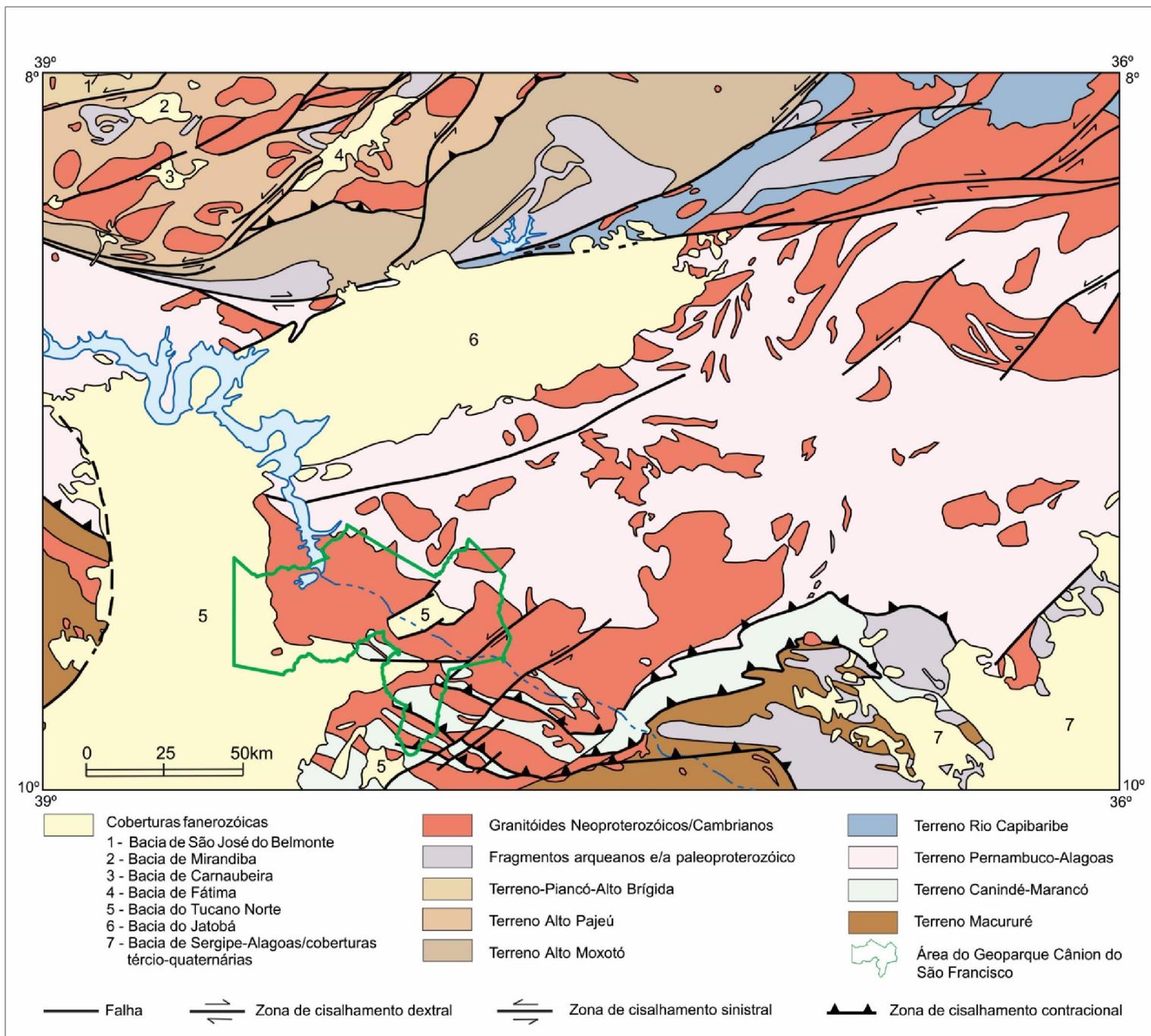


Figura 10 - Esboço tectono-estratigráfico da Folha Aracaju-NE (Modificado de Medeiros, 2000).

Idade (Ma)	Domínio Externo			Domínio da Zona Transversal			
	Faixa de Dobramentos Sergipana		Terreno Pernambuco-Alagoas	Terreno Rio Capibaribe	Terreno Alto Moxotó	Terreno Alto Pajeú	Terreno Piancó-Alto Brígida
	Terreno Macururé	Terreno Canindé-Marancó					
510	PALEOZOICO (Cambriano)						
540	Plutonismo pós-tectônico						
			ϵ_{δ_4} ϵ_{γ_4}		ϵ_{γ_4}	ϵ_{γ_4}	
			Plutonismo tardi a pós-tectônico (Brasiliano)				
	$N\gamma_{3l}$	$N\gamma_{3h}$ $N\gamma_{3l}$	$N\gamma_{3h}$ $N\gamma_{3l}$	$N\gamma_{3h}$ $N\gamma_{3p}$ $N\gamma_{3l}$		$N\gamma_{3h}$ $N\gamma_{3p}$ $N\gamma_{3l}$	$N\gamma_{3p}$
	$N\gamma_{2k}$	$N\gamma_{2k}$	$N\gamma_{2k}$	$N\gamma_{2k}$		$N\gamma_{2k}$	$N\gamma_{2c}$
		$N\delta_2$ $N\gamma_{2cr}$					
		$N\gamma_{1g}$ $N\gamma_{1n}$					
			$N\gamma_i \uparrow$	$N\gamma_i \uparrow$		$N\gamma_i \uparrow$	
	Grupo Macururé				Complexo Carolina	Complexo Riacho da Barreira	Complexo Salgueiro
	MNm		$MN\gamma$		Nca	Nrb	Nsa
1.000	MESOPROTEROZOICO						
			Plutonismo sin-tectônico Cariris Velhos				
			$M\gamma_{2o}$ $M\gamma_{2a}$		$M\gamma_{2o}$ $M\gamma_{2a}$ $M\gamma_{2r}$	$M\delta_2$ $M\gamma_{2s}$	
	Complexos Canindé Marancó Poço Redondo	Complexos Cabrobó Belém S. Francisco	Complexo Vertentes	Complexos Sertânia Lagoa das Contendas	Complexo São Caetano	Complexo Riacho Gravatá	
	Mcd Mma Mpr	Mcb Mbf	$Mve \rightarrow$	Mse Mlc	Mct	Mrg	
1.200	Plutonismo Anorogênico						
			$M\gamma_1$	$M\gamma_1$	$M\delta_1$		
			$M\gamma_i \uparrow$	$M\gamma_i \uparrow$	$M\gamma_i \uparrow$	$M\gamma_i \uparrow$	$M\gamma_i \uparrow$
1.600					Metagranitoides		
1.800	Metaplutônicas			Complexo Pão de Açúcar	$P\gamma$		
	$AP\gamma$			Ppa	Complexo Floresta	Complexo Floresta	
	Complexo Jirau do Ponciano				Pf	Pf	
	$A\gamma_j$						
	Complexo Nicolau/C. Grande						
	An						
	ARQUEANO A PALEOPROTEROZOICO						

Quadro 1 - Relações tectono-estratigráficas das sequências litoestratigráficas da Folha Aracaju NE, com destaque em cor para as unidades aflorantes na área do Geoparque Cânion do São Francisco (Modificado de Medeiros, 2000).

MAPA GEOLÓGICO DO GEOPARQUE CÂNION DO SÃO FRANCISCO

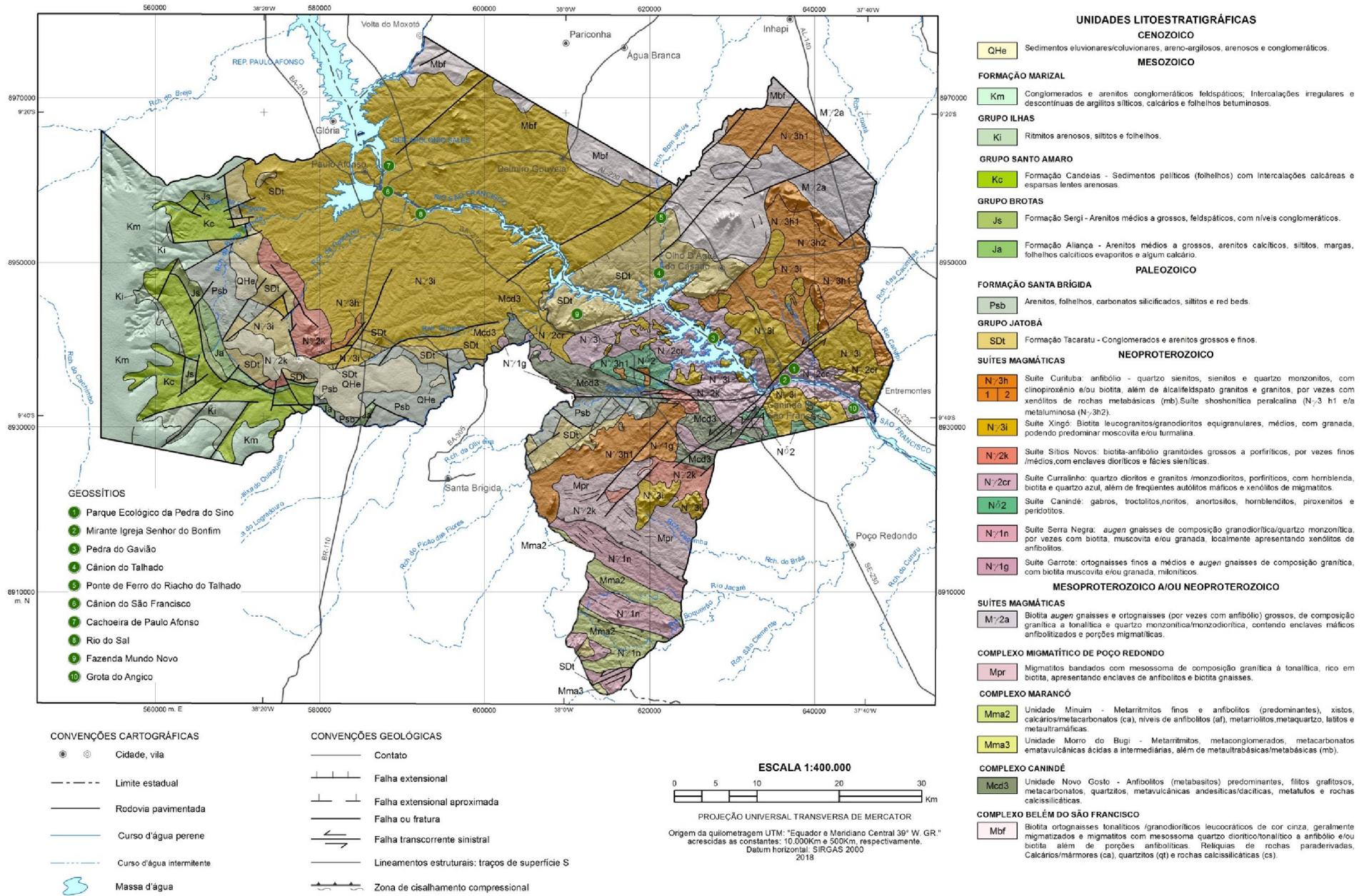


Figura 11 – Mapa Geológico do Geoparque Cânion do São Francisco (Adaptado de Medeiros, 2000).

As rochas pré-cambrianas, agrupadas em unidades litoestratigráficas, foram caracterizadas e descritas em cada terreno. Entretanto, algumas das suítes plutônicas mesoproterozóicas e as neoproterozóicas, por ocorrerem em mais de um terreno tectono-estratigráfico, foram descritas em itens separados.

Terreno Pernambuco-Alagoas

O Terreno Pernambuco-Alagoas é delimitado por marcantes estruturas tectônicas, como o Lineamento Pernambuco (limite norte com o Domínio da Zona Transversal), além de estruturas de empurrões/transpurrões observados nos seus limites sul (contato com o Terreno Canindé-Marancó) e oeste (contato com o Terreno Riacho do Pontal). Por vezes, estes limites são mascarados por rochas plutônicas neoproterozóicas/brasilianas, como acontece na porção centro-norte do Terreno Canindé-Marancó, nas adjacências do Complexo Canindé.

A porção do Terreno Pernambuco-Alagoas, aflorante na área do geoparque, é constituída por rochas do **Complexo Belém do São Francisco (Mbf)**, que consiste de biotita ortognaisses tonalíticos granodioríticos leucocráticos de cor cinza, geralmente migmatizados e com mesossoma quartzo diorítico/tonalítico a anfibólio e/ou biotita além de porções anfibolíticas. Relíquias de rochas paraderivadas, calcários/mármore (ca), quartzitos (qt) e rochas calcissilicáticas (cs) (Brito Neves *et al.*, 1982; Medeiros *et al.*, 1998; Santos, 1998).

Terreno Canindé-Marancó

Os limites do Terreno Canindé-Marancó são demarcados por zonas de cisalhamentos contracionais com componentes transcorrentes oblíquas, ou mascarados por intrusões plutônicas brasilianas. Na área do geoparque esse terreno é representado por rochas dos seguintes complexos:

Complexo Marancó (Mma), com a **Unidade Minuim (Mma2)**, composta por metarritmitos finos e anfibolitos (predominantes), xistos, metacarbonatos, metarriolitos, metaquartzo latitos, metaultramáficas e níveis anfibolíticos; e a **Unidade Morro do Bugi (Mma3)**, constituída por metarritmitos, metaconglomerados, metacarbonatos e metavulcânicas ácidas a intermediárias, além de metaultrabásicas/metabásicas (mb) (Silva Filho *et al.*, 1979; Menezes Filho *et al.*, 1988; Santos & Souza, 1988; Davison & Santos, 1989; Santos *et al.*, 1998).

Complexo Canindé (Mcd), com a **Unidade Novo Gosto (Mcd3)**, constituída por anfibolitos (metabasitos) predominantes, filitos grafitosos, metacarbonatos, quartzitos, metavulcânicas andesíticas/dacíticas, metatufos e rochas calcissilicáticas (Silva Filho *et al.*, 1979; Menezes Filho *et al.*, 1988; Santos & Souza, 1988; Davison & Santos, 1989; Bezerra, 1992; Santos *et al.*, 1998).

Complexo Migmatítico de Poço Redondo (Mpr), composto por migmatitos bandados com mesossoma de composição granítica a tonalítica, rico em biotita, apresentando enclaves de anfibolitos e biotita gnaisses (Santos *et al.*, 1998).

Plutonismo Mesoproterozóico

Na área do geoparque o Plutonismo Mesoproterozóico está representado pela segunda atividade magmática (**MY2**) que ocorreu no final do Mesoproterozóico e início do Neoproterozóico (1,1 a 0,95 Ga), correspondendo ao plutonismo sintectônico ao Evento Cariris Velhos. As rochas que compõem essa unidade são biotita augen gnaisses e ortognaisses (por vezes com anfibólio) grossos, de composição granítica a tonalítica e quartzo-monzonítica/monzodiorítica, contendo enclaves máficos anfibolitizados e porções migmatíticas (Santos & Leal, 1977; Medeiros, 2000).

Plutonismo Neoproterozóico

O Plutonismo Neoproterozóico corresponde à intensa atividade magmática correlacionada com a Orogênese Brasileira da Província Borborema, sendo representada, na área do geoparque, por suítes magmáticas de inúmeros corpos com formas diversas:

Suíte Garrote (NY1g). Constituída por ortognaisses finos a médios e augen gnaisses, miloníticos, apresentando composição granítica, com biotita, moscovita e/ou granada (Santos & Souza, 1988; Silva Filho, *et al.*, 1997b).

Suíte Serra Negra (NY1n). Formada por Augen gnaisses de composição granodiorítica/quartzomonzonítica, com biotita-moscovita e/ou granada, localmente apresentando xenólitos de anfibolitos (Santos & Souza, 1988; Silva Filho *et al.*, 1997b).

Suíte Canindé(Nδ2). Constituída por gabros, troctolitos, noritos, anortositos, hornblenditos, piroxenitos e peridotitos. Toleítica (Santos & Souza, 1988; Bezerra, 1992; Silva Filho *et al.*, 1997b).

Suíte Curralinho (NY2cr). Formada por quartzo dioritos e granitos/monzodioritos, porfíricos, com hornblenda, biotita e quartzo azul, além de freqüentes autólitos máficos e xenólitos de migmatitos (Bezerra,1992; Santos *et al.*, 1998).

Suíte Sítios Novos (NY2k). Constituída por biotita-anfibólio granitos a quartzo monzonitos (por vezes com piroxênio) e fácies sieníticas, com textura grossa a porfírica (algumas porções com granulação fina/média), apresentando enclaves dioríticos); termos dioríticos de granulação fina, podem predominar. Suíte metaluminosa K-calcialcalina (Silva Filho *et al.*, 1997a,b,c,d).

Suíte Xingó (NY3i). Composta por Biotita leucogranitos/granodioritos equigranulares, médios, com granada, podendo predominar moscovita e/ou turmalina. Possui porções migmatíticas e megaxenólitos de metabásicas, calcários/mármore e anfibolitos. Suíte peraluminosa (Guimarães & Silva Filho,1995).

Suíte Curitiba (NY3h). Formada por anfibólio-quartzo sienitos, sienitos e quartzo monzonitos, com clinopiroxênio e/ou biotita, além de alcalifeldspato granitos e granitos. Pode conter xenólitos de metabásicas. Suíte shoshonítica peralcalina (NY3h1) e/ou metaluminosa (NY3h2) (Silva Filho & Guimarães, 1995; Silva Filho *et al.*, 1997a).

Os sedimentos fanerozóicos na área do geoparque estão representados pela Bacia do Tucano-Jatobá, além das formações superficiais cenozóicas. Para esta bacia estão descritas as sequências estratigráficas propostas por Bueno *et al.* (1994) representadas no Quadro 2, que mostra as relações tectono-estratigráficas das bacias fanerozóicas da Folha Aracaju NE (Bueno *et al.* (1994; Feijó, 1994).

Idade (Ma)	Evolução Tectônica	Sergipe-Alagoas	Tucano-Jatobá	Fátima, Betânia e Carnaubeira	Mirandiba	São José do Belmonte	
MESOZÓICO	Cretáceo Superior 65-95		Ke Formação Exu				
		Margem Passiva	Ks Formação Santana Km Formação Marizal		Km Formação Marizal		
	Cretáceo Inferior 113-145	Sin-Rifte	Kmu Formação Muribeca Kcs Formação Coqueiro Seco Formação Penedo Kpe Formação Barra de Itiúba Kb	Kss Formação São Sebastião Ki Grupo Ilhas Kc Formação Candeias			
			Pré-Rifte	Js Formação Sergi Ja Formação Aliança		Ja Formação Aliança	
Jurássico 150							
PALEOZÓICO	Permiano 250-290 Carbonífero 365-410 Devoniano 410-438 Siluriano	Sinéclise	Psb Formação Santa Brígida				
			Cc Formação Curitiba				
			Di Formação Inajá				
			SDt Formação Tacaratu	SDt Formação Tacaratu	SDt Formação Tacaratu	SDm Formação Mauriti	

Quadro 2 – Relações tectono-estratigráficas das bacias fanerozóicas da Folha Aracaju NE, com destaque em cor para as unidades aflorantes na área do Geoparque Cânion do São Francisco (Modificado de Medeiros, 2000).

Estas bacias representam as sequências fanerozóicas de maior expressão cartográfica da Folha Aracaju NE. Bueno *et al.* (1994) descrevem a evolução tectônica da Bacia do Tucano-Jatobá, segundo os estágios de sinéclise (Paleozóico), pré-rifte (Jurássico-Cretáceo), rifte (Cretáceo/Berriasiano-Aptiano) e pós-rifte (Cretáceo/Aptiano).

A seguir são descritos os estágios de evolução tectônica, com as respectivas unidades aflorantes da Bacia do Tucano-Jatobá na área do geoparque Cânion do São Francisco:

Sinéclise Paleozóica

Este estágio desenvolveu-se durante o Siluriano ao Permiano, quando da deposição do Grupo Jatobá, composto pelas formações Tacaratu e Inajá, e das formações Curitiba e Santa Brígida.

Formação Tacaratu (SDt). Os sedimentos desta formação, compostos por conglomerados e arenitos grossos a finos, com estratificações plano-paralelas, cruzadas e acanaladas, apresentando porte médio ou grande, foram inicialmente descritos na serra do Tacaratu e na localidade homônima, situada no Estado de Pernambuco. Junto com a Formação Inajá, compõem o Grupo Jatobá. A Formação Tacaratu repousa em discordância sobre rochas pré-cambrianas, enquanto que o seu contato com a Formação Inajá é gradacional. Devido à ausência de conteúdo fossilífero, a idade siluro-devoniana desta formação foi proposta por Ghignone (1979), com base nas suas similaridades com o Grupo Serra Grande, da Bacia do Parnaíba.

Formação Santa Brígida (Psb). Aflora no graben de designação homônima, na Bacia do Tucano Norte, tendo sido atribuída por Ghignone (1979) uma idade permiana para seus litótipos, compostos por arenitos, folhelhos, carbonatos silicificados, siltitos, tempestitos e *red beds*. Apresentam estratificações tabulares e acanaladas, e ondulações truncadas. No Membro Ingá são encontradas brechas, e estromatólitos colunares.

Sequência Pré-Rifte

A seqüência pré-rifte da Bacia do Tucano-Jatobá, corresponde aos sedimentos do Grupo Brotas, representados pelas formações Aliança e Sergi, que foram depositadas durante o Tithoniano (Jurássico).

Formação Aliança (Ja). Esta formação aflora em discordância com as unidades sobrejacentes. Corresponde a um sistema flúvio-eólico (Membro Boipeba), onde regiões inundadas proporcionaram a formação de um ambiente lacustre (Membro Capianga). É constituída por arenitos médios a grossos, arenitos calcíferos, sílticos, margas, folhelhos calcíferos, evaporitos e algum calcário. Possuem estratificações, plano-paralelas e cruzadas.

Formação Sergi (Js). É composta por arenitos médios a grossos, feldspáticos, com níveis conglomeráticos. Apresentam estratificações cruzadas acanaladas ou tabulares, além de marcas onduladas. Faz contato basal com a Formação Aliança de forma gradacional e/ou interdigitado.

Sequência Sin-Rifte

As seqüências reconhecidas na área do geoparque correspondem aos sedimentos do Grupo Santo Amaro, com a Formação Candeias, e Grupo Ilhas.

Formação Candeias (Kc). Esta formação é caracterizada por sedimentos pelíticos (folhelhos) com intercalações de calcário e esparsas lentes arenosas, depositados em ambiente lacustre, que contém um rico conteúdo fossilífero. Baseado neste conteúdo fossilífero, Ghignone (1979) atribuiu sua idade ao Cretáceo Inferior.

Grupo Ilhas (Ki). Sua sedimentação ocorreu em planícies e frentes deltaicas dos lagos existentes no estágio sin-rifte desta bacia, constituído por ritmitos arenosos, siltitos e folhelhos com laminações plano-paralelas, estratificações cruzadas de pequeno porte, ondulações e marcas de sola. Baseado no seu conteúdo fossilífero, sua idade é referida na literatura como neocomiana (Cretáceo Inferior).

Sequência Pós-Rifte

O estágio pós-rifte desenvolveu-se a partir do Aptiano, com a sedimentação da Formação Marizal, que aflora na área do geoparque e do Grupo Araripe, com as formações Santana e Exu.

Formação Marizal (Km). É constituída por conglomerados e arenitos conglomeráticos feldspáticos, além de intercalações irregulares e descontínuas de argilitos sílticos, calcários e folhelhos betuminosos. São encontradas estratificações cruzadas acanaladas de médio a grande porte. Segundo Ghignone (1979), o conteúdo fossilífero desta formação, revela uma idade barremiana-aptiana (Cretáceo Inferior), sendo então correlacionada com a Formação Muribeca, da Bacia de Sergipe-Alagoas.

Formações Superficiais Continentais

As formações superficiais são sedimentos cenozoicos que ocorrem na porção oeste da área do geoparque e que são representadas por sedimentos quaternários terrígenos (areias, argilas e conglomerados) de origem elúvio-coluvionar (QHe).

DESCRIÇÃO DOS GEOSSÍTIOS SELECIONADOS

No inventário dos geossítios que compõem a proposta do Geoparque Cânion do São Francisco, foram identificados, cadastrados, estudados, quantificados e selecionados a princípio, 10 geossítios. A quantificação foi feita utilizando o aplicativo GEOSSIT, do Serviço Geológico do Brasil - CPRM, que foi estruturado segundo as metodologias de García-Cortés & Urquí (2009) e Brilha (2005, 2016), cujos resultados estão resumidos na Tabela 1. As localizações dos geossítios encontram-se representadas nos mapas geomorfológico e geológico das figuras 4 e 11, respectivamente e descritos a seguir:

GEOSSÍLIO Nº 1: PARQUE ECOLÓGICO DA PEDRA DO SINO

Latitude: - 09° 36' 48,13" S

Longitude: - 37° 44' 47,81" O

Município: Piranhas-AL

O geossítio Parque Ecológico da Pedra do Sino está localizado 2,3 Km a sudeste da parte nova da cidade de Piranhas. O acesso é feito, a partir da Praça Manoel T. de Souza, pela rodovia AL-225 em direção ao centro histórico, com entrada na Rua Campo Grande, na margem esquerda da rodovia, onde se percorre 600 m até a Rua Barra de São Miguel, dobrando a direita e seguindo até o fim do arruamento, onde se segue por mais 1,2 km em estrada carroçável até o Parque Ecológico da Pedra do Sino.

O geossítio Parque Ecológico da Pedra do Sino, como o próprio nome indica, é um parque criado pela prefeitura de Piranhas, através da Lei Municipal nº 18/2009, de 24 de novembro de 2009, totalizando uma área de 21,7 hectares, com a finalidade de proteção ambiental dos elementos abióticos e bióticos que compõem a área, realização de educação ambiental e estudos científicos. Além da vegetação de caatinga preservada, a principal atração do parque é um monumento geológico de beleza distinta, composto por um relevo residual em rochas graníticas da Suíte Curralinho que se caracteriza como um *castle koppie* formado por blocos poliédricos empilhados de modo acastelado, que apresentam vértices e arestas bem marcados. Este *castle koppie* é resultado da preservação do estágio inicial do diaclasamento de fraturas ortogonais fatiados pelas fraturas de alívio sub-horizontais geradas em dimensões mais ou menos regulares.

No topo do monumento encontra-se um bloco isolado, que percutido com um martelo apresenta um som metálico semelhante ao de um sino, que deu o nome ao referido parque. Trata-se de um fonólito, rocha hipabissal correspondente efusiva do sienito alcalino com feldspatóide (Figura 12). O referido monumento geológico foi visitado e admirado pelo engenheiro Theodoro Sampaio e o geólogo Orville Derby, no dia 23 de agosto de 1879, durante a famosa expedição do Rio São Francisco e Chapada Diamantina, promovida pela Comissão Hidráulica do Império, descrita no diário de viagem de Sampaio (1905). No relato deste sobre a Pedra do Sino, onde consta uma ilustração (Figura 13 – A), ele se refere a “um amontoado de blocos graníticos grandes, formando um grupo isolado no meio da caatinga e com aparência de um bastião ou torre em ruína. Na parte superior, em equilíbrio que parece instável, ergue-se em forma de cunha, pousado imediatamente sobre lascas mais delgadas de uma rocha, que é um fonólito duríssimo, um bloco de dois para três metros de altura, simulando o coroamento de um velho monumento (Fig. VI). Chocadas pelo martelo, aquelas lascas de pedra emitem um som como o do bronze sonoro com um timbre grave, mas pouco intenso, donde procede o nome que lhe deram os vaqueiros, moradores do lugar, e a curiosidade que desperta em quem pela primeira vez visita Piranhas” (Sampaio, 1905).

O risco de degradação do geossítio é baixo, pelo fato de já estar em uma área protegida, inclusive com infraestrutura de visitação (Figura 13 – B e C). Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o geossítio Parque Ecológico da Pedra do Sino tem valor científico de relevância nacional, além de potencial uso didático e turístico.

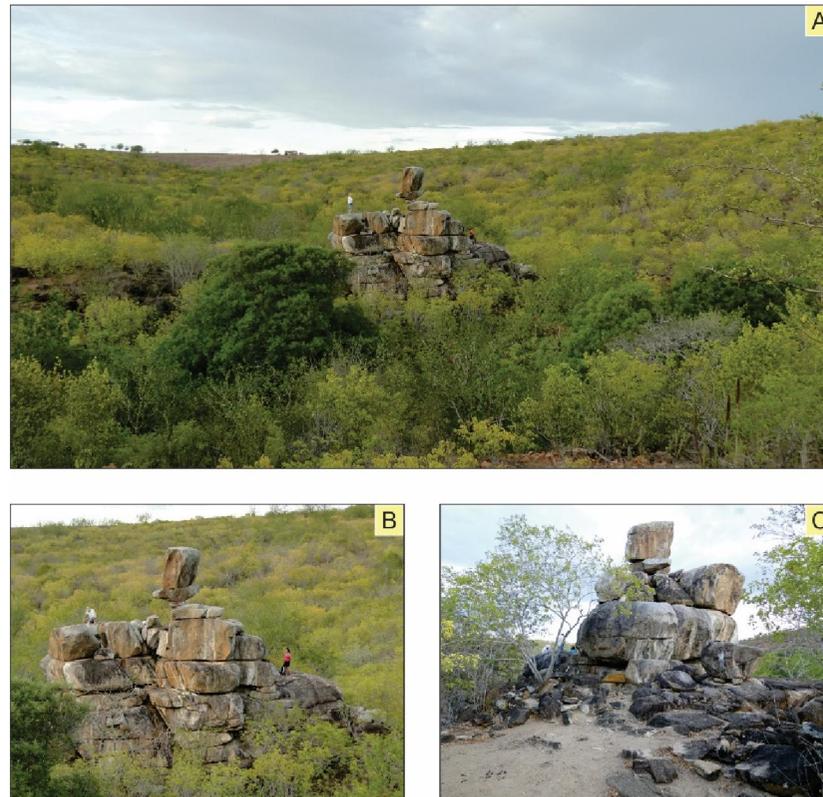


Figura 12 – A) Visão panorâmica no sentido O-E da Pedra do Sino, que se caracteriza como um relevo residual do tipo *Castle Koppie*; B) Detalhe das fraturas ortogonais e juntas de alívio/diaclasamento dos blocos de fonólito; C) Vista da Pedra do Sino no sentido E-O.

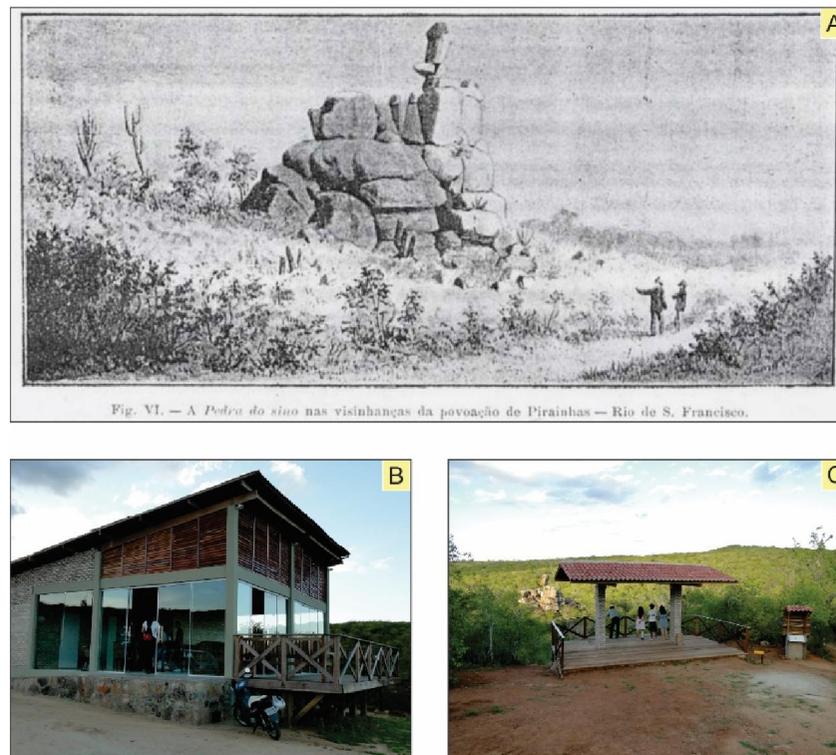


Figura 13 – A) Ilustração da Pedra do Sino constante no diário de viagem de Theodoro Sampaio, que visitou o monumento geológico em 1879 (Sampaio, 1905); B) Centro de visitantes do Parque Ecológico da Pedra do Sino; C) Mirante para observação da paisagem do parque com seu principal atrativo, a Pedra do Sino.

SÍTIO DA GEODIVERSIDADE Nº 2: MIRANTE IGREJA SENHOR DO BONFIM

Latitude: - 09° 37' 32,76" S

Longitude: - 37° 45' 24,39" O

Município: Piranhas-AL

O Sítio da Geodiversidade Mirante Igreja Senhor do Bonfim está situado no sítio histórico de Piranhas, a 200 metros da Praça do Trem. O acesso é feito por uma escadaria que leva até o topo da colina onde está localizada a igreja.

O mirante da Igreja Senhor do Bonfim tem uma bela visão do Cânion do São Francisco. Nesse trecho apresenta uma vale encaixado mais amplo do que o encontrado logo a jusante da Cachoeira de Paulo Afonso, que dista cerca de 60 km a montante da cidade de Piranhas. O alargamento desse trecho é em consequência do recuo das escarpas por processos erosivos remontantes, que já tem uma dissecação que apresenta algumas colinas que se pode ver principalmente na margem esquerda do rio (Figura 14-A). Também se podem observar na margem esquerda, depósitos arenosos que formam praias e terraços, em parte vegetados, além de muitas rochas aflorantes da Suíte Curralinho ao longo do curso do rio. A pequena igreja que dá o nome ao mirante faz parte do conjunto arquitetônico do Sítio Histórico de Piranhas, tombado pelo IPHAN- Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, e que também pode ser apreciado a partir desse ponto (Figura 14 – B e C).

O trecho do Rio São Francisco que começa entre as margens de Piranhas e Canindé de São Francisco e vai até a sua foz, nos municípios de Piaçabuçu-AL e Brejo Grande-SE, é totalmente navegável, perfazendo uma distância de cerca de 200 km. Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o sítio da geodiversidade Mirante da Igreja Senhor do Bonfim tem valor científico de relevância nacional, além de potencial uso didático e turístico.



Figura 14 – A) Vista do Cânion do São Francisco a partir do Mirante Igreja Senhor do Bonfim. Nesse trecho do rio, na altura da cidade de Piranhas, o vale encaixado apresenta um alargamento em consequência do recuo da escarpa por processos erosivos. Observa-se nas margens do rio depósitos arenosos que formam praias e terraços; B) Vista do sítio histórico da cidade de Piranhas, com seu casario secular bem preservado; C) Igreja Senhor do Bonfim, em cujo pátio está localizado o mirante.

SÍTIO DA GEODIVERSIDADE Nº 3: PEDRA DO GAVIÃO

Latitude: - 09° 34' 48,09" S

Longitude: -37° 50' 08,71" O

Município: Piranhas-AL

O Sítio da Geodiversidade Pedra do Gavião está localizado na margem esquerda do reservatório da Hidroelétrica de Xingó, no município de Piranhas, distando cerca de 10 km do centro histórico de Piranhas na direção noroeste. O acesso é feito de barco de turismo, a partir do Restaurante Carrancas, que fica na margem direita da represa, no município de Canindé do São Francisco.

A Pedra do Gavião é um relevo residual do tipo *castle koppie* parcialmente exumado, composto por um granito grosso inequigranular com esparsos cristais de feldspato potássico, da Suíte Curralinho. Apresenta um acentuado grau de fraturamento, com padrão ortogonal, que forma um afloramento de blocos empilhados com cerca de 30 metros de altura em relação ao nível d'água do reservatório de Xingó. No topo do monumento geológico encontra-se um grande bloco, cujo aspecto se assemelha à cabeça de um gavião, ave de rapina muito comum na região, que originou o nome do sítio.

Essas feições de relevo do tipo *castle koppie* são habitualmente encontradas em rochas do embasamento cristalino ao longo da região semiárida do Nordeste. São formas relictuais provenientes de um paleomanto de alteração (relevo saprolítico) que denotam que as fases erosivas ocorridas em períodos de morfogênese ativa removeram parcialmente os detritos friáveis resultantes da meteorização inicial. Os relevos saprolíticos se desenvolvem em três estágios: pré-esfoliação, manto de alteração e blocos exumados. Os *castle koppie* são formas exumadas na fase de pré-esfoliação, quando a remoção do manto de alteração expõe o saprolito em fase inicial de meteorização, resultando em blocos relativamente preservados empilhados em forma de “castelos” (Maia & Nascimento, 2018) (Figuras 15 e 16). Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o sítio da geodiversidade Pedra do Gavião tem valor científico de relevância nacional, além de potencial uso didático e turístico.

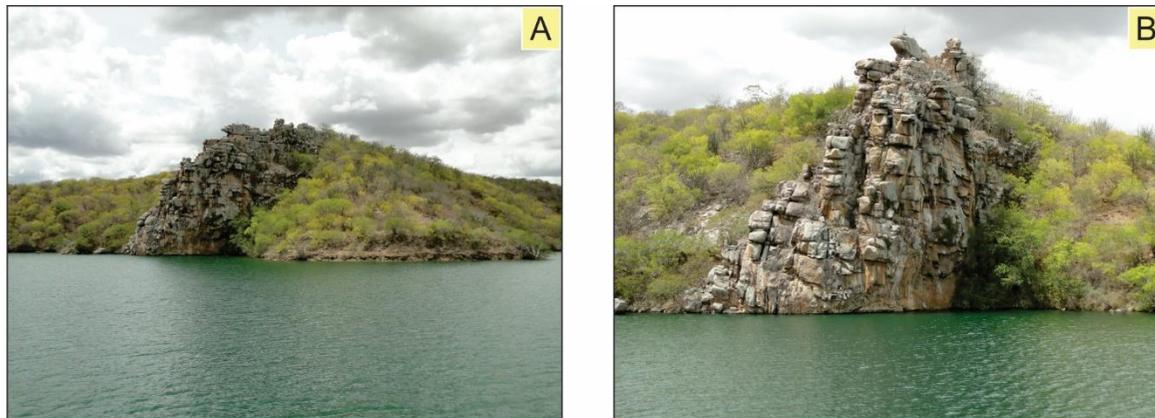


Figura 15 – A) Vista panorâmica do Sítio da Geodiversidade Pedra do Gavião, que é um relevo residual do tipo *Castle Koppie* parcialmente exumado posicionado na margem esquerda do reservatório da Usina Hidroelétrica de Xingó.; B) Visão frontal do sítio onde se observa o empilhamento dos blocos, resultado do fraturamento em padrão ortogonal do granito da Suíte Curralinho. O afloramento tem aproximadamente 30 metros de altura em relação ao nível d'água do lago de Xingó.

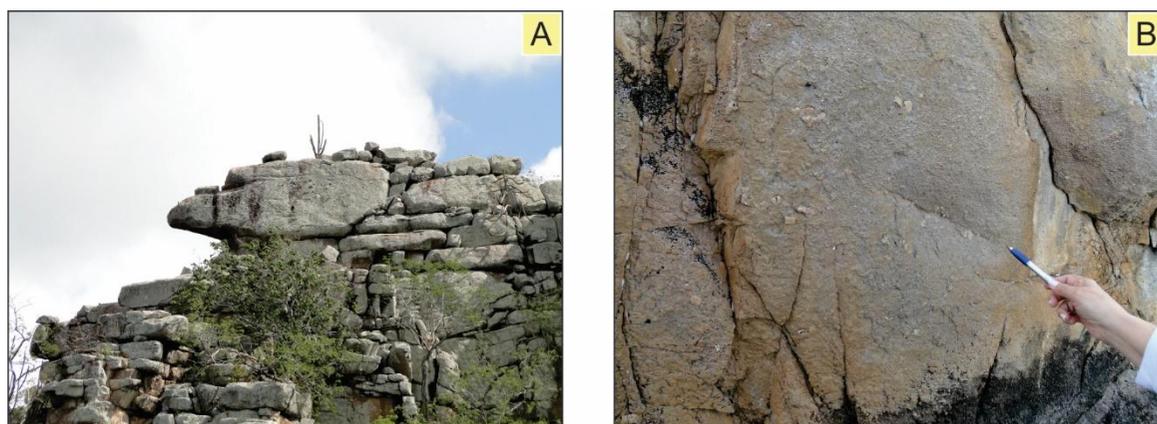


Figura 16 – A) Topo do Castle Koppie, onde se observa o padrão de fraturas ortogonais com blocos de diversas dimensões. O bloco maior no topo, lado esquerdo da foto, tem aparência com a cabeça de um gavião, que dá o nome ao sítio; B) Detalhe da rocha granítica da Suíte Currálinho, que compõe o sítio da Pedra do Gavião. Trata-se de um granito grosso inequigranular com esparsos cristais de feldspato potássico.

GEOSSÍTIO Nº 4: CÂNION DO TALHADO

Latitude: - 09° 30' 32,81" S

Longitude: - 37° 53' 46,44" O

Município: Delmiro Gouveia-AL

O geossítio Cântion do Talhado está situado a 25 km a sudeste da cidade de Delmiro Gouveia. O acesso é feito a partir da saída este da cidade pela rodovia AL-220, por onde se percorre 11 km em estrada asfaltada até a bifurcação com estrada de terra do lado esquerdo da rodovia, que segue por mais 14 km na direção sul até a Fazenda Mirante do Talhado, onde fica o geossítio.

O Cântion do Talhado é o resultado da dissecação incisiva feita pelo riacho homônimo em rochas areníticas da Formação Tacaratu, em fragmento relictual da Bacia Tucano-Jatobá (Figura 17 – A). A esculturação desse belíssimo vale encaixado, em forma de cântion, com escarpas que têm em média 30 metros de altura (Figura 17- B e C), expôs uma variedade de estruturas sedimentares, a exemplo das estratificações plano-paralelas e estratificações cruzadas formadas em água corrente, que podem ser tabulares, acanaladas ou sigmoidais (Figura 18) . A formação Tacaratu é constituída de arenitos cremes, cremes esbranquiçados e róseos, de granulação grossa, contendo níveis de caulim e leitos de conglomerado creme, com seixos arredondados a sub-arredondados de quartzo e feldspato dispersos numa matriz argilosa (às vezes de óxido de ferro) bem compactada.

O Cântion do Talhado pode ser visitado de duas formas: com acesso à Fazenda Mirante do Talhado, quem oferece infraestrutura de visitação turística bem implantada, com pousada e centro de visitantes e de onde se acessa um mirante com uma vista espetacular do cântion (Figura 19); a outra forma é em barcos de turismo que partem do atracadouro do restaurante Carrancas, próximo à barragem de Xingó - Canindé de São Francisco, e navegam pelas águas do reservatório até o cântion, num percurso de aproximadamente uma hora. Quando chega ao cântion, o barco atraca num píer flutuante onde os visitantes podem tomar um banho recreativo e apreciar a beleza da paisagem e suas formações geológicas.

Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o geossítio Cântion do Talhado tem valor científico de relevância nacional, além de grande potencial para uso didático e turístico.

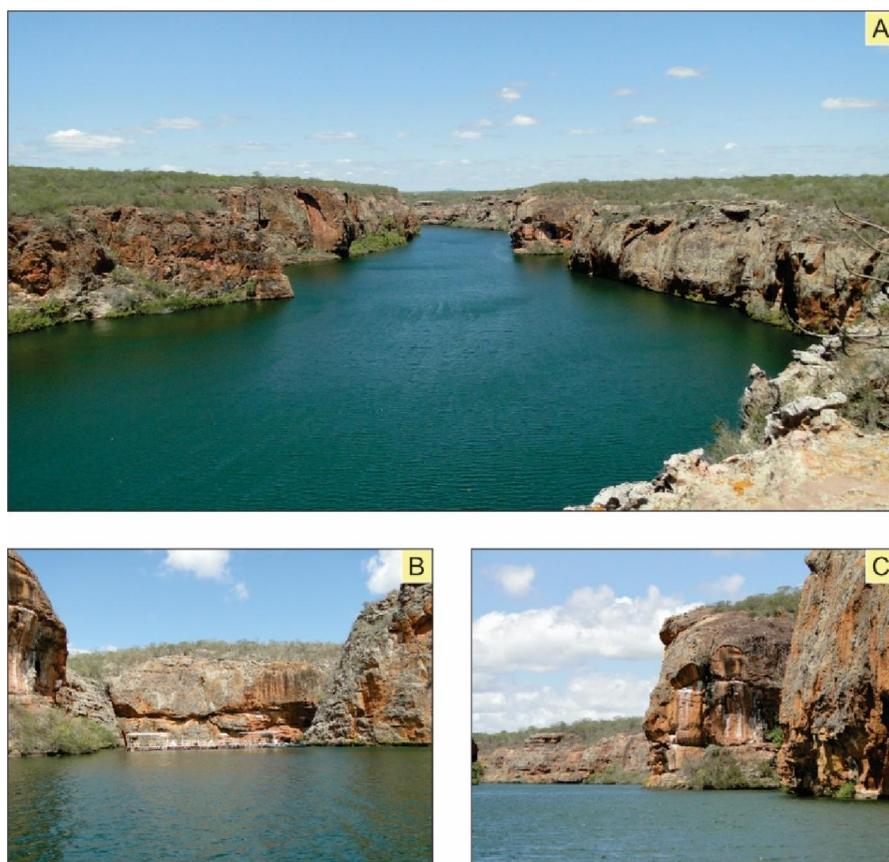


Figura 17 – A) Vista panorâmica do Cânion do Talhado, escavado pelo Riacho do Talhado em rochas areníticas da Formação Tacaratu. O leito do riacho desapareceu, devido ao alagamento pelas águas da represa de Xingó.; B) Pier para atracamento de barcos que transportam os turistas, que nesse local podem tomar um banho recreativo e apreciar a beleza do cânion; C) Escarpa erosiva da Formação Tacaratu que forma os paredões areníticos do cânion com cerca de 30 metros de altura. No centro da foto pode-se observar a geoforma conhecida como "cabeça do moicano", devido à semelhança com as feições de um índio moicano.

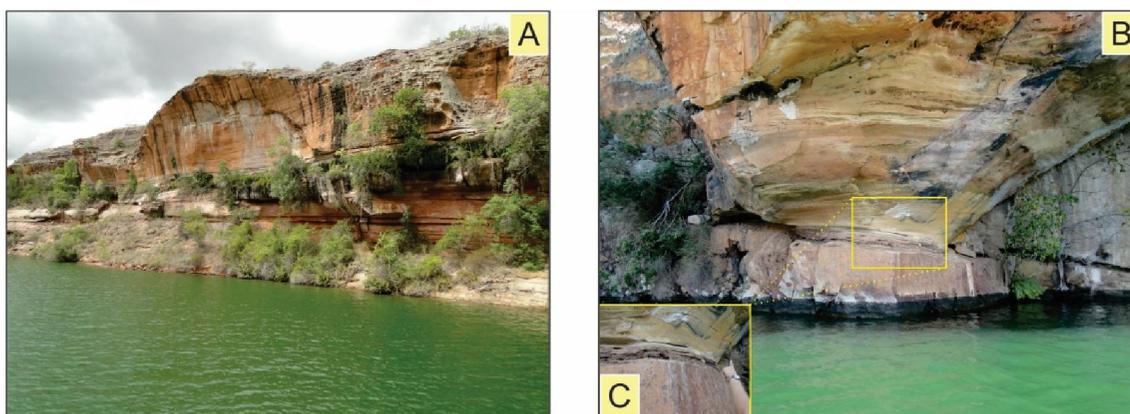


Figura 18 – A) Exposição da Formação Tacaratu no Cânion de Xingó. Na base de afloramento, estruturas do tipo estratificações plano-paralelas de grande porte marcando a intercalação de arenitos compactados e pelitos (níveis erodidos); B) Exposição da Formação Tacaratu no Cânion de Xingó. Arenito compacto silicificado (na base) em contato com camadas de pelitos róseo alternado com arenito friável erodido; C) Detalhe do contato do arenito maciço (na base) com níveis intercalados de siltito e arenito com estrutura de fluxo e carga, passando a paralela, sotoposto por arenito com estratificação truncada com pequenos canais com estruturas dobradas convolutas relacionadas à deformação sinsedimentar.



Figura 19 – A) Entrada da Fazenda Mirante do Talhado, que conta com infraestrutura de visitação turística ao Cânion do Talhado; B) Grupo de estudantes ouvindo explicação do guia sobre o Cânion do Talhado.

SÍTIO DA GEODIVERSIDADE Nº 5: PONTE DE FERRO DO RIACHO DO TALHADO

Latitude: - 09° 26' 53,30" S

Longitude: - 37° 53' 39,83" O

Município: Olho d'Água do Casado-AL

O Sítio da Geodiversidade Ponte de Ferro do Riacho do Talhado está localizado a 13 km a sudeste da cidade de Delmiro Gouveia. O acesso é feito a partir da saída este da cidade pela rodovia AL-220, por onde se percorre 11 km em estrada asfaltada até a bifurcação com estrada de terra do lado esquerdo da rodovia, que segue por mais 2 km na direção sul e depois na direção este por mais 1 km.

O sítio Ponte de Ferro do Riacho do Talhado é um conjunto de afloramentos de arenitos silicificados da Formação Tacaratu, situado sob uma antiga ponte da histórica Estrada de Ferro Paulo Afonso, que foi inaugurada em 1883. Para a construção da estrutura de sustentação da ponte foram utilizados blocos de cantaria esculpidos nos referidos arenitos, num belo exemplar bem preservado de obra-de-arte (realizadas por artífices) da engenharia do século XIX (Figura 20).

Nas margens do Riacho do Talhado, a jusante da ponte, encontram-se grandes blocos fraturados do arenito Tacaratu com fácies conglomeráticas, além de estruturas sedimentares tais como estratificações plano-paralelas e cruzadas (Figura 21). Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o geossítio Ponte de Ferro do Riacho do Talhado tem valor científico de relevância regional, além de potencial uso didático e turístico.



Figura 20 – A) Vista da Ponte de Ferro do Riacho do Talhado, construída para a Estrada de Ferro Paulo Afonso, que foi inaugurada em 1883. A ponte está assentada em arenitos da Formação Tacaratu, que foram usados na obra de cantaria que sustenta a ponte; B) Vista do Riacho do Talhado, que corta os arenitos da Formação Tacaratu no sentido N-S.

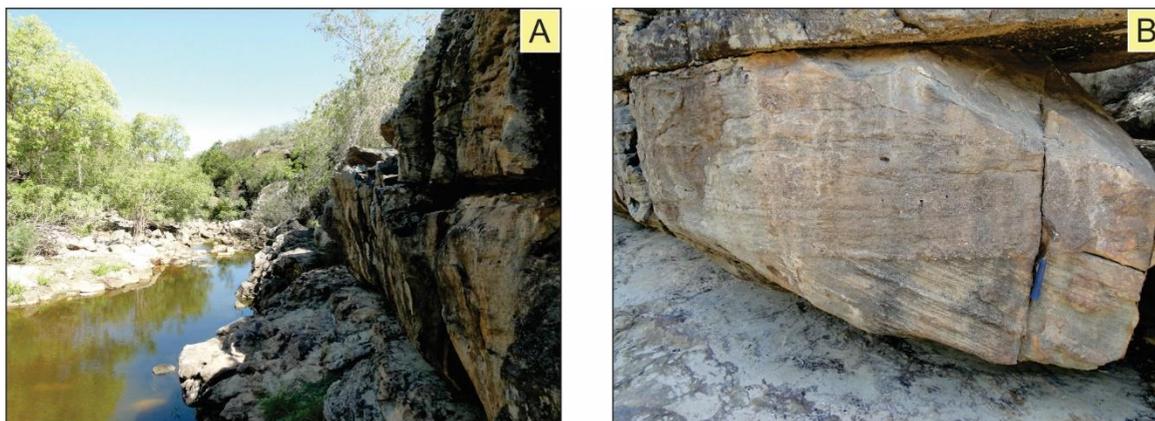


Figura 21 – A) Afloramento do arenito Tacaratu, às margens do Riacho do Talhado, onde se observa blocos de fácies conglomerática; B) Estratificação cruzada no arenito conglomerático da Ponte do Riacho do Talhado.

GEOSSÍTIO Nº 6: CÂNION DO SÃO FRANCISCO

Latitude: - 09° 25' 12,45" S

Longitude: - 38° 11' 46,13" O

Município: Delmiro Gouveia-AL/Paulo Afonso-BA

O Geossítio Cântion do São Francisco fica localizado na divisa dos estados de Alagoas e Bahia nos municípios de Delmiro Gouveia e Paulo Afonso, respectivamente. O geossítio pode ser visualizado em mirante na cabeceira da Ponte Metálica Dom Pedro II, BR-423, do lado alagoano, ou da Usina Hidroelétrica Paulo Afonso IV, do lado baiano. Outra forma de apreciar a paisagem deste monumento geológico é através de passeio de barco, a partir do píer do Rio do Sal, na margem direita, em Paulo Afonso.

O Rio São Francisco, no trecho que vai da Cachoeira de Paulo Afonso até Piranhas/Canindé de São Francisco, a montante de Xingó, onde corre por entre superfícies aplainadas, esculpiu um espetacular vale encaixado com vertentes íngremes que chegam a 100 metros de altura e largura variável (50 a 300 metros) e extensão aproximada de 70 km, que corta rochas neoproterozóicas da Suíte Xingó, arenitos da Formação Tacaratu, da Bacia Tucano-Jatobá e rochas neoproterozóicas da Suíte Currealinho, nesta sequência de montante para jusante, o que é hoje denominado Cântion do São Francisco. A incisão marcante da drenagem do grande rio parece estar relacionada à mudança de curso, durante o Mesozóico, sugerida por Ab'Sáber (1964; 1997) e Grabert (1968) apud Potter (1997), o chamado “cotovelo” do rio São Francisco, na região de Petrolina/Juazeiro e Paulo Afonso/Xingó, o qual seguia para o oceano Atlântico na direção sul-norte, indo de encontro ao que hoje é a Bacia do Parnaíba, e que em consequência do levantamento da Bacia do Araripe que formou a chapada homônima, através de significável encurvamento tomou o rumo sudeste até o atual delta, na divisa dos estados de Alagoas e Sergipe.

De acordo com Ab'Sáber (1997) existem indicações de que o Cântion do São Francisco sofreu um longo período de denudação durante o Neógeno, aproximadamente 3 milhões de anos, com intenso trabalho de erosão do seu talvegue. O encaixamento do cântion ocorreu em duas ou três fases descontínuas de escavação. Num primeiro momento, aconteceu um encaixamento suave, adaptado às linhas estruturais do complexo cristalino, com a formação de um vale embutido na superfície aplainada regional, com pouca profundidade, estabelecendo o eixo geral do “cotovelo” na região. Outro episódio de soerguimento regional estabelece um novo patamar, intermediário, antecipando o pronunciamento da garganta do atual cântion. Esse segundo patamar de erosão, superimposto ao primeiro, elaborou trechos alternados de vales estreitos e relativamente abertos. Foi a partir desse batente de vale embutido, delineado em forma de "boudinage", que o rio continuou seu trabalho erosivo para seu encaixamento definitivo, formando os paredões verticalizados que podemos observar no presente. Para que a drenagem do rio realizasse o trabalho de esculturação do cântion, descrito acima, foi fator de fundamental importância os episódios de epirogenese, com flexura em direção à costa, com amplitude suficiente para formar as vastas superfícies aplainadas que se estendem pelos sertões de Alagoas, Sergipe e Bahia.

Esse trabalho de erosão remontante feito pelo rio, formou várias corredeiras e a Cachoeira de Paulo Afonso (*nickpoint*). As corredeiras hoje estão afogadas pelo lago que se formou a partir da construção da barragem de Xingó. Um *nickpoint* é o ponto onde há uma mudança abrupta de gradiente do perfil longitudinal de um curso d'água. Com a evolução do processo erosivo remontante, o *nickpoint* vai se deslocando a montante do rio. No caso do Cânion do São Francisco esse processo foi interrompido pela construção da Barragem de Paulo Afonso, que hoje controla o fluxo e gradiente hidráulico das águas do rio (Figuras 22 a 24). Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o Geossítio Cânion do São Francisco tem valor científico de relevância internacional, além de grande potencial de uso didático e turístico.

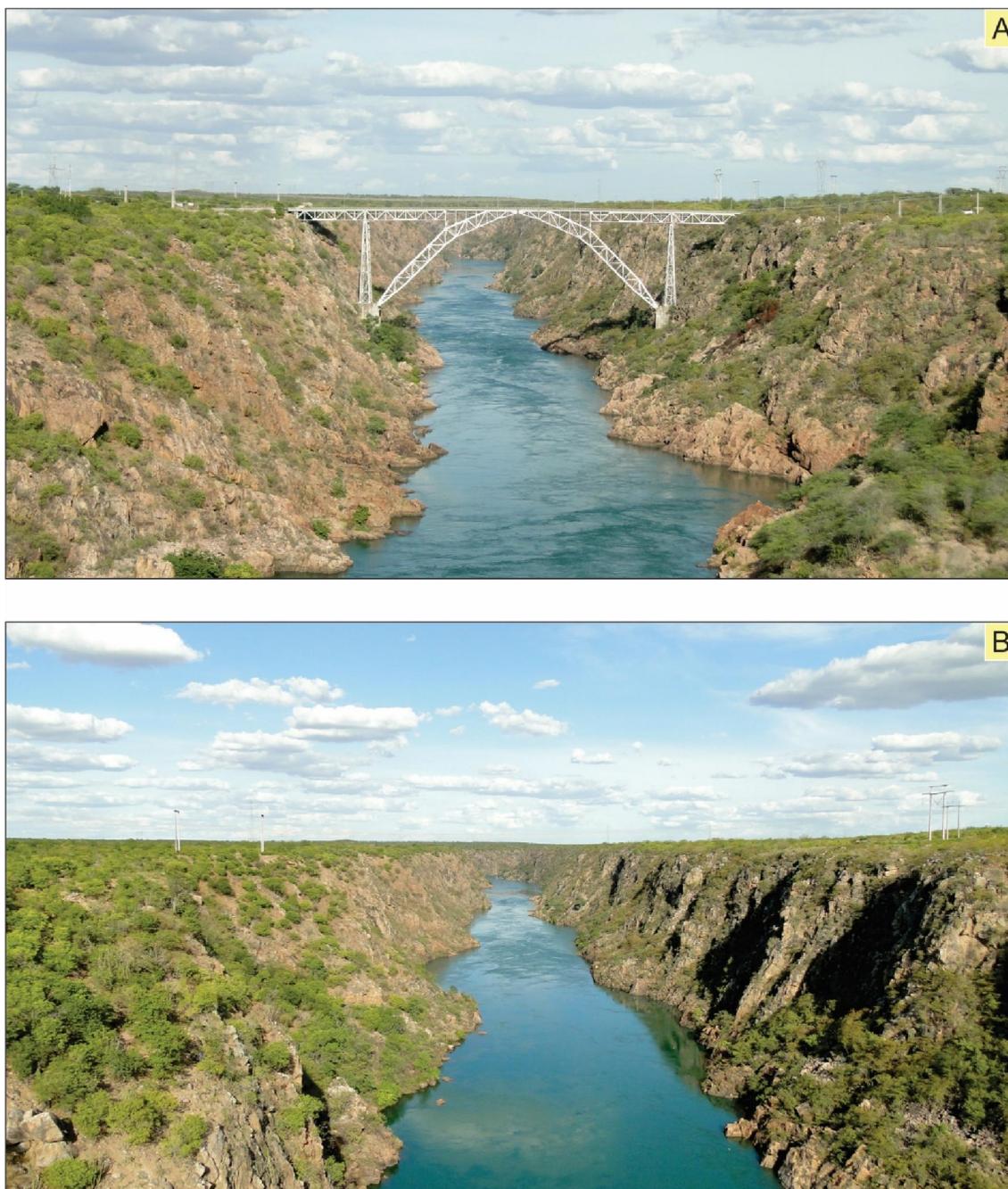


Figura 22 – A) Vista panorâmica do Cânion do São Francisco, com a ponte Dom Pedro II que liga os estados de Alagoas (lado esquerdo da foto) e Bahia; B) O Rio São Francisco no trecho limítrofe dos municípios de Delmiro Gouveia (AL) e Paulo Afonso (BA) se apresenta encaixado, onde forma um cânion de espetacular beleza, que foi escavado em rochas da Suíte Xingó.



Figura 23 – A) As escarpas do vale encaixado que formam o cânion tem altura em torno de 100 metros; B) Vista da desembocadura do Riacho do Tigre, afluente da margem direita do São Francisco, no Município de Paulo Afonso, que no período chuvoso forma uma corredeira, denotando a diferença de cota do seu curso pela superfície aplainada até o encaixamento de sua drenagem no nível de base local.

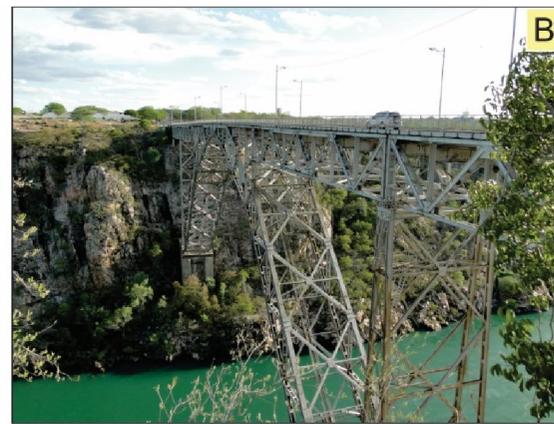
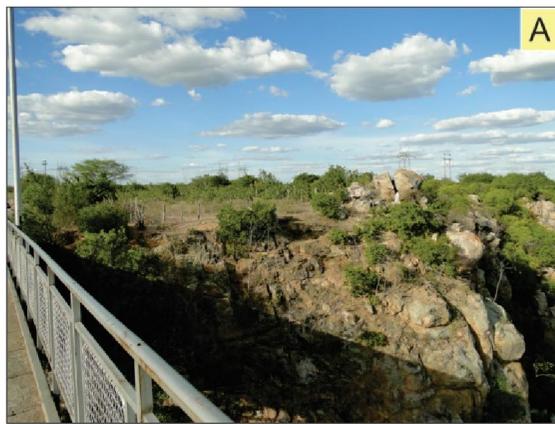


Figura 24 – A) Vista de local apropriado para a construção de um mirante de observação do cânion, ao lado da cabeceira da Ponte Dom Pedro II, na margem esquerda do rio. Município de Delmiro Gouveia-AL; B) Visada lateral da Ponte Dom Pedro II a partir do local indicado para a construção de um mirante.

GEOSSÍTIO N° 7: CACHOEIRA DE PAULO AFONSO

Latitude: - 09° 23' 30,47" S

Longitude: - 38° 11' 42,50" O

Município: Delmiro Gouveia-AL/Paulo Afonso-BA

O Geossítio Cachoeira de Paulo Afonso está localizado ao lado da Usina Hidroelétrica de Paulo Afonso, na margem esquerda do Rio São Francisco, em Delmiro Gouveia. O acesso é feito a partir da Ponte Metálica Dom Pedro II, na divisa dos estados de Alagoas e Bahia, em direção a Delmiro Gouveia. Após percorrer 2,7 Km pegar a estrada do lado esquerdo da BR, em direção à Vila Zebu. Percorrer 1,3 km e pegar estrada pavimentada a esquerda que dá acesso ao geossítio, num percurso de 1,6 km.

Entre os estados de Alagoas e Bahia existe uma enorme queda d'água com cerca de 80 metros de altura, que é o limite do médio e baixo curso do Rio São Francisco, conhecida no passado como Forquilha, e que passou a se denominar Cachoeira de Paulo Afonso, em referencia ao português Paulo Viveiros Afonso, que em 1725 estabeleceu naquela região uma Sesmaria da Capitania de Pernambuco. Sua beleza foi descrita e retratada por vários viajantes e naturalistas que ali passaram ao longo do período colonial e depois, no império (Figura 25 – A).

No período de 1852 a 1854, a mando do Imperador Dom Pedro II, o engenheiro alemão Henrique Halfeld realizou um amplo levantamento do Rio São Francisco, que resultou na publicação do “Atlas e Relatório concernente a exploração do Rio São Francisco, desde a Cachoeira de Pirapora até ao Oceano Atlântico”, no qual a Cachoeira de Paulo Afonso e o trecho do cânion são muito bem descritos. Esse relatório despertou o interesse do então jovem imperador, que numa expedição às províncias do Nordeste, adentrou o baixo curso do São Francisco até chegar à majestosa cachoeira, que descreve de forma extasiante em seu diário de viagem (Silva & Lima, 2013). Outro trabalho histórico relevante sobre o rio, onde a cachoeira e o cânion também aparecem de forma destacada é o de Theodoro Sampaio (1905), intitulado “O Rio de S. Francisco e a Chapada Diamantina: trechos de um diário de viagem (1879-80)”. Sampaio, que era engenheiro, à época fazia parte da Comissão Hidráulica do Império, que tinha como objetivo o estudo dos portos e da navegação interior dos rios do Brasil, contou neste trabalho com a colaboração do geólogo americano Orville Derby, um dos pioneiros da geologia no Brasil.

Na margem esquerda do rio, nas proximidades da cachoeira, aproveitando o potencial hidráulico desta, o lendário industrial Delmiro Gouveia construiu a primeira usina hidroelétrica do Nordeste, inaugurada em 1913: a Usina de Angiquinho (Figuras 25 – B e 26 – A e B). A energia gerada por duas turbinas importadas da Alemanha servia para alimentar as máquinas da Fábrica da Pedra, que Delmiro edificou para a fabricação de linhas de carretel, produzidas com o algodão cultivado na região. Esse empreendimento é o precursor da futura Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), que em 1949 inaugurou a primeira usina do que viria a se tornar o Complexo Hidroelétrico de Paulo Afonso (Silva & Lima, 2013). Com a construção do complexo hidroelétrico, as águas do rio que formam aquela queda d’água foram represadas, só sendo possível observá-las nos períodos de cheia, quando o reservatório sangra, propiciando um belo espetáculo (Figura 25 – B).

Os paredões rochosos que formam a cachoeira são constituídos por rochas da Suíte Xingó, localmente gnaisses bandados cortados por inúmeros diques de textura pegmatítica (a composição é granítica) de coloração rósea, com concentrações de biotita (clots). A foliação da rocha é de baixo ângulo com a seguinte atitude – $320\text{Az}/28^\circ/50\text{Az}$. Há veios discordantes e subconcordantes de textura pegmatítica e composição granítica (Figuras 26 – A e 27 – A). No afloramento da base da cachoeira observa-se a presença de marmitas escavadas pela ação do turbilhonamento das águas do rio. Também é possível ver a foliação de baixo ângulo do gnaisse (Figura 27 – B). Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o geossítio Cachoeira de Paulo Afonso tem valor científico de relevância nacional, além de elevado potencial uso didático e turístico.



Figura 25 – A)* Pintura em óleo sobre tela de E.F. Schute (1850), que retrata a cachoeira de Paulo Afonso em sua configuração natural; B)** Vista da Cachoeira de Paulo Afonso, em época de transbordamento do reservatório da usina hidroelétrica homônima. Do lado direito da foto, observa-se a histórica Usina de Angiquinho, a primeira do Nordeste, inaugurada em 1913.

*Fonte: <https://masp.org.br/acervo/obra/cachoeira-de-paulo-afonso-1>. Crédito da fotografia: João Musa. Acesso em 26 dez.2018.

**Fonte: <https://jp-lugaresfantasticos.blogspot.com/2012/07/cachoeira-de-paulo-afonso-ba-al.html>. Acesso em: 19 dez.2018.

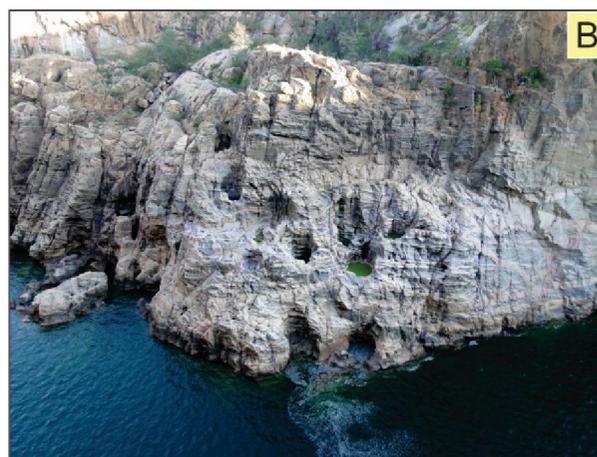
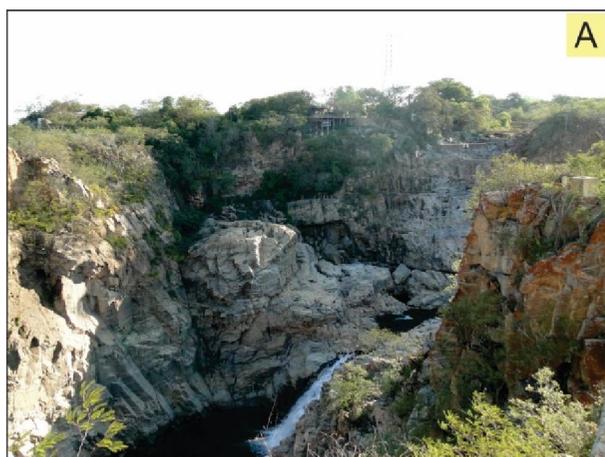


Figura 26 – A) Instalações da antiga Usina de Angiquinho, construídas sobre afloramento de gnaiss bandado; B) Vista da casa de máquinas da Usina de Angiquinho, onde foi instalada as primeiras turbinas de geração de energia elétrica da região Nordeste.

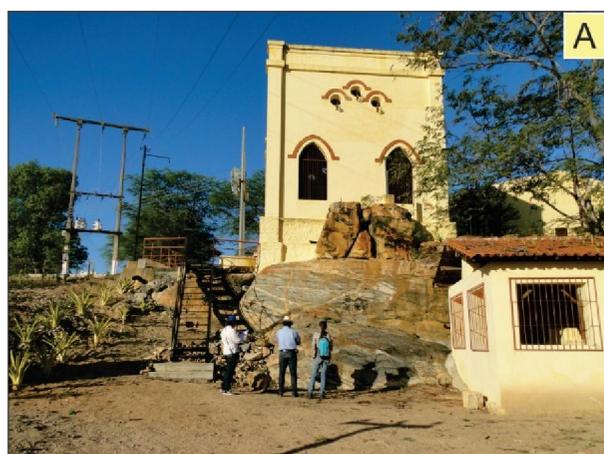


Figura 27 – A) Vista da Cachoeira de Paulo Afonso no período seco, a partir do mirante da Usina de Angiquinho, onde se pode observar as rochas que formam aquela queda d'água: gnaisses bandados cortados por inúmeros diques de composição pegmatítica de coloração rósea.; B) No afloramento da base da cachoeira ocorrem marmitas escavadas pela ação do turbilhonamento das águas do rio. Também é possível ver a foliação de baixo ângulo do gnaiss.

SÍTIO DA GEODIVERSIDADE Nº 8: RIO DO SAL

Latitude: - 09° 26' 41,35" S

Longitude: - 38° 09' 34,89" O

Município: Delmiro Gouveia-AL/Paulo Afonso-BA

O Sítio da Geodiversidade Rio do Sal está situado a cerca de 10 km a leste da cidade de Paulo Afonso. O acesso se dá a partir do entroncamento da BR-110 com a BA-210, no Bairro Tancredo Neves, seguindo pela rodovia estadual em direção a Canindé do São Francisco por 4 km até o povoado de Rio do Sal, no lado esquerdo da estrada. Do povoado, segue-se por 5,5 km em estrada de terra até o ancoradouro do Rio do Sal (Figura 28 – A). Do ancoradouro segue-se de barco por 800 metros para observação do sítio que fica em afloramentos às margens direita e esquerda do Cânion do São Francisco (Figura 28 – B).

O Rio do Sal é um afluente da margem direita do Rio São Francisco, que corre no sentido S-N sobre a superfície aplainada, com um regime de escoamento intermitente, cuja contribuição hídrica acontece apenas nos períodos de chuva. No trecho onde deságua no grande rio, podem-se observar belíssimos afloramentos de rochas da Suíte Xingó, expostas nas vertentes íngremes do cânion, que atinge cerca de 100 metros de altura. São gnaisses venulados cortados por diques pegmatíticos, que apresentam uma trama de aspecto ortogonal (Figura 29 – A e B). Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o sítio da geodiversidade Rio do Sal tem valor científico de relevância regional, além de potencial uso didático e turístico.

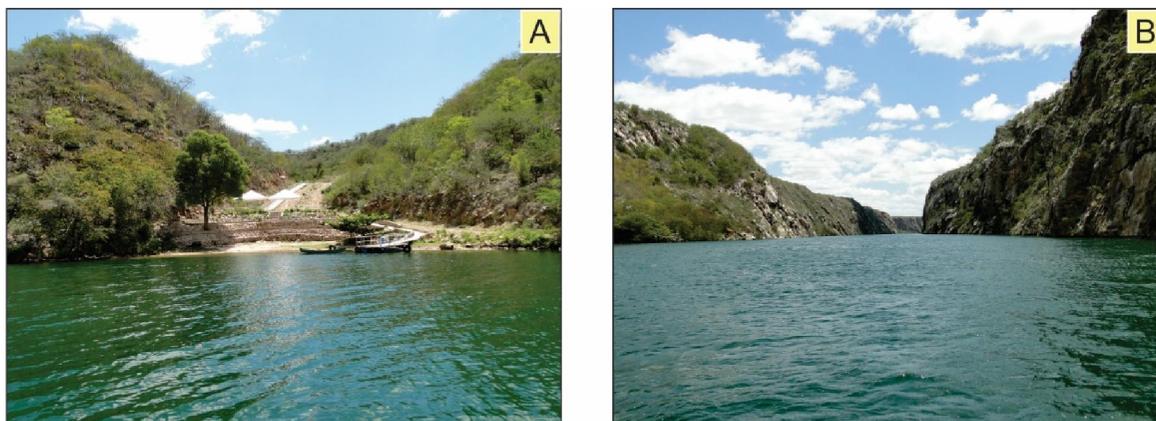


Figura 28 – A) Pier de atracamento de embarcações de turismo no Rio do Sal, afluente do São Francisco, de onde se inicia o percurso de visitação ao Cânion do São Francisco, trecho entre Paulo Afonso e Delmiro Gouveia.; B) Vista do rio São Francisco nas proximidades do Rio do Sal, onde se pode observar as rochas aflorantes nos paredões que formam o cânion.

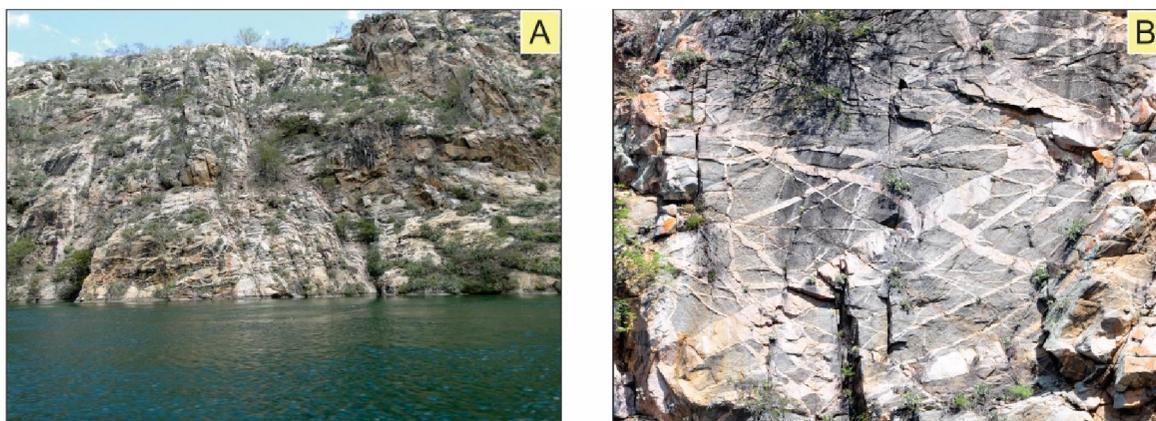


Figura 29 – A) Vista de afloramento de gnaiss venulado e cortado por pegmatitos, que caracterizam o trecho do cânion na altura do Rio do Sol; B) Detalhe do afloramento do gnaiss venulado e cortado por diques pegmatíticos.

GEOSSÍTIO N° 9: FAZENDA MUNDO NOVO

Latitude: - 09° 33' 14,85" S

Longitude: - 37° 59' 11,35" O

Município: Canindé de São Francisco-SE

O geossítio Fazenda Mundo Novo está localizado a 35 km a noroeste de Canindé do São Francisco. O acesso é feito primeiro pela rodovia SE-230, saindo de Canindé de São Francisco em direção a Paulo Afonso, onde se percorre 32 km até a entrada da Fazenda Mundo Novo, que fica do lado direito da rodovia e conta com placa de sinalização. Da entrada da fazenda se percorre mais 3 km em estrada carroçável até o geossítio.

A Fazenda Mundo Novo, onde está localizado o geossítio homônimo, é uma propriedade particular. Na área foi implantada uma infraestrutura voltada para o turismo de apreciação da natureza, que conta com vários atrativos relacionados à geologia e ao bioma caatinga. Foi construída uma pousada e restaurante junto a um mirante natural para apreciação da bela paisagem do Cânion do São Francisco, que nesse trecho corta as rochas da Formação Tacaratu, num segmento da Bacia Tucano-Jatobá, e que está alagado com as águas da barragem da Hidroelétrica de Xingó (Figura 30).

Além do mirante a fazenda conta com um conjunto de relevos residuais do tipo ruíniforme, esculpidos nos arenitos da Formação Tacaratu que nessa área apresenta, predominantemente, fácies arenito grosso com níveis conglomeráticos, com vários afloramentos que mostram estruturas sedimentares tais como estratificações plano-paralelas, cruzadas e espinhas de peixe. Também podem ser vistas várias cavidades em forma de furnas, escavadas no arenito por processos erosivos. Essas cavidades foram utilizadas como abrigo pelos povos pré-históricos que viviam na região, que lá deixaram suas marcas através da arte rupestre e mais recentemente pelos cangaceiros que por ali circulavam, notadamente, os do grupo do famoso Lampião (Figuras 31, 32 e 33). Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o geossítio Fazenda Mundo Novo tem valor científico de relevância regional, além de grande potencial uso didático e turístico.



Figura 30 – A) Vista panorâmica do Cânion do São Francisco, lago da barragem da Hidroelétrica de Xingó, a partir do mirante da Fazenda Mundo Novo. Trecho do Cânion do São Francisco encaixado em rochas areníticas da Formação Tacaratu; B) Entrada da Fazenda Mundo Novo, que conta com vários atrativos turísticos relacionados à geologia e ao bioma caatinga; C) Placa indicativa da Trilha do Cangaço, para visitar os abrigos sob as rochas onde os cangaceiros do bando de Lampião acampavam.

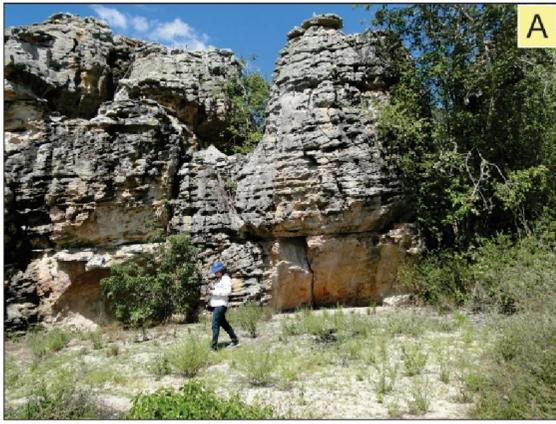


Figura 31 – A) Relevo ruiforme em arenitos da Formação Tacaratu, no geossítio Fazenda Mundo Novo; B) Estratificação cruzada em arenito grosso com níveis conglomeráticos da Formação Tacaratu.

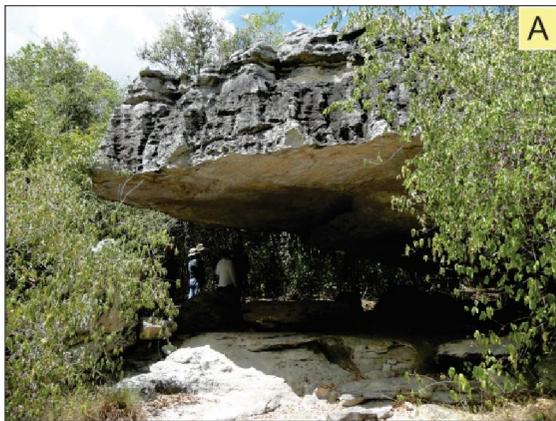


Figura 32 – A) Furna escavada no arenito por processos erosivos, que foi utilizada como abrigo pelos povos pré-históricos que viviam na região, e mais recentemente pelos cangaceiros de Lampião; B) Cavidade formada pela erosão do pacote arenítico, que também servia de abrigo.



Figura 33 – A) Pinturas rupestres dos povos pré-históricos que representam grafismos, em afloramento do arenito Tacaratu, que apresenta estratificação cruzada e formação de alvéolos (pequenas cavidades escavadas na rocha); B) Pinturas rupestres que representam animais.

SÍTIO DA GEODIVERSIDADE Nº 10: GROTA DO ANGICO

Latitude: - 09° 39' 24,54" S

Longitude: - 37° 40' 51,13" O

Município: Canindé de São Francisco-SE

O geossítio Grota do Angico fica localizado a 10 km a sudeste do centro histórico de Piranhas. O acesso é feito de barco pelo rio São Francisco, a partir do centro histórico de Piranhas, de onde se percorre 9 km rio abaixo até o ponto de acesso à trilha da Grota do Angico, que fica na margem direita do rio, no município de Canindé de São Francisco e conta com uma estrutura para recepção dos visitantes. A trilha tem uma extensão de aproximadamente 1 km até a grota, em meio à vegetação de caatinga.

A Grota do Angico é o local onde os afamados cangaceiros Lampião e Maria Bonita, juntamente com mais 11 membros do seu grupo foram emboscados e mortos pela polícia, em 1938. A grota é o nome local para uma cabeceira de drenagem de um pequeno riacho que deságua no Rio São Francisco, a cerca de 1 km do local. As rochas encontradas nessa área são da Suíte Currealinho, que localmente compõem uma zona milonítica verticalizada com os litotipos paralelizados representados pelos dioritos de cor preta e os monzogranitos de cor rosada. Na trilha de acesso à grota, já nas suas proximidades, encontram-se afloramentos com diques de composição félsica cortados por falhas transcorrentes de cinemática sinistral. Também é possível visualizar uma falha transcorrente com sentido anti-horário cortando a lente félsica (Figuras 34 e 35).

O geossítio está dentro de uma área de preservação, o Monumento Natural Grota do Angico, administrada pela SEMARH - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, do Estado de Sergipe, que conta com uma estrutura para receber pesquisadores e um centro de visitantes, cujo acesso é feito por estrada carroçável a partir de Canindé de São Francisco (Figura 36). Na avaliação quantitativa realizada pelo aplicativo Geossit, foi constatado que o sítio Grota do Angico tem valor científico de relevância regional, além de potencial uso didático e turístico.

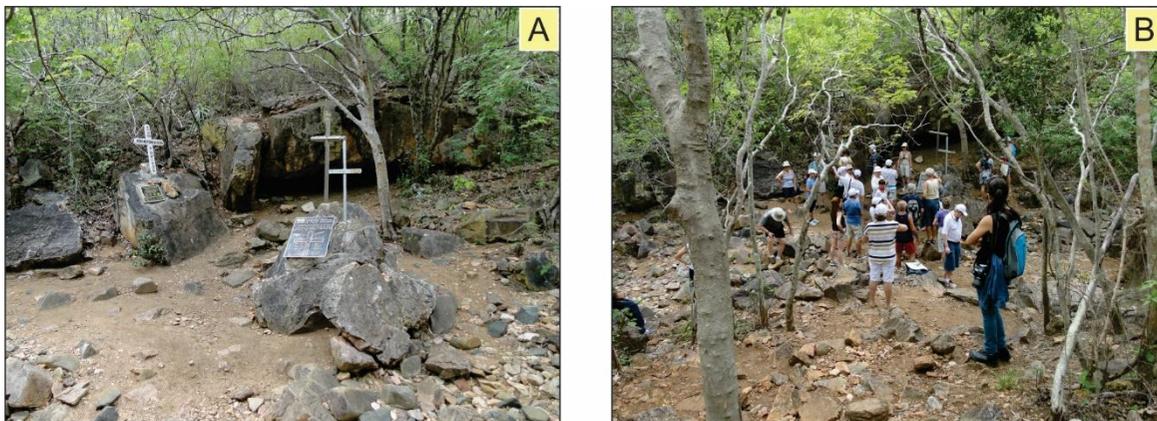


Figura 34 – A) Vista da Grota do Angico, local onde os afamados cangaceiros Lampião e Maria Bonita, juntamente com mais 11 membros do seu grupo foram emboscados e mortos pela polícia, em 1938. A grota é o nome local para uma cabeceira de drenagem de um pequeno riacho que deságua no Rio São Francisco, a cerca de 1 km do local. As rochas encontradas na área da grota são da Suíte Currealinho; B) Grupo de turistas em visita à Grota do Angico.



Figura 35 – A) Zona milonítica verticalizada com os litotipos paralelizados representados pelos dioritos de cor preta e os monzogranitos de cor rosada da Suíte Curralinho; B) Diques de composição félsica cortados por falhas transcorrentes de cinemática anti-horária onde se observa pequenos filetes de fusão parcial nas bordas, pervasivos no diorito.



Figura 36 – A) Entrada da área de preservação do Monumento Natural Grota do Angico, administrada pela SEMARH - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos; B) Centro de visitantes do Monumento Natural Grota do Angico.

Tabela 1 – Geossítios e Sítios da Geodiversidade do Geoparque Cânion do São Francisco

Nº	Geossítios - Sítios da Geodiversidade ¹	Descrição Sumária	Valor Científico*	Informações Adicionais**
01	Parque Ecológico da Pedra do Sino	Inselberg do tipo <i>Castle Koppie</i>	Geom/Pig	GNac/Cien/Edu/Gtur/PM/Fb/Npb/Mir
02	Mirante Igreja Senhor do Bonfim ¹	Vale encaixado em rochas da Suíte Curralinho	Geom	SGNac/Edu/Gtur/Np/Fm/Npb/Mir/Hisc
03	Pedra do Gavião ¹	Inselberg do tipo <i>Castle Koppie</i>	Geom/Pig	SGNac/Edu/Gtur/ MN/Fb/Npb
04	Cânion do Talhado	Cânion em arenito da Formação Tacaratu	Geom/Sed	GNac/Cien/Edu/Gtur/MN/Fb/Npb/Mir
05	Ponte de Ferro do Riacho do Talhado ¹	Estratificações em arenito conglomerático	Sed	SGReg/Edu/Gtur/Np/Fm/Npm/Hisc
06	Cânion do São Francisco	Cânion escavado em rochas da Suíte Xingó	Geom/Tec	GInt/Cien/Edu/Gtur/MN/Fb/Npb/Mir
07	Cachoeira de Paulo Afonso	Cachoeira em rochas da Suíte Xingó	Geom/Pmet	GNac/Cien/Edu/Gtur/MN/Fb/Npb/Mir/Hisc
08	Rio do Sal ¹	Gnaisse venulado, cortado por pegmatitos	Pmet/Geom	SGReg/Edu/Gtur/MN/Fb/Npb
09	Fazenda Mundo Novo	Relevo ruíniforme em arenitos da Formação Tacaratu	Geom/Sed	GNac/Cien/Edu/Gtur/MN/Fb/Npb/Mir/Arc
10	Grota do Angico ¹	Rochas em zona milonítica	Tec/Pmet	SGReg/Edu/Gtur/MN/Fb/Npb/Hisc

Valor Científico:** Estr – Estratigrafia; Geom – Geomorfologia; Met – Metalogenia; Min – Mineralogia; Paleo – Paleontológico; Pig – Petrologia ígnea; Pmet – Petrologia metamórfica; Sed – Sedimentologia; Tect – Tectônica; Vul – Vulcanismo; ** **Relevância:** GInt – Geossítio Internacional; GNac – Geossítio Nacional; SGNac – Sítio da Geodiversidade Nacional; SGReg – Sítio da Geodiversidade Regional; *Uso Potencial:** Cien – Científico; Edu – Educação; Gtur – Geoturismo; Econ - Economia; ****Estado de Proteção:** Pm – Parque Municipal; MN – Monumento Natural; Np – Nenhuma proteção; ****Fragilidade:** Fa – Alta; Fm – Média; Fb – Baixa; ****Necessidade de Proteção:** Npa – Alta; Npb – Baixa; ****Outras Informações:** Mir – Mirante; Arq – Arqueologia; Hisc – Histórico-cultural.

Baseado em metodologias propostas por: Garcia-Cortés & Úrqui (2009); Brilha (2016).

INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE A PROPOSTA

A Região do Cânion do São Francisco, na divisa dos estados de Alagoas, Sergipe e Bahia, apresenta características singulares em termos de ocupação territorial, que se inicia no período pré-histórico, com caçadores-coletores, passando pelo período do Brasil colonial, com os primeiros desbravamentos bandeirantes até o ciclo do gado; no império com a implantação da Ferrovia Paulo Afonso para interligar a navegabilidade do médio e baixo curso; e na República com a construção da primeira hidroelétrica do Nordeste, até chegar aos presentes dias com a construção das grandes hidroelétricas que mudaram em parte a configuração natural do rio.

A ocupação do território pelos antigos povos que habitavam a região do Cânion do São Francisco, no período pré-histórico, ocorreu a cerca de 9.000 anos do presente. Eram caçadores-coletores que viviam preferencialmente em torno do grande rio e seus afluentes principais, por uma questão óbvia: a disponibilidade de água, num clima que já era semiárido. Deixaram marcas desse período que ainda hoje são visíveis, através da arte rupestre gravada nas rochas, que conta com um grande acervo a céu aberto (Figura 33), assim como utensílios cerâmicos fabricados com argila, ferramentas líticas e covas de enterramento, que podem ser vistos no Museu de Arqueologia de Xingó, em Canindé de São Francisco. O excepcional acervo deste museu, em sua maioria foi proveniente dos sítios arqueológicos da região, muitos dos quais foram cobertos pelas águas do reservatório de Xingó (Figura 37).



Figura 37 – A) Prédio onde funciona o Museu Arqueológico de Xingó, em Canindé de São Francisco-SE; B) Exposição de peças cerâmicas resgatadas dos sítios arqueológicos da região do Cânion do São Francisco; C) Maquete em tamanho natural mostrando os hábitos cotidianos dos povos pré-históricos de Xingó; D) Exemplo de mobiliário funerário em enterramento com a presença de painéis cobrindo o crânio e a bacia.

Desde a sua descoberta por Américo Vespúcio, em 1502, o Rio São Francisco foi um atrativo para os exploradores que adentravam os sertões do Brasil em busca de riquezas, tendo um grande significado na consolidação do território brasileiro. Por ser o caminho de ligação do Nordeste com o Centro-Oeste e Sudeste, recebeu o título de rio da integração nacional. A ocupação do seu baixo curso, onde está localizada a área do geoparque, remonta ao século XVII com a criação de sesmarias, sistema que normatizava a distribuição de terras destinadas à produção agrícola, e a penetração da pecuária

destinada ao abastecimento de carne, couro e animais de tração, cujo mercado consumidor eram os engenhos açucareiros estabelecidos no litoral nordestino, período denominado na história colonial como Ciclo do Gado. Devido a essa atividade econômica que perdura até os dias atuais, o Rio São Francisco ficou conhecido como o “rio dos currais” (Azevedo, 2011). Nessa época foram instalados ao longo do rio diversos povoados, dentre os quais a vila de Tapera, que depois passou a se chamar Piranhas, que hoje é tombada pelo IPHAN-Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, devido à relevância do seu conjunto arquitetônico (Figura 38).



Figura 38 – A) Sítio histórico de Piranhas, com seu casario de arquitetura do século XIX; B) Prédio da Prefeitura de Piranhas.

O Rio São Francisco, que em sua maior parte é navegável, desde o começo da ocupação de sua bacia hidrográfica é utilizado para o transporte de mercadorias. No limite do médio e baixo curso a navegação é interrompida pela existência de um obstáculo natural, a Cachoeira de Paulo Afonso, que no passado dificultava muito a baldeação dos produtos no trecho de Jatobá (hoje Petrolândia-PE), no médio curso, para Piranhas-AL, no baixo curso, que era feito em lombo de animais. Para resolver esse problema o imperador do Brasil, Dom Pedro II, mandou construir a Estrada de Ferro Paulo Afonso, concluída em 1883, que ligava as duas localidades acima citadas, num percurso de 116 km.

A estrada de ferro foi desativada em 1964, quando da implantação das estradas pavimentadas (Azevedo, 2011). No sítio histórico de Piranhas, no belo prédio da antiga estação de trem, hoje funciona o Museu do Sertão, que conta a história da cidade e do cangaço, fenômeno de banditismo social que assolou os sertões no final do século XIX e começo do século XX (Figura 39 – A). O famoso bando de cangaceiros comandados pelo casal Lampião e Maria Bonita, circulava com frequência nessa área do sertão, onde foram mortos pelas forças militares do governo na Grota do Angico, no lado sergipano do rio. A casa onde nasceu Maria Bonita, no município de Paulo Afonso, foi restaurada e funciona como um pequeno museu (Figura 39 – B).

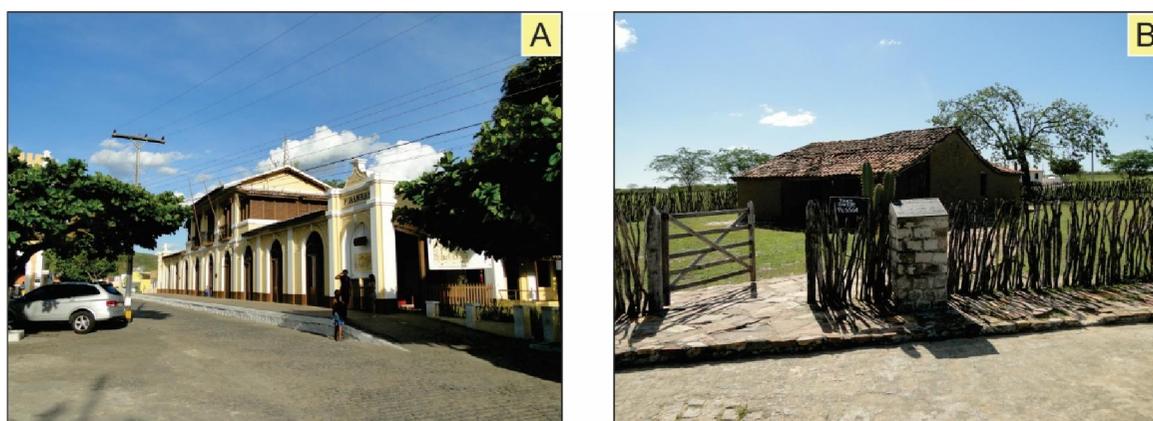


Figura 39 – A) Antiga estação de trem de Piranhas, onde hoje funciona o Museu do Sertão, que conta a história da cidade e do cangaço; B) Casa de Maria Bonita, onde funciona um pequeno museu.

No começo do século XX ocorre um incipiente processo de industrialização na região, com a construção da Usina Hidroelétrica de Angiquinho (1913) a primeira do Nordeste, construída pelo industrial e visionário Delmiro Gouveia, que chegou naquelas paragens em 1903, como comerciante de peles. A usina foi idealizada por ele, aproveitando o potencial hidráulico da Cachoeira de Paulo Afonso, com o objetivo de botar em funcionamento uma fábrica de linhas de carretel, que obteve grande êxito: a Fábrica da Pedra, na cidade homônima, que hoje se chama Delmiro Gouveia. O industrial foi assassinado em 1917, em circunstâncias até hoje mal esclarecidas (Azevedo, 2011).

O empreendedorismo de Delmiro Gouveia, com a construção da Usina de Angiquinho, foi o precursor da futura Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), que em 1949 inaugurou a primeira usina do que viria a se tornar o Complexo Hidroelétrico de Paulo Afonso, hoje o principal empreendimento econômico da região do Cânion do São Francisco, com sete unidades usinas geradoras de energia: Paulo Afonso I, II, III e IV, Apolônio Sales, Luiz Gonzaga e Xingó (Figura 40).

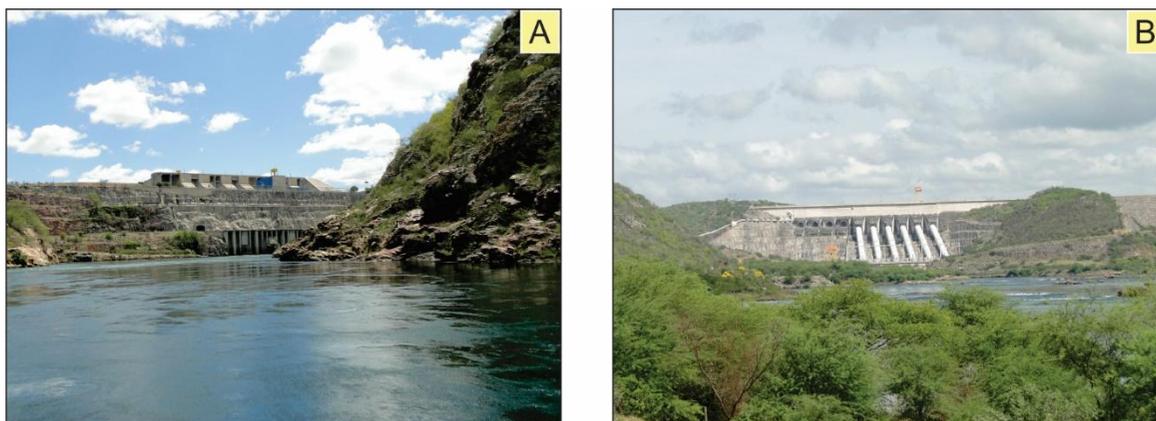


Figura 40 – A) Vista da Usina Hidroelétrica Paulo Afonso IV, localizada no município homônimo; B) Vista da Usina Hidroelétrica de Xingó, localizada no município de Piranhas.

Na região do Cânion do São Francisco a atividade turística vem de longa data, quando os principais atrativos eram a cachoeira de Paulo Afonso, a usina de Angiquinho e a cidade de Piranhas, por conta da história do cangaço. A construção da barragem da Usina Hidroelétrica de Xingó que represou as águas do rio formando um lago, viabilizou a navegabilidade desse ponto até as proximidades da barragem de Paulo Afonso IV, num trecho de 65 km, da calha principal, assim como o cânion do Riacho do Talhado, tributário do São Francisco. Esse fato impulsionou o turismo nessa área de forma exponencial, devido ao grande atrativo que são os passeios de barco pelas águas do lago, assim como a balneabilidade de algumas áreas às suas margens, que propiciam agradáveis banhos aos visitantes. Para atender à crescente demanda do turismo, as cidades da área do cânion contam hoje com uma boa infraestrutura hoteleira, além do aumento do número de bares e restaurantes que servem a comida típica da região, baseada na pesca proveniente do rio e na caprinocultura.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

No território proposto para o Geoparque Cânion do São Francisco, objeto do presente estudo, cuja extensão é de 3.783 Km² e que corresponde aos municípios de Piranhas, Olho D'Água do Casado, Delmiro Gouveia, Canindé de São Francisco e Paulo Afonso, estão inseridas três unidades de conservação do SNUC-Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, os monumentos naturais do Rio São Francisco e da Grota do Angico (Figura 41), e o Parque Ecológico Pedra do Sino.

Um Monumento Natural (MONA) é uma unidade de proteção integral destinada à preservação de lugares singulares, raros e de grande beleza cênica, permitindo diversas atividades de visitação. Essa categoria de unidade de conservação pode ser constituída de áreas particulares, desde que as atividades realizadas nessas áreas sejam compatíveis com os objetivos da unidade. Uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) é uma unidade de uso sustentável, em área natural, que abriga exemplares da biota regional, cujo objetivo é a sua preservação, em terras públicas ou privadas, permitindo diversas atividades de visitação.

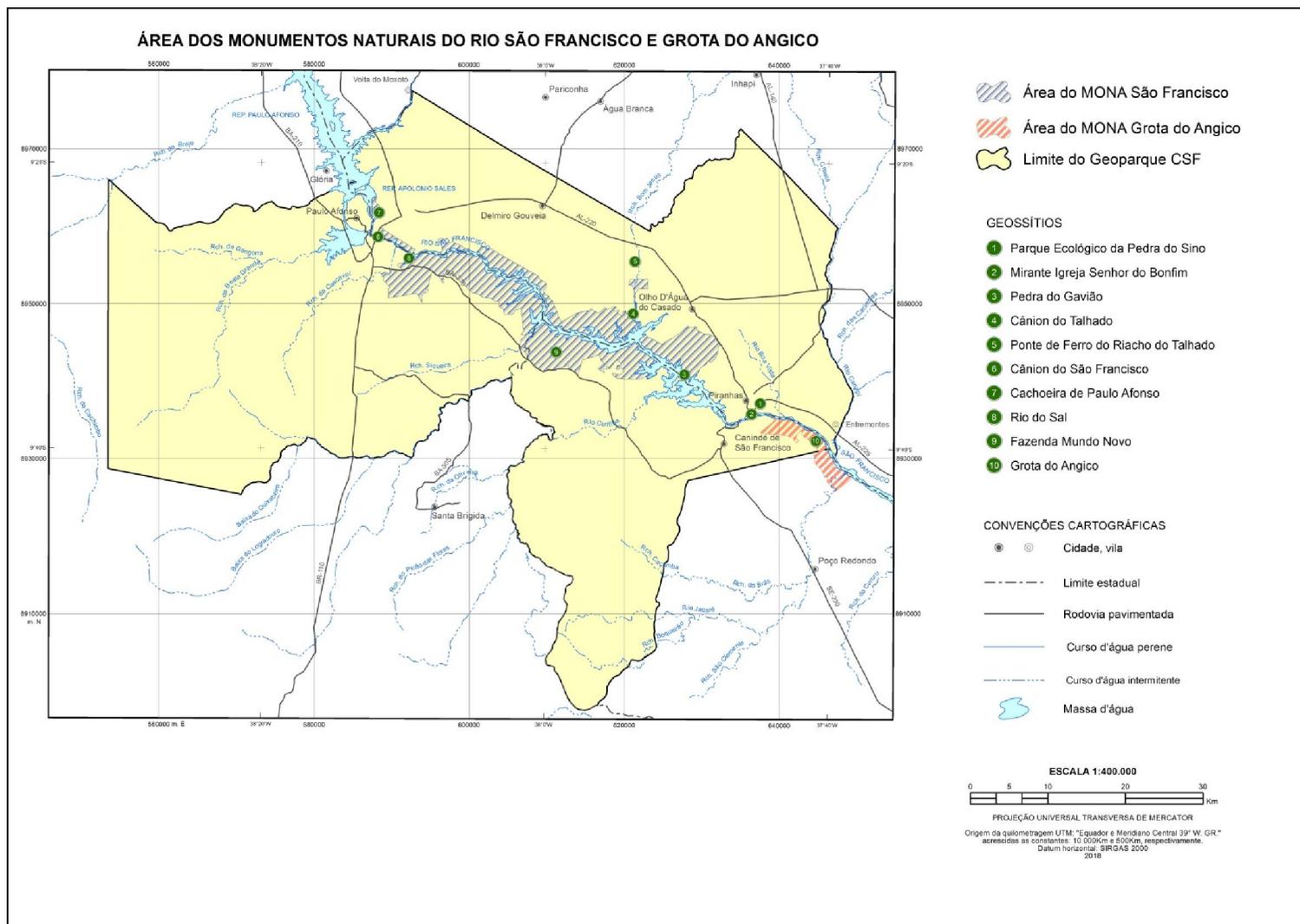


Figura 41 – Mapa com as áreas dos monumentos naturais (MONA) do Rio São Francisco e Grota do Angico, que comportam a maioria dos geossítios e sítios da geodiversidade da proposta do Geoparque Cânion do São Francisco.

O Monumento Natural do Rio São Francisco foi criado pelo Decreto Lei s/nº de 05 de julho de 2009, da Presidência da República, e compreende uma área de 26.736,30 ha, em parte dos municípios de Piranhas, Olho D’Água do Casado e Piranhas, no Estado de Alagoas, Canindé de São Francisco, no Estado de Sergipe, e Paulo Afonso, Estado da Bahia. É administrado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio. A maioria dos geossítios e sítios da geodiversidade aqui propostos estão dentro do perímetro do MONA do Rio São Francisco, num total de 06, sendo eles: Cânion do São Francisco, Cachoeira de Paulo Afonso, Rio do Sal, Fazenda Mundo Novo, Cânion do Talhado e Pedra do Gavião.

O Monumento Natural da Grota do Angico foi criado pelo Decreto nº 24.922, de 21 de dezembro de 2007, do Governo do Estado de Sergipe, e compreende uma área de 2.138 ha, em parte dos municípios de Canindé de São Francisco e Poço Redondo, estado de Sergipe, na margem direita do rio São Francisco. É administrado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH. O Sítio da Geodiversidade Grota do Angico está dentro da área do MONA Grota do Angico, que tem uma estrutura para receber visitantes e pesquisadores.

O Parque Ecológico Pedra do Sino foi criado pela Lei Municipal nº 18, de 24 de novembro de 2009, da Prefeitura Municipal de Piranhas, e compreende uma área de 21,70 ha a uma distância de 1,6 km do centro histórico de Piranhas e abriga o geossítio homônimo.

O fato de estarem dentro de áreas de conservação, já resguarda os citados sítios de uma proteção amparada por legislação vigente e ao mesmo tempo em consonância com os preceitos de criação de um geoparque: promover a gestão territorial com o desenvolvimento sustentável.

Em relação aos outros dois sítios que estão fora das áreas de conservação, a situação é a seguinte: o Mirante Igreja Senhor do Bonfim está dentro de área do patrimônio histórico tombado pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, que garante sua preservação, e a paisagem observada é a do trecho final do Cânion do São Francisco, que se encontra bem preservada, destacadamente a sua margem direita que está dentro do MONA Grotta do Angico; o sítio Ponte de Ferro do Riacho do Talhado está dentro de uma propriedade particular e seria necessário o tombamento da ponte e do seu entorno, onde se encontra o afloramento da Formação Tacaratu, por parte do IPHAN, já que se trata de uma construção histórica da antiga Estrada de Ferro Paulo Afonso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB’SABER, A.N.1969. **Participação das superfícies aplainadas nas paisagens do Nordeste Brasileiro**. Instituto de Geografia / USP, São Paulo, (*Geomorfologia*, 19).
- AB’SABER, A.N. 1974. **O domínio morfoclimático semi-árido das caatingas brasileiras**. Instituto de Geografia / USP, São Paulo, (*Geomorfologia*, 43).
- AB’SABER, A. N. 1992. **A teoria dos refúgios: origem e significado**. Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, São Paulo, SP.
- AB’SÁBER, A. N. 1997. **O Homem dos Terraços de Xingó. Relatório de visita e pesquisas na área de Xingó** (nov. de 1997). Projeto financiado pela CHESF. Doc. n. 6. Projeto Arqueológico Xingó. Universidade Federal de Sergipe.
- ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B.B., FUCK, R.A., 1977. **Províncias estruturais brasileiras**. VIII Simpósio de Geologia do Nordeste (Campina Grande-PB), Proceedings 1977 pp. 363–391.
- ALMEIDA, F.F.M.; BRITO-NEVES, B.B. & CARNEIRO, C.D.R. 2000. **Origin and evolution of the South-American Platform**. *Earth Science Reviews*, 50(1-2), p. 77-111.
- AZEVEDO, S. L. M. 2011. **Geografia histórica no contexto tradicional das primeiras iniciativas industriais da região de Paulo Afonso-BA**. Rios Eletrônica-Revista Científica da FASETE, ano 5 n. 5 dez.
- BEZERRA, F.H.R. 1992. **Geologia e evolução petrológica do Complexo Canindé do São Francisco e rochas metavulcânicas adjacentes (Sergipe e Alagoas)**. Brasília, 1992. 205p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de Brasília.
- BRITO NEVES, B.B.; SIAL, A.N.; RAND, H.M. et al. 1982. **The Pernambuco-Alagoas massif, northeast Brazil**. Revista Brasileira de Geociências, São Paulo, v.12, n.1/3, p.240-250, mar./set.
- BUENO, G.V.; AZAMBUJA, N.C.; SZATMARI, P. et al. 1994. **Projeto Tucano: análises de bacias sedimentares**. Relatório interno. Salvador: PETROBRAS/DEXBA/ CENPES.
- COSTA, I. P., MILHOMEN P.S. & CARVALHO M. S. S. 2003. **Bacias Sedimentares Brasileiras: Bacia de Jatobá**. Fundação Paleontológica Phoenix. Ano 5. n. 53.
- CPRM. 2005a. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Delmiro Gouveia, estado de Alagoas**. Org.: João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM. 21p.

- CPRM. 2005b. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Olho D'água do Casado, estado de Alagoas.** Org.: João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM. 21p.
- CPRM. 2005c. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Piranhas, estado de Alagoas.** Org.: João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Junior. Recife: CPRM. 21p.
- CPRM. 2005d. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Paulo Afonso, estado da Bahia.** Org.: Ângelo Trevia Vieira; Felicíssimo Melo; Hermínio Brasil Vilaverde Lopes; José Cláudio Viégas Campos; Luiz Fernando Costa Bomfim; Pedro Antonio de Almeida Couto; Sara Maria Pinotti Bevenuti. Salvador: CPRM. 20p.
- CPRM. 2005e. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Canindé de São Francisco, estado de Sergipe.** Org.: Luiz Fernando Costa Bomfim; Ivonaldo Vieira Gomes da Costa; Sara Maria Pinotti Bevenuti. Salvador: CPRM. 20p.
- DAVISON, I.; SANTOS, R.A. 1989. **Tectonic evolution of the Sergipano Fold Belt, NE Brazil, during the Brasiliano Orogeny.** Precambrian Research, v.45, p.319-342.
- GUIMARÃES, I.P.; SILVA FILHO, A.F.; ALMEIDA, C.N.; VAN SCHMUS, W.R.; ARAÚJO, J.M.M.; MELO, S.C.; MELO, E.B. 2004. **Brasiliano (Pan-African) granitic magmatism in the Pajeú-Paraíba belt, Ne Brazil: an isotopic and geochronological approach.** Precambrian Research. 135: 23-53.
- GUIMARÃES, I.P.; SILVA FILHO, A.F. 1995. **An example of insitugranite formation in the northern boun –51– SC.24-X (Aracaju NE) dary of the Proterozoic Sergipa no fold belt, NE Brazil: the Xingó Complex.** Journal of South American Earth Sciences, Great Britain, v.8, n.3/4, p.341-354.
- GHIGNONE, J.I. 1979. **Geologia dos sedimentos fanerozóicos do Estado da Bahia.** In: INDA, H.A.V. (ed.). Geologia e recursos minerais do Estado da Bahia - Textos básicos. Salvador: SME/CBPM, v.1 p.23-117.
- IBGE. 2006. Mapa Geomorfológico do Brasil (escala 1:5.000.000). Rio de Janeiro: IBGE.
- LAGES, G. A.; MARINHO, M. S.; NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, V. C.; DANTAS, E. L. 2016. **Geocronologia e aspectos estruturais e petrológicos do Pluton Bravo, Domínio Central da Província Borborema, Nordeste do Brasil: um granito transalcalino precoce no estágio pós-colisional da Orogênese Brasileira.** Brazilian Journal of Geology, 46(1): 41-61.
- KING, L.C. 1956. **A Geomorfologia do Brasil Oriental.** *Revista Brasileira de Geografia*, 18(2), p. 147-265.
- MABESSONE, J.M. 1978. **Panorama Geomorfológico do Nordeste Brasileiro.** São Paulo. (*Geomorfologia*, 56).
- MAIA, R. P. & NASCIMENTO, M. A. N. 2018. **Relevos Graníticos do Nordeste Brasileiro.** *Revista Brasileira de Geomorfologia*. V. 18, nº 2.
- MEDEIROS, V. C. 2000. **Aracaju NE: folha SC.24-X estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Escala 1:500.000.** Brasília: CPRM. 1 CD-ROM; mapas. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB.
- MEDEIROS, V.C.; ANGELIM, L.A.A.; SANTOS,E.J. 1998. **Caracterização dos Segmentos Leste e Oeste do Terreno Pernambuco-Alagoas.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40, Belo Horizonte. Resumos. Belo Horizonte: SBG. p.17.

- MENEZES FILHO, N.R.; SANTOS, R.A.; SOUZA, J.D. 1988. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: carta geológica, carta metalogenética/previsional- Escala 1:100.000 (Folha SC.24-X-C-V – Santa Brígida)**. Estados da Bahia e Sergipe. Brasília: CPRM. 144p, 2 mapas in bolso.
- MILANI, E. J. 1985. **Tectônica cisalhante na evolução do rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá**. Revista Brasileira de Geociência 15(4): 287-292.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2006. **Caderno da Região Hidrográfica do São Francisco. Secretaria de Recursos Hídricos**. Brasília: MMA. 148 p.: il. color. ; 27cm.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2018. **Bioma Caatinga. Ministério do Meio Ambiente. Brasília**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso em: 04 dez.2018.
- NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE. 448p.
- PARAHYBA, R. B. V.; SILVA, F. H. B. B.; SILVA, F. B. R.; LOPES, P. R. C. 2004. **Diagnóstico agroambiental do Município de Paulo Afonso – Estado da Bahia**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. 66 p.
- PINHEIRO, J. U.; BRISTOT, G.; LUCENA, R. L. F. 2007. **Clima do Estado do Rio Grande do Norte**. In: Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM. p. 95-98.
- POTTER, P. E. 2017. **The Mesozoic and Cenozoic paleodrainage of South America: a natural history**. Journal of South American Earth Sciences, Vol. 10, Nos. 5-6, pp. 331-344.
- SAMPAIO, T.. 1905. **O Rio de S. Francisco e a Chapada Diamantina: trechos de um diário de viagem (1879-80)**. Revista S. Cruz. São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas. Disponível em: http://biblio.etnolinguistica.org/sampaio_1905_rio. Acesso em: 10 dez.2018.
- SANTOS, E. J. 1995. **O complexo granítico Lagoa das Pedras: acreção e colisão na região de Floresta (Pernambuco), Província Borborema**. São Paulo, 1995. 219p. Tese (Doutorado)- Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1995.
- SANTOS, E. J. 1996. **Ensaio preliminar sobre terrenos e tectônica acrescionária na Província Borborema**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1996, Salvador. Anais. Salvador: SBG. 7v., v.6, p.47-50.
- SANTOS, E. J.; OLIVEIRA, R.G; PAIVA, I. P. 1997. **Terrenos do Domínio Transversal da Província Borborema: controles sobre acreção e retrabalhamento crustais ao sul do Lineamento Patos**. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 17, 1997, Fortaleza. Resumos expandidos. Fortaleza: SBG, 1997. 537p (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15), p.41-44.
- SANTOS, E. J. & MEDEIROS, V. C. 1999. **Constraints from granitic plutonism on proterozoic crustal growth of the Transverse Zone, Borborema Province, NE Brazil**. Revista Brasileira de Geociências, 29: 73-84.
- SANTOS, R.A.; LEAL, R.A. 1977. **Mapa geológico da Folha Santana do Ipanema (SC.24-X-D)**. In: SILVA FILHO, M.A; BOMFIM, L.F.C.; SANTOS, R.A.; et al. Projeto Baixo do São Francisco/Vaza-Barris. Relatório final. Salvador: DNPM/CPRM. v.14.
- SANTOS, R.A.; SOUZA, J.D. 1988. **Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil: carta geológica, carta metalogenética/previsional – Escala 1:100.000 (Folha SC.24-X-C-VI – Piranhas)**. Estados de Sergipe, Alagoas e Bahia. Brasília: CPRM. 154p., 2 mapas in bolso.
- SANTOS, R.A.; MARTINS, A.A.M.; NEVES, J.P. 1998. **Geologia e recursos minerais do Estado de Sergipe**. Brasília: CPRM. 156p. 1 mapa in bolso.

- SANTOS, C. F.; CUPERTINO, J. A.; BRAGA, J. A. E. 1990. **Síntese sobre a geologia das bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá.** In: Raja Gabaglia, G. P. & Milani, E. J. (eds.), *Origem e evolução das bacias sedimentares*. PETROBRAS, Rio de Janeiro, pp. 235-266.
- SEMARH. 2018. **Plano de Manejo do Monumento Natural Grota do Angico.** Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Aracaju. 55p. Disponível em: <http://www.semarh.se.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/PlanodeManejoMONA.pdf>. Acesso em: 04 dez.2018.
- SILVA, A. G. & LIMA, J. S. 2013. **Angiquinho: 100 anos de história – Rio São Francisco, Delmiro Gouveia e a CHESF.** Editora Galcom Comunicações. Salvador-Bahia.168p.il.
- SILVA FILHO, A.F.; GUIMARÃES, I.P. 1995. **Geoquímica do Complexo Shoshonítico Serra do Catu, Borda Sul do Maciço PE-AL.** In: CONGRESSO DE GEOQUÍMICA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA, 3. Niterói. Resumos expandidos, Niterói: SBGq. CD: 4p.
- SILVA FILHO, A.F.; VAN SCHMUS, W.R.; GUI MARÃES, I.P. et al. 1997a. **The usage of Sm/Nd isotope signature of granites as a tool for defining sub-domains in the Southern tectonic domain in Borborema Province, NE Brazil.** In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 17. Fortaleza. Resumos expandidos. Fortaleza: SBG. 537p. (Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15), p.128-131.
- SILVA FILHO; A.F.; GUIMARÃES, I.P.; LYRA DE BRITO, M.F. et al. 1997b. **Geochemical signatures of main Neoproterozoic late-tectonic granitoids from the Proterozoic Sergipano Fold Belt, Brazil: Significance for the Brasiliano Orogeny.** International Geology Review. v.36, n° 7, p.639-659.
- SILVA FILHO; A.F.; GUIMARÃES, I.P.; LUNA, E.B.A. 1997c. **Rb/Sr and Sm/Nd studies of the neoproterozoic juvenile metaluminous Tanquinho Complex PE-AL massif, NE Brazil: Evidence for a rifting event ?.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 6. Salvador. Resumos. Salvador: SBGq. 2v., v.1, p.466-467.
- SILVA FILHO, A.F.; GUIMARÃES, I.P.; LUNA, E.B.A. et al. 1997d. **Sm-Nd isotopic data for the Santana do Ipanema High-K mega dykes as evidence for Brasiliano decompression melting at the PE-AL massif, Borborema Province.** In : SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 17. Resumos expandidos. Fortaleza: SBG. 537p. Boletim do Núcleo Nordeste da SBG, 15, p.317-319.
- SILVA FILHO, M.A.; BONFIM, L.C.A.; SANTOS, R. et al. 1979. **Geologia da geossinclinal Sergipana e do seu embasamento. Projeto Baixo São Francisco/Vaza Barris.** Brasília: DNPM/CPRM. 61p. il. mapas.
- SOUZA, H. T. R.; GOIS, D.V.; SANTOS, L.J.P.; ANDRADE, I.C.B.; CRUZ, I.S.; SOUZA, R.R.; SOUZA, R.M. 2015. **Relação clima-vegetação no Monumento Natural Grota do Angico - Sergipe-Brasil.** Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente. Aracaju, V.4, N.1, p. 71-82, Out.

AUTORES:



Rogério Valença Ferreira, geógrafo graduado pela Universidade Federal de Pernambuco (1993), com especialização em Cartografia Aplicada ao Geoprocessamento pela Universidade Federal de Pernambuco (1994), mestrado em Geociências pela Universidade Federal de Pernambuco (1999) e doutorado em Geociências pela Universidade Federal de Pernambuco (2008). Trabalhou no período de 1992 a 2002 no DNPM – Departamento de Produção Mineral, onde atuou na área de geoprocessamento. Ingressou na CPRM – Serviço Geológico do Brasil em 2002, como Analista em Geociências, onde participou do Projeto Sistema de Informações Geoambientais da Região Metropolitana do Recife. Atualmente faz parte da equipe do Projeto Geodiversidade do Brasil, onde trabalha com o tema geomorfologia, e é coordenador regional do Projeto Geoparques na área de atuação da Superintendência Regional do Recife. Suas principais áreas de atuação são: geomorfologia e conservação do patrimônio geológico-geomorfológico. Email: rogerio.ferreira@cprm.gov.br



Gorki Mariano, geólogo, graduado pela Universidade Federal de Pernambuco (1981), mestrado em Geociências pela Universidade da Georgia- Athens -USA (1984) e Ph.D. em Geologia pela Universidade da Georgia-Athens- USA (1988). Professor Associado 3 do departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco (ingresso em 1989). Membro permanente do Programa de pós-graduação em Geociências. Já atuou como Coordenador do curso de graduação em Geologia da UFPE; Chefe do departamento de Geologia da UFPE; e Coordenador do Programa de Pós-graduação em Geociências da UFPE. Membro do grupo de Pesquisa TECMA (Tectônica e Magmatismo da UFPE). Atualmente está envolvido com projetos de mapeamento Geológico (contrato UFPE-CPRM); trabalhos relacionados com Geodiversidade e Geoturismo. Coordenador do projeto O Vulcanismo do Litoral Sul de Pernambuco – Aprendendo com Geociências, financiado pela FACEPE. Pesquisador do CNPq nível 2. Possui 29 trabalhos científicos publicados em periódicos nacionais e internacionais e 57 resumos publicados em anais de eventos. E-mail: gm@ufpe.br Home page: www.gmariano.com.br



Rochana Campos de Andrade Lima Santos, geóloga, graduada pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), mestrado e doutorado em Geociências pela UFPE. Professora Associada do Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Alagoas CTEC-UFAL. Pesquisadora do LABMAR-UFAL e coordenadora do setor de Oceanografia Geológica. Membro permanente do Programa de pós-graduação em Geografia PPGG. Já atuou como Coordenadora do curso de graduação em Geografia da UFAL/IGDEMA. Membro do grupo de Pesquisa LABMAR. Foi Superintendente de Recursos Hídricos da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado de Alagoas (SEMARH-AL) Atualmente está envolvida com projetos de mapeamento Geológico nos cânions do rio São Francisco em Alagoas (CPRM-UFAL); Coordenadora do projeto Levantamentos para o planejamento, Gestão e Disciplinamento da Zona Costeira do estado de Alagoas, financiado pela FAPEAL. Possui vários trabalhos científicos publicados. E-mail: rca.lima@hotmail.com.



Thais de Oliveira Guimarães, geógrafa, graduada pela Universidade Federal da Paraíba (Bacharelado e Licenciatura), com especialização em Ciências Ambientais pelo CINTEP-PB. Mestre e Doutora em Geociências pela Universidade Federal de Pernambuco. Professora Adjunta da Universidade de Pernambuco (UPE), Campus Petrolina. Realizou intercâmbio sanduíche de um ano na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal). Recebeu menção honrosa no prêmio CAPES de Tese (2017). Desenvolve pesquisas nas áreas de geomorfologia aplicada, conservação do patrimônio geológico-geomorfológico e popularização das Geociências, com elaboração de material geoeducativo para aplicação em espaços formais e não formais de ensino, promovendo a geoeducação nos mais diversos ambientes. E-mail: thais.guimaraes@upe.br



Edjane Maria dos Santos, pesquisadora de Pós-Doutorado no Instituto de Geociências da USP (Junho/2016 a Maio/2017); Doutora em Geociências pela Universidade Federal de Pernambuco (2016) com período Sanduíche (Fevereiro a Julho/2015) na Universidade do Minho (Portugal), Mestre em Geociências pela Universidade Federal de Pernambuco (2012) e Graduada em Geografia/Licenciatura pela Universidade Federal de Pernambuco (2009). Possui experiência na área das Geociências, com ênfase em Geografia Física e Geologia Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: Geomorfologia, Patrimônio Geológico, Geodiversidade, Geoconservação, Geoturismo, Meio Ambiente e Popularização da Ciência. E-mail: edjane.maria@ufpe.br

Colaboradores:

- ***Janaína Marise França de Araújo***, Supervisora da Gerência de Relações Institucionais – CPRM - Superintendência Regional de Recife.
- ***Ana Paula Rangel Jacques***, Técnica em Geociências – CPRM – Superintendência Regional de Recife