

A VEGETAÇÃO E SUAS RELAÇÕES COM O MEIO FÍSICO NA DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM DA ÁREA DO PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA (PI) E SUAS ADJACÊNCIAS

VEGETATION AND ITS RELATIONS WITH THE PHYSICAL ENVIRONMENT TO THE DEFINITION OF LANDSCAPE UNITS IN THE AREA OF THE SERRA DA CAPIVARA NATIONAL PARK (PI) AND ITS ADJACENCIES

Jorge Luis P. Oliveira-Costa

Investigador do CEGOT (Portugal).
Doutorando em Geografia Física pela
Universidade de Coimbra (Portugal)
ORCID: 0000-0002-1612-1910
E-mail: oliveiracostajorge@gmail.com

Christiane Carvalho Neres (*in memoriam*)

Licenciatura em Geografia pela
Universidade Federal do Piauí (UFPI)

RESUMO

O Parque Nacional Serra da Capivara (PI) é uma reserva de preservação arqueológica localizada no interior do Brasil (Sudeste do Piauí), que abriga importante componente florístico do domínio da Caatinga, muito específico e pouco estudado. O objetivo deste trabalho é realizar uma análise do quadro geomorfológico e fitogeográfico da área do Parque Nacional Serra da Capivara e adjacências, através da identificação, caracterização e mapeamento do compartimento vegetacional, e do levantamento das principais formas e unidades do relevo na região. A pesquisa foi realizada mediante revisão da bibliografia referente ao tema e a área estudada. Foram realizadas pesquisas de campo, onde foram abordados procedimentos metodológicos como a observação e acompanhamento de pessoas com conhecimento da área. Foram realizados trabalhos de mapeamento em gabinete, através da organização de um Sistema de Informação Geográfica (SIG) e aplicação de técnicas de geoprocessamento. O bioma caatinga, que cobre a área em estudo, vem sofrendo forte processo de degradação nos últimos anos em decorrência do aumento das atividades sócioeconômicas.

Por isso, é fundamental que novos trabalhos de pesquisa sejam realizados no sentido de contribuir para o entendimento dos processos naturais que ocorrem na região, visando sobretudo a adequada gestão das unidades de conservação.

Palavras-chave: geomorfologia; fitogeografia; mapeamento; caatinga; Piauí.

ABSTRACT

. The Serra da Capivara National Park (PI) is an archaeological preservation reserve located in the interior of Brazil (Southeastern Piauí), which is composed by an important floristic component of the Caatinga Domain, very specific and little studied. The objective of this study is to develop an analysis of the geomorphological and phytogeographical big picture of the Serra da Capivara National Park area, through the identification, characterization and mapping of the vegetation types, and highlight the main forms and units of the relief in the region. The research was carried out through a review of the bibliography, related to the subject and the studied area. Field research was carried out, where methodological procedures were addressed (such as observation and the support of the people with knowledge of the area). Mapping was carried out through the organization of a Geographic Information System (GIS) and application of geoprocessing techniques. The Caatinga Biome, which covers the studied area, has been undergoing a strong process of degradation in recent years due to the increase of socio-economic activities. Therefore, it is essential that new researches be carried out in order to contribute to the understanding of the natural processes that occur in the region, aiming the adequate management of the regional conservation unities.

Keywords: geomorphology, phytogeography, mapping, caatinga. Piauí.

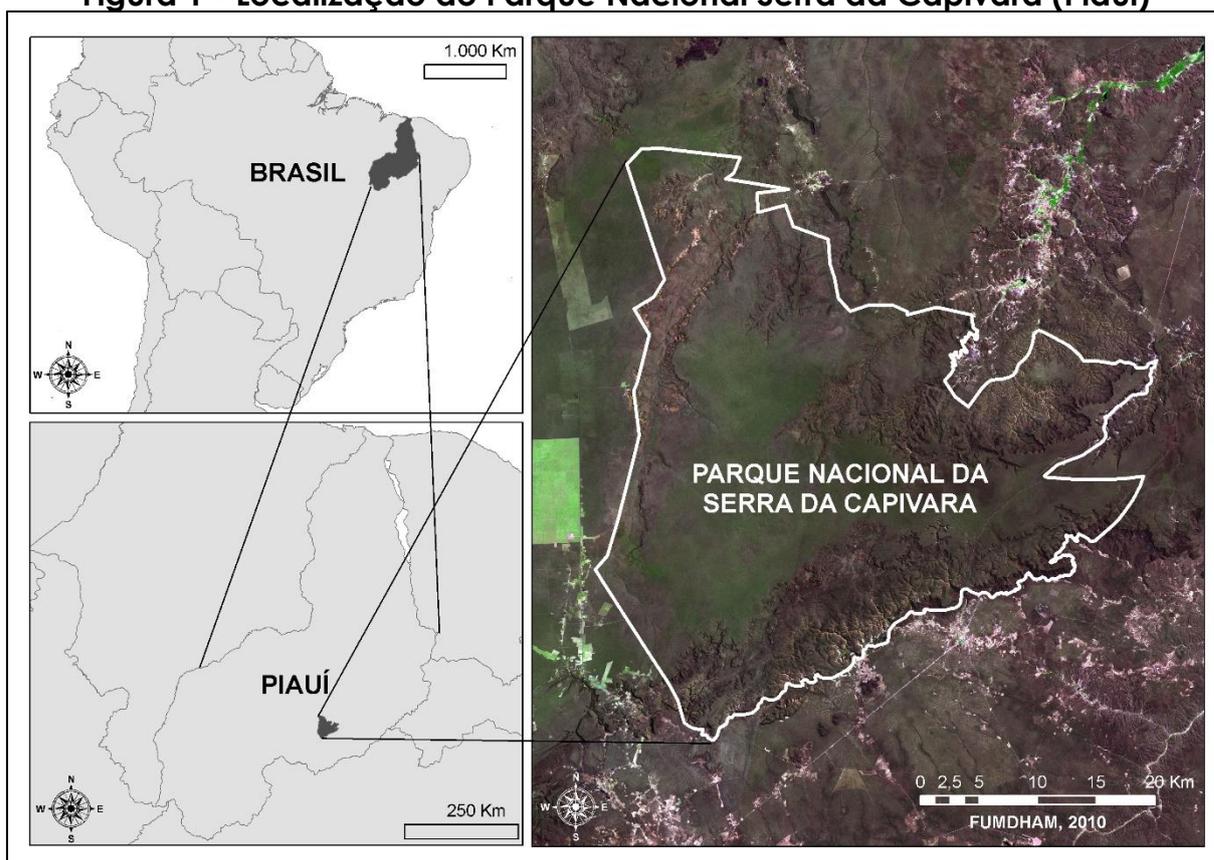
INTRODUÇÃO

No nordeste brasileiro, o estado do Piauí e parte do Maranhão formam um conjunto denominado “meio-norte” que marca ecologicamente uma zona de transição entre o domínio amazônico e o semiárido nordestino (Emperaire, 1989). No Piauí, o cerrado e a caatinga se interpenetram em diversos pontos, tornando-se difícil estabelecer limites entre tais tipos de formações vegetacionais. São nestas áreas de transição que os fatores

climáticos, geomorfológicos e edáficos tomam maior importância, determinado a distribuição das espécies representadas (Emperaire ,1989).

Um exemplo da influência das condicionantes físicas na vegetação pode ser observado no sudeste do Piauí, na região arqueológica do Parque Nacional Serra da Capivara (Figura 1). O P. N. Serra da Capivara (08°26"50"N, 08°54"23"S, 42°19"47"E, 42°45"51"O), é conhecido nacionalmente por constituir num dos mais importantes patrimônios culturais pré-históricos do Brasil. É o único parque nacional situado no domínio morfoclimático das caatingas, sendo uma das últimas áreas do semiárido possuidora de importante diversidade, abrigando flora específica e pouco estudada.

Figura 1 - Localização do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí)



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Dos biomas brasileiros, a Caatinga é um dos mais desconhecidos do ponto de vista botânico, florístico e fitogeográfico. Segundo o IBAMA, este compartimento vegetacional compreende 6,83% do território nacional, estendendo-se por 10 estados brasileiros. Nos últimos 10 anos, a Caatinga é a formação vegetal do Brasil que mais vem sofrendo perturbações, através da ação indiscriminada do homem, que atinge diretamente os seres vivos ameaçando sua sobrevivência. É importante ser destacado que o Bioma Caatinga é o único exclusivamente brasileiro (Oliveira-Costa, 2022).

O nordeste brasileiro ocupa uma área de 1.548.672 km², dos quais 960.461 km² (62%) são considerados como sendo semiáridos (Lemos, 1999). O semiárido nordestino é predominantemente composto por planaltos sedimentares e depressões cristalinas, com chuvas concentradas num período de 3 a 5 meses, precipitação média anual em torno de 400 a 800mm, ocasionando um regime pluvial de distribuição irregular. Ainda, do ponto de vista fitogeográfico, o Nordeste é ocupado por espécies vegetais caducifólias espinhosas com florística de Caatinga, além da ocorrência de outros tipos vegetacionais transicionais associados a outras formações da região nordeste (Emperaire, 1989; Ferri, 1980; Oliveira-Costa, 2022).

O estado do Piauí apresenta uma única unidade de conservação no Bioma Caatinga, o Parque Nacional Serra da Capivara (Figura 1). Além da significativa concentração de pinturas rupestres que faz deste parque o mais importante do mundo no gênero, as características da sua ambiência fazem deste parque uma importante área de estudos, uma vez que encontra-se na justaposição de dois importantes conjuntos paisagísticos do Brasil: a depressão periférica da planície pré-cambriana São-Franciscana e a bacia sedimentar paleozóica do Piauí-Maranhão, que determinam a distribuição geográfica das espécies vegetais ocasionando numa variedade de paisagens na região semiárida do Parque Nacional Serra da Capivara.

O estabelecimento da correlação entre clima, relevo e vegetação explica as variações fitofisionômicas relacionadas ao Bioma Caatinga. As

condições climáticas regionais e os padrões das formas do relevo são responsáveis pela seleção das espécies componentes da área. A baixa umidade relativa do ar, que provoca uma intensa evapotranspiração no semiárido, somente é tolerada por espécies previamente adaptadas. A irregularidade na distribuição das precipitações e a sucessão de prolongados períodos de seca constituem-se nos principais problemas para as espécies vegetais, no entanto, estas demonstram uma adaptação eficiente dada as condições regionais, pois são capazes de desenvolver-se sob estresse climatológico (as espécies da Caatinga armazenam água, no período chuvoso, e evitam sua perda durante o período seco). Dos grandes biomas brasileiros, a Caatinga é um dos que mais sofrem com a degradação pela ação humana indiscriminada, sendo que o restante do seu recobrimento vegetal se encontra ameaçado. Apesar da intervenção antrópica a que está sujeita, a Caatinga ainda guarda sua fisionomia natural, entretanto o mesmo não acontece com sua composição, que vem sendo frequentemente alterada, não só pelo desmatamento e pelas queimadas, mas também pela introdução de pastagens artificiais.

Este trabalho objetiva primordialmente o estudo geomorfológico e fitogeográfico da área do Parque Nacional Serra da Capivara e suas circunvizinhanças, através do levantamento dos tipos de vegetação e das formas do relevo, por meio de atividades de identificação, diagnóstico e mapeamento, com vistas a elaboração de uma proposta de classificação para a área de estudo segundo suas unidades ambientais.

A importância da escolha da área do Parque Nacional Serra da Capivara, no município de São Raimundo Nonato-PI, para este trabalho, deve-se ao fato da área em estudo situar-se dentro do Bioma Caatinga, ainda pouco conhecido do ponto de vista fitogeográfico. O conhecimento científico sobre o bioma caatinga é um tema importante, uma vez que estando bastante avançado o seu processo de degradação, torna-se fundamental que novos trabalhos de pesquisa sejam realizados no sentido de

contribuir para entendimento dos processos naturais, visando a adequada gestão ambiental da unidade de conservação estudada.

REVISÃO DOS CONHECIMENTOS ANTERIORES

A vegetação do Parque Nacional Serra da Capivara (PI): a classificação proposta por Laure Empeaire (1989; 1980)

A região nordeste do Brasil é ocupada por variadas paisagens fitogeográficas, de acordo com a pluralidade climática e ao quadro geomorfológico. Como resultado de um processo seletivo natural, a caatinga encontra-se adaptada às condições ecológicas regionais (Arruda, 1993). Devido ao grande número de tipos e associações vegetais (caatinga arbórea, caatinga arbustiva, caatinga arbustiva arbórea, agreste, carrasco, sertão, cariri, seridó), com fisionomia e flora diferentes, a caatinga é o bioma mais heterogêneo do Brasil, numa área de aproximadamente 800.000 km, entre os estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, e uma pequena faixa ao norte de Minas Gerais, o que resulta em aproximadamente 58% da região nordeste e 11% do território nacional (Lemos, 2006).

A caatinga, palavra de origem indígena que se refere a matas claras e abertas, apresenta características como perda das folhas durante a estação seca e presença de plantas espinhentas e suculentas. Esses aspectos testemunham a adaptação das plantas ao clima semiárido (Romariz, 1996). De acordo com Ab'Saber (2003), o domínio das caatingas brasileiras é um dos três espaços semiáridos da América do Sul, fato que o caracteriza como um domínio de natureza ímpar no contexto climático e hidrológico de um continente de terras predominantemente úmidas.

A vegetação das caatingas encontra-se sob um solo raso e pedregoso, entretanto significativamente fértil, com boa permeabilidade e bem arejado. A ambiência regional é caracterizada pelas temperaturas elevadas, umidades relativas médias baixas, e precipitações pluviométricas

medias anuais oscilando entre 250 e 500 mm aproximadamente. A duração do período seco é variável, as chuvas ocorrem no inverno, que não é a estação fria, e o verão é quente. No domínio das caatingas poucos rios são perenes, como o São Francisco, pois secam durante o verão (Ferri, 1980).

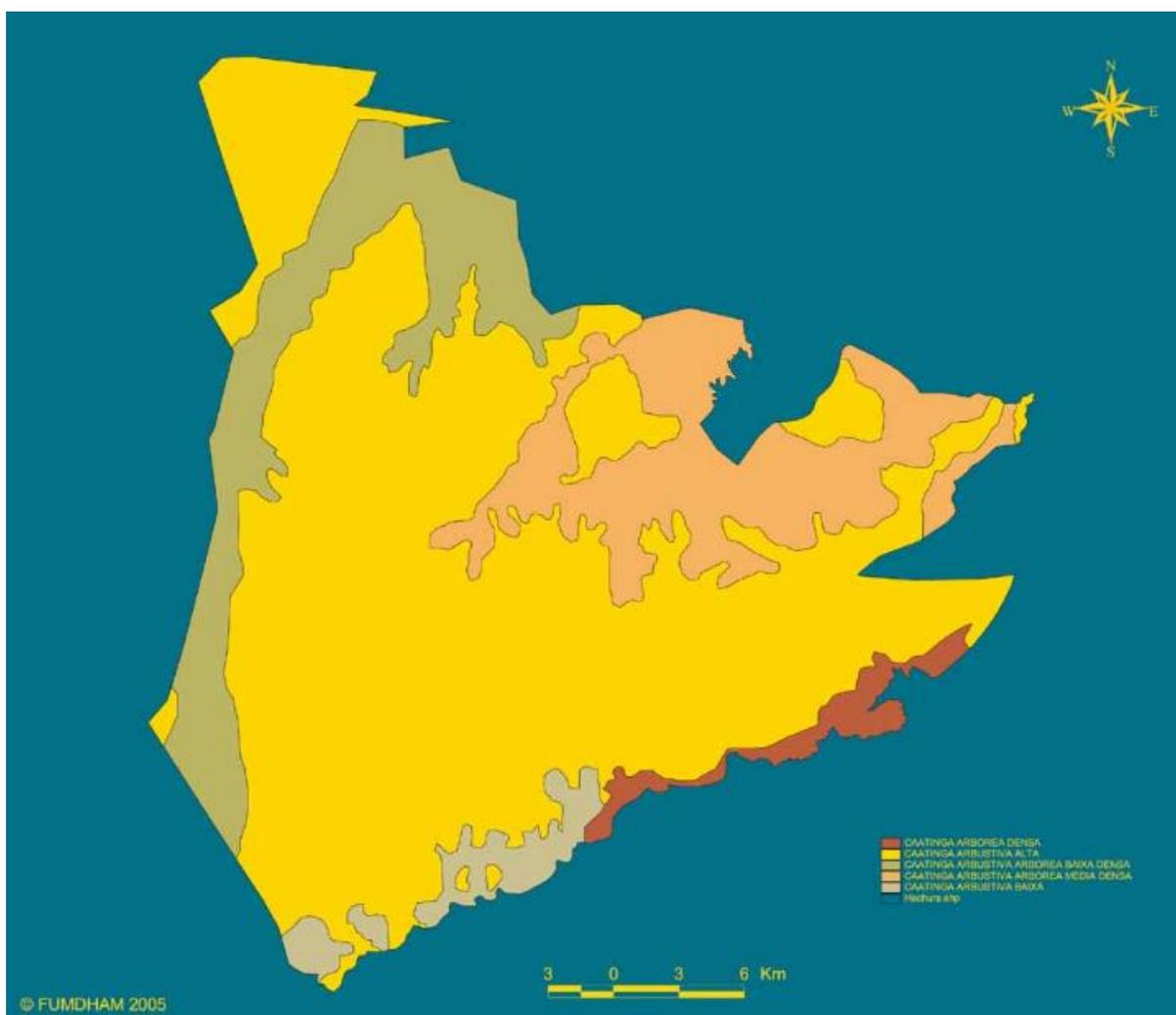
Vários estudiosos se preocuparam em estabelecer classificações a fim de enquadrar os diferentes tipos da caatinga. A caracterização da vegetação da área do Parque Nacional Serra da Capivara está fundamentada nos dados obtidos através do trabalho de Laure Emperaire (1989, 1980), que esteve na área pesquisando sobre as formações vegetais correspondentes aos conjuntos geomorfológicos da região. Através de uma amostragem estratificada-aleatória, Emperaire realizou um levantamento fitossociológico/fitoecológico, a fim de conhecer a fisionomia e a florística da caatinga do sudeste piauiense.

Considera a área como um todo pertencente à caatinga, mesmo reconhecendo as diferenças florísticas e fisionômicas entre os dois domínios geológicos que compõem a área do parque, foi identificado na classificação de Emperaire quatorze formações vegetais, utilizando para a análise da vegetação a definição de sete estratos conforme a altura e a flora. Para a análise da vegetação, foram utilizadas as seguintes definições: estrato herbáceo (I), de 0-1 m, estrato suffrutescente (II), de 1-2 m, estrato arbustivo baixo (III), de 2-4 m, estrato arbustivo alto (IV), de 4-6 m, estrato arbóreo baixo (V), de 6-8 m, estrato arbóreo médio (VI), de 8-12 m, estrato arbóreo alto (VII), > 12 m.

Na área do Parque Nacional Serra da Capivara, foram estabelecidas as seguintes categorias de vegetação (grandes unidades de vegetação no modelo de Emperaire): caatinga arbustiva alta densa, formações arbóreas, caatinga arbórea média densa, caatinga arbustiva baixa e caatinga arbustiva arbórea. Conforme Emperaire (1989), essas várias formações são correspondentes às unidades geomorfológicas que compõem a área de estudo, e foram estabelecidas sobre os critérios de solo, estrutura da

vegetação, composição florística e degradação. No planalto sedimentar, foram estabelecidas as seguintes categorias de vegetação: **caatinga** arbustiva densa do reverso da cuesta, formações arbóreas da frente da cuesta e das ravinas, caatinga arbustiva aberta das bordas da chapada, caatingas arbustivas arbóreas dos vales e caatinga do tabuleiro estrutural. Na depressão periférica, foram estabelecidas as seguintes categorias de vegetação: as caatingas das áreas de micaxistos, as caatingas dos batólitos graníticos, as caatingas degradadas dos gnaisses e migmatitos e a caatinga arbórea aberta dos maciços calcários (Figura 2).

Figura 2 - Mapa da vegetação segundo classificação de Empeaire (1989)



Fonte: FUMDHAM (2005).

Caatinga arbustiva alta densa do reverso da cuesta: As imagens do RADAM (1975) mostram que essa vegetação cobre 2.500 km do sudeste do Piauí. Na área do Parque Nacional Serra da Capivara, essa formação vegetal se distribui pelo reverso da cuesta, que corta toda a extensão oeste do parque. Essa caatinga caracteriza-se por apresentar homogeneidade fisionômica. Foram identificados quatro estratos nesse tipo de formação: um estrato herbáceo (altura 0-0,5 m) pouco desenvolvido, com cobertura fraca do solo. Um estrato suffrutescente (altura 0,5-2 m) com cobertura inferior a 60%, e presença de espécies suculentas e perenes. Um estrato arbustivo (altura 2-6 m) composto de arbustos e trepadeiras, com taxa de cobertura em torno de 80%, e um estrato arbóreo baixo com espécies com altura entre 7 e 8 m, e cobertura do solo entre 10 e 15%.

A caatinga arbustiva alta densa é uma formação vegetal de difícil penetração, devido sua altura e densidade. É preenchido por arbustos e árvores de pequeno porte que se encontram ramificados e a menos de 1,3 m do solo. A análise da composição florística aponta 21 famílias, com as seguintes dominâncias: estrato arbóreo, dominado pelas Papilionóideas, estrato arbustivo pelas Caesalpinioideas e estrato suffrutescente pelas Euphorbiáceas. Das 21 famílias encontradas, a das Leguminosas apresenta uma diversidade específica elevada. As espécies que agrupam mais de 50% dos efetivos de troncos e de indivíduos que constituem mais de 50% da área basal são: *Pterodon abruptus* (cangalheiro, sucupira), *Campomanesia* sp (guabiroba), *Cenostigma gardnerianum* (canela de velho), *Piptadenia obliqua* (angico de bezerro), *Thiloa glaucocarpa* (farinha seca). Essa formação é imprópria para a agricultura tradicional, sendo praticada a caça e a coleta, com implantação de monoculturas. (Emperaire, 1980).

Formações arbóreas da frente da cuesta e das ravinas: São formações do tipo floresta-galeria encontradas na frente da cuesta e nos vales internos das chapadas (RADAM, 1975). De acordo com o encaixamento das ravinas, há dois tipos de formações arbóreas altas semi-decíduas, enquanto que vales

e declives próximos ao limite da cornija dos arenitos vermelhos superiores, são cobertos por uma caatinga arbórea na qual domina o angico (*Anadenanthera macrocarpa*). Nas ravinas existem dois tipos de floresta semi-decídua que possuem estruturas semelhantes, mas diferem na composição florística. A floresta semi-decídua de Sapotáceas aparece nas ravinas pouco profundas, comporta quatro estratos: estrato arbustivo baixo (cobertura de 15% do solo), estrato arbustivo alto (cobertura de 30% do solo), estrato arbóreo médio (cobertura de 80% do solo) e estrato arbóreo alto (cobertura de 40% do solo). A floresta de Sapotáceas apresenta uma composição florística com 80 espécies, sendo 54 arbóreas, e 24 famílias, com dominância de *Ocotea fasciculata* (louro).

A floresta semi-decídua de Lauráceas e Ocnáceas domina as ramificações mais profundas das ravinas da frente da cuesta (RADAM, 1975). Comporta os seguintes estratos: estrato arbustivo baixo (cobertura de 10% do solo) e estrato arbóreo médio e alto (cobertura de 40 a 60% do solo). A espécie dominante é *Ocotea bracteosa* (louro). A caatinga arbórea média densa está limitada a algumas ravinas da frente da cuesta, aos vales da Boa Esperança e tabuleiro estrutural. A análise florística apresenta 6 famílias e 26 espécies. Foram identificados os seguintes estratos: estrato herbáceo e frutescente, estrato arbustivo baixo, estrato arbóreo baixo e estrato arbóreo médio. As espécies dominantes são: *Anadenanthera macrocarpa* (angico), *Caesalpinia bracteosa* (catingueira, pau de rato, pau santo), *Tebebuia impetiginosa* (pau d'arco roxo), *Cróton sonderianus* (marmeleiro) e *Neoglaziovia variegata* (caroá) (Emperaire, 1980).

Caatinga arbustiva baixa aberta das bordas da chapada: Pelas imagens do RADAM (1975), observa-se que essa formação de caatinga é encontrada nas bordas da chapada, sobre arenitos erodidos na forma de carapaça de tatu. Nos vales há tabuleiros rochosos que constituem suporte de algumas manchas de caatinga arbustiva baixa aberta que crescem em bolsões de areia formados pela degradação de arenitos. Algumas espécies

atingem 3 m de altura, as mais freqüentes são: *Callisthene microphylla* (folha miúda) e *Terminalia fagifolia* (carvoeiro). É uma vegetação antropizada (Emperaire, 1980).

Caatingas arbustivas arbóreas dos vales areníticos: Essa formação de caatinga é encontrada nos vales e varia de acordo com o substrato (Emperaire, 1980). Onde aflora a Formação Pimenteiras ocorre a caatinga arbustiva arbórea média e onde aflora a Formação Cabeças encontra-se uma caatinga arbórea baixa densa. A bacia da Boa Esperança (cerca de 300 km, Formação silto-arenítica Pimenteiras) é coberta por uma caatinga arbustiva arbórea média, enquanto sobre os declives do vale da Serra Branca, nos arenitos brancos da Formação Cabeças, encontra-se uma caatinga arbórea baixa densa, que se estende por uma superfície de cerca de 200 km (RADAM, 1975). Na área da Formação Pimenteiras, verifica-se a presença dos seguintes estratos: estrato herbáceo, com taxa de cobertura de 10 a 50% do solo, estrato arbustivo baixo, com taxa de cobertura de 50 a 75% do solo, e estrato arbustivo alto, com 30 a 50% de cobertura do solo.

Destaque para a presença das seguintes espécies: *Croton sonderianus* (marmeleiro), *Caesapinia bracteosa* (catingueira, pau de rato, pau santo), *Anadenanthera macrocarpa* (angico), *Mimosa* spp (toiceira) e *Tabebuia spongiosa* (pau de casca). Na área da Formação Cabeças, a caatinga arbórea baixa densa possui os seguintes estratos: estrato frutescente, estrato arbustivo baixo, estrato arbustivo alto e estrato arbóreo alto. Há o predomínio das espécies: *Piptadenia obliqua* (angico de bezerro), *Cenostigma gardnerianum* (canela de velho) e *Manihot caerulescens* (maniçoba). Essa formação vegetal encontra-se sob ação antrópica. (Emperaire, 1987).

Caatingas do Tabuleiro estrutural: Esse tipo de caatinga corresponde à vegetação existente numa faixa de aproximadamente 30 km ao longo da ocupação do povoado Zabelê. A erosão diferencial entre os arenitos vermelhos que constituem a chapada e os arenitos brancos da série Cabeças deu origem a essa faixa de cerca de 30 km, ao qual foi ocupada pelo

povoado Zabelê (RADAM, 1975). Conforme Emperaire (1980), a vegetação resulta de um encontro entre os avanços de caatinga arbustiva densa e as formações arbóreas de angico (*Anadenanthera macrocarpa*), onde elas aparecem sobre morros residuais. A estrutura e a flora da vegetação são semelhantes às da caatinga arbórea média dos vales silto-areníticos, com domínio de *Anadenanthera macrocarpa* (Angico).

Caatingas das zonas de micaxito: caatinga arbustiva alta densa dos platôs de pedimento e caatinga arbórea densa dos vales. A caatinga arbustiva alta densa dos platôs de pedimento ocupa área ao sul da frente da cuesta, próximo ao rio Piauí e dos municípios de São Raimundo Nonato e Várzea Grande – PI (RADAM, 1975). Essa formação de caatinga assemelha-se a caatinga do reverso da cuesta e apresenta baixa cobertura do solo pela vegetação. A análise florística identifica a presença de 6 famílias (Leg. Caesalpinoideae, bignoniaceae, boraginaceae, euphorbiaceae, burseraceae e combrateceae) e 22 espécies, as dominantes são: *Caesalpinia microphylla* (arranca estribo), *tabebuia spongiosa* (pau de casca) e *patagonula bahiensis* (cabo de machado). Em relação à degradação, essa vegetação é pouco habitada e sofreu com a extração de lenha em épocas passadas (Emperaire, 1980).

A caatinga arbórea densa dos vales ocupa uma faixa na base da frente da cuesta e nos vales mais profundos dos afluentes do rio Piauí (RADAM, 1975). Emperaire (1987) identificou dois extratos: estrato herbáceo heterogêneo e estrato arbustivo baixo aberto. A análise florística aponta a presença de 10 famílias e 32 espécies, com dominância de: *Anadenanthera macrocarpa* (angico), *caesalpinia bracteosa* (catingueira, pau d'arco, pau de rato) e *cróton sonderianus* (marmeleiro). Em relação às formas de degradação dessa vegetação, encontra-se antropizada pelo corte de madeira e pastagens (Emperaire, 1987).

Caatingas dos batólitos graníticos: caatinga arbórea aberta e caatinga herbácea arbustiva aberta. As imagens do RADAM (1975) mostram

que são formações que ocorrem sobre aglomerados de matacões e inselbergs, sendo estes batólitos graníticos, localizados entre a frente da cuesta e o Rio Piauí. Os aglomerados de matacões são cobertos por uma caatinga arbórea aberta de *Anadenanthera macrocarpa* (Angico), enquanto sobre os *inselbergs* se encontra uma caatinga arbustiva aberta. Segundo Emperaire (1980), a caatinga arbórea aberta é uma formação monoespecífica, dominada por angico (*Anadenanthera macrocarpa*). A área é ocupada economicamente para a criação extensiva, pois acumula água na bacia dos maciços. A caatinga herbácea arbustiva aberta é uma formação secundária. A análise florística aponta 5 famílias e 19 espécies, com dominância de *Cnidoscolus phyllacanthus* (Favela), *Caesalpinia microphylla* (Arranca estribo) e *Erythroxylum pungens* (Rompe gibão). A área possui reservatórios de água e é ocupada pelo pastoreio intensivo (Emperaire, 1980).

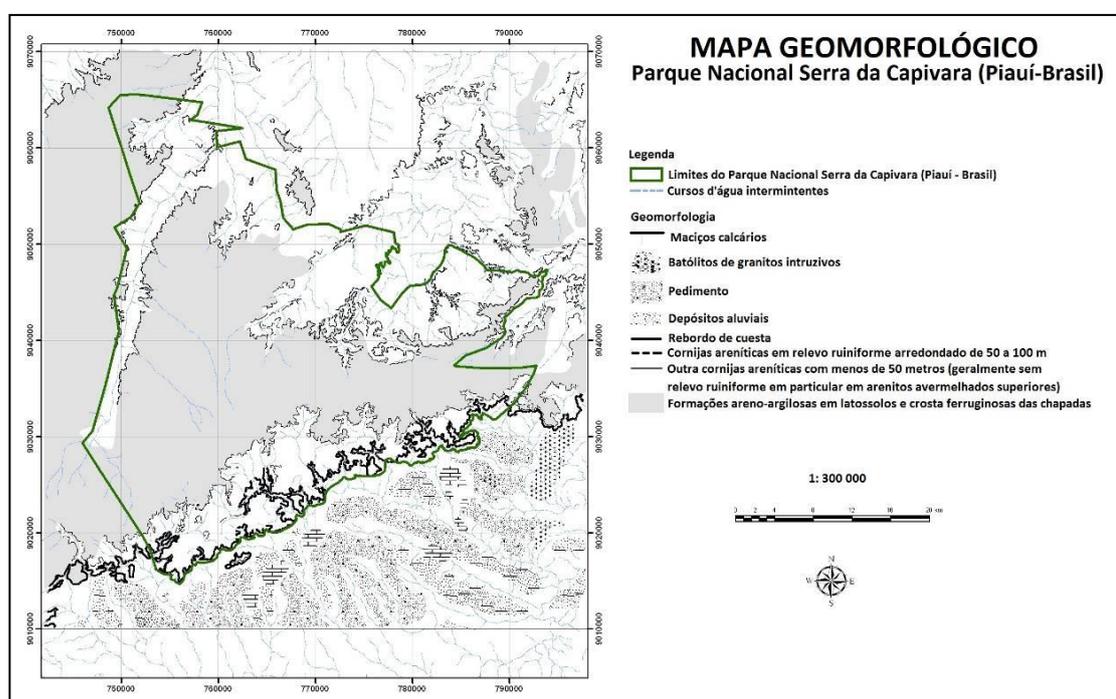
Caatingas degradadas dos planaltos: caatinga arbustiva alta densa dos inselbergs e caatinga herbácea arbustiva de uma placa rochosa gnáissica. A caatinga arbustiva alta densa dos inselbergs cobre áreas rochosas com 50 m de altura, com 2 a 3 km de comprimento, próximo ao município de Bonfim – PI. A análise florística aponta 9 famílias e 22 espécies., com dominância de *Erythroxylum Pungens* (Rompe gibão), *Astronium urundeuva* (Aroreira) e *Cróton sonderianus* (Marmeleiro). A área onde está localizada essa formação vegetal é antropizada com a exploração de madeira e agricultura (Emperaire, 1980). A caatinga herbácea arbustiva encontrada sobre uma placa rochosa gnáissica possui baixa cobertura dos estratos herbáceos e arbustivos. Essa formação de caatinga contém características de vegetação de transição, devido à proximidade com o cerrado. É composta por 8 famílias e 27 espécies, com dominância de: *Rolliniopsis leptopetala* (Bananeira brava) e *Thiloua glaucocarpa* (Farinha seca). Caatinga arbórea aberta dos maciços calcários: Essa vegetação é degradada pela extração de cal. Nas falésias dos maciços ocorrem fícus (gameleira), e nos declives, surge uma vegetação decídua arbórea aberta,

dominada por angico (*Anadenanthera macrocarpa*). O entorno dos maciços é coberto por uma vegetação degradada dominada por *Croton sonderianus* (Marmeleiro).

A geomorfologia do Parque Nacional Serra da Capivara (PI): a classificação proposta por Joel Pellerin (1984)

Com base no mapeamento apresentado por Joel Pellerin, constatou-se que a área da Serra da Capivara está localizada no ponto de encontro entre dois importantes domínios geológicos brasileiros: a Bacia Sedimentar Paleozóica do Rio Parnaíba e a Depressão Periférica Cristalina da Planície Pré-Cambriana do Rio São Francisco (Figura 3). Estes domínios geológicos sustentam dois domínios geomorfológicos distintos: os Planaltos e Chapadas da Bacia do Parnaíba e a Depressão Periférica Sertaneja e do São Francisco.

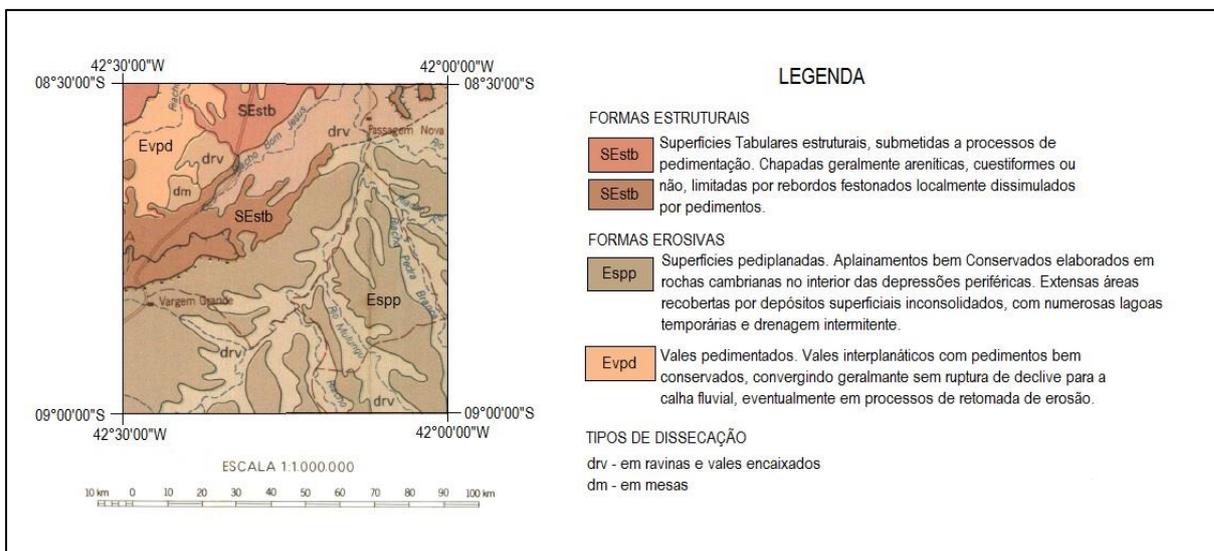
Figura 3 - Mapa geomorfológico segundo classificação de Pellerin (1984)



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Na área há ocorrência das seguintes formações geológicas: Serra Grande, Pimenteiras e Cabeças, todas pertencentes à coluna estratigráfica da Bacia Sedimentar do Parnaíba, com presença também de depósitos colúvio-eluviais (cor amarela), arenosos, detrítico-lateríticos, Formação Barra Bonita (Grupo Casa Nova) e ainda uma pequena mancha do Complexo Sobradinho-Remanso nas adjacências da porção sul do parque (Figura 4).

Figura 4 - Geomorfologia da área segundo classificação do RADAM



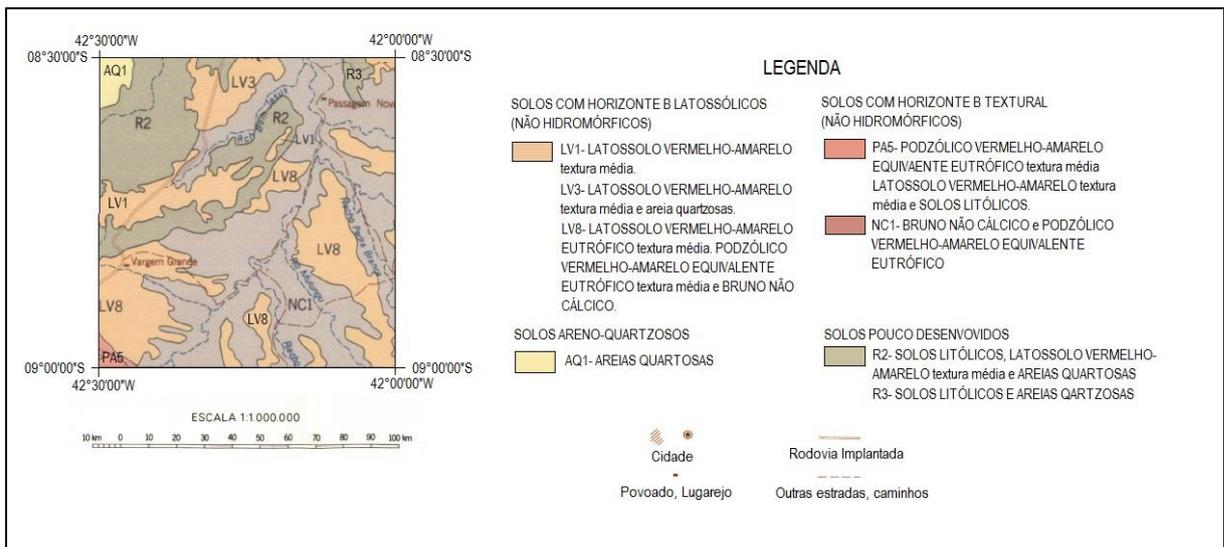
Fonte: Elaboração Própria (2022).

A Formação Serra Grande (SDsg), originada no silurodevoniano, é constituída de arenitos brancos, grosseiros, conglomeráticos, contém leitos de até 20m de conglomerado oligomítico grosseiro, com seixos de até 20m de diâmetro de quartzo, cuja o tamanho diminui da base para o topo, seguindo-se arenitos grosseiros com estratificação entrecruzada diagonal. Bordeja a parte sul-sudeste da área de estudo, sobre forma de escarpas de cuestas, assentando em discordância angular sobre o embasamento cristalino. A Formação Pimenteiras (Dp), datada do devoniano inferior, caracteriza-se por apresentar intercalações de arenitos e siltitos, variando de branco a cinza claro, encontrados principalmente no topo da formação e, folhelhos

vermelho e cinza-escuro, micáceos, contendo nódulos e leitos de oólitos piritosos. Constituída por bancos alternativamente de arenitos e de siltitos cuja fraca resistência à erosão permitiu a abertura de vales internos na chapada como a de Boa Esperança, Nova Olinda e São João do Piauí.

A Formação Cabeças (Dc), com origem no devoniano, é constituída de arenitos de cores claras, branco e cinza-amarelo, às vezes chegando a vermelho, médios a grosseiros, frequentemente conglomeráticos e pouco argiloso. Aparecem ainda em certos locais, intercalações de siltitos e arenitos finos, laminados, de cores claras. Geralmente essa formação é constituída de um arenito duro, homogêneo e bem consolidada, com estratificação entrecruzada que constitui as vertentes em cornija dos vales das chapadas (Riacho do Boqueirão e da Serra Branca) (Figura 5).

Figura 5 - Solos da área de estudo segundo classificação do RADAM



Fonte: Elaboração Própria (2022).

A zona de cuesta constitui numa área de estruturas concordantes homoclinais soerguidas, pertencentes à Bacia do Maranhão-Piauí, que foram modeladas em rochas predominantemente areníticas e conglomeráticas do Grupo Serra Grande. O desnível entre a cuesta e o pedimento oscila entre 200 e 250m. Nessa área, a erosão gerou vales muito profundos e dentriticos. A

cuesta pode ser dupla com tabuleiro intermediário, um exemplo está na área de cuesta na comunidade Zabelê. São áreas de importante relevância arqueológica, pois abrigam uma significativa concentração de abrigos com pinturas rupestres. Além disso, esta unidade apresenta um aprofundamento em cânions com paredes ruiformes verticais e com vasta largura formando corredores que terminam em boqueirões. Os planaltos areníticos (Figura 3) constituem chapadas do reverso da cuesta, estão localizados a oeste, são caracterizados por apresentar relevo regular e monótono, cuja altitude chega a 630m, sendo cortados por vales com direção norte/sul, vales de fundo plano dominados por cornijas de arenitos subverticais esculpido em relevos ruiformes e arredondados. Rumo ao norte, as chapadas passam a formas mais tabulares, seguidas por morros residuais isolados nas vertentes em degraus.

A área do pedimento (Figura 3) é dominada por numerosos inselbergs e corresponde a uma vasta área de erosão situada no sopé da cuesta inclinada suavemente a partir dos bordos da cuesta rumo à calha central do rio Piauí. Nessa área afloram rochas cristalinas do Pré-Cambriano derivadas da faixa de dobramento Riacho do Pontal. É caracterizada pela presença de inselbergs de granito e gnaisse, relevos planos de micaxistos e serrotes calcários. Com base no mapeamento apresentado pelo Projeto RADAMBRASIL, constatou-se que a área de estudo se encontra localizada na justaposição de dois domínios geológicos brasileiros.

O embasamento cristalino é representado pela Depressão Periférica da Planície Pré-Cambriana do São Francisco. É Pré-Cambriano, exibe um sistema de dobramentos dentro da província Borborema, tendo sido estruturado durante o ciclo brasileiro. Possui formato irregular ao longo da área que representa 28.000km. Está localizado na divisa dos estados do Piauí, Pernambuco e Bahia, ocupando área delimitada por três fronteiras geotectônicas: i) Província Borborema (sudeste), ii) Craton São Francisco (norte) e iii) Bacia do Parnaíba (sudeste). A área de embasamento cristalino é

subdividida em cinco subzonas de cisalhamento, sendo a área de estudo compreendida pela subzona de cisalhamento Barra do Bonito. Essa área é composta por muscovita-quartzitos, quartzitos feldspáticos, micaxistos e quartzoxistos.

O domínio sedimentar é representado pela Bacia do Rio Parnaíba, ou Bacia do Maranhão-Piauí. Essa bacia representa o paleozóico da área, possui grande dimensão, com área de aproximadamente 600.000km² agregando porções dos estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia. Abriga um pacote de mais de 3.000m de espessura máxima de sedimentos. É paleozóica, embora depósitos mesozóicos ocupem grandes áreas. Possui forma elipsoidal, com diâmetro maior longitudinal de 1.000m e diâmetro menor, ortogonal ao maior, de 800m. É estruturalmente assimétrica, está disposta segundo um eixo NE/SW passando pela capital Teresina. O mergulho de suas camadas na borda sul/sudeste é mais acentuado que o da borda nordeste.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos adotados para a execução dessa pesquisa seguiram os encaminhamentos fundamentais das pesquisas científicas “in loco”, onde foram abordados procedimentos metodológicos como a observação, inspeção de campo e complementação de dados através de consultas a bibliografia referente ao tema e mapeamento da área estudada. Utilizamos as seguintes técnicas para o desenvolvimento deste estudo:

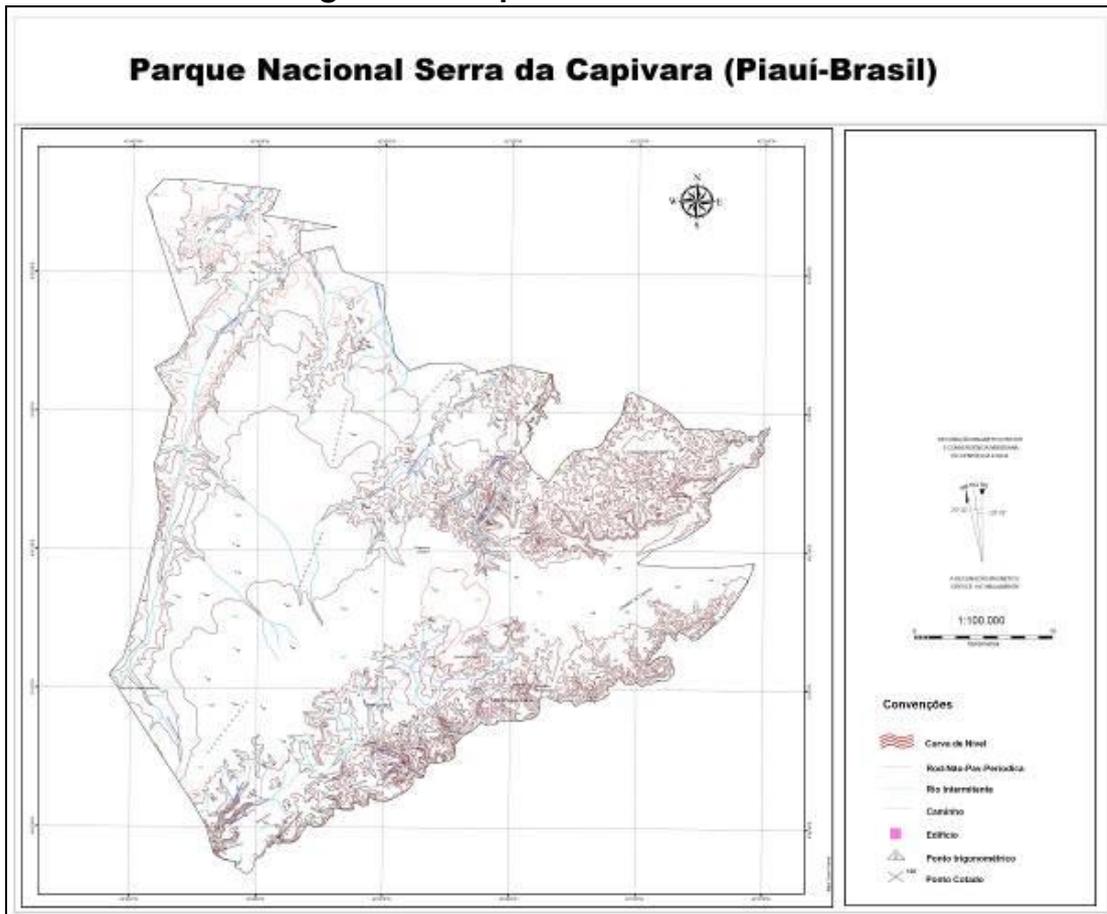
- i) Levantamento e análise bibliográfica: foram realizados levantamentos e análises de periódicos, relatórios, dissertações, teses, documentos oficiais e mapas, relacionados aos temas e a área estudada (o Parque Nacional Serra da Capivara).
- ii) Composição florística: na composição das espécies vegetais encontradas na área, foi realizado inventário florístico expedito, com registro de ocorrência das espécies arbóreas, arbustivas, subarbustivas e/ou arbóreo-arbustivas. Foram coletados dados através do trabalho de campo e com

complementação do estudo taxonômico das espécies, processada através de consulta a bibliografia específica. As espécies coletadas foram identificadas por sua denominação popular com a colaboração dos habitantes da área, através de informações e entrevistas, complementadas por sua sinonímia científica.

iii) Trabalho de campo: o trabalho de campo estendeu-se por um período de aproximadamente um ano (janeiro de 2010 a janeiro de 2011), sendo realizadas visitas esporádicas após esta primeira inspeção de campo, perfazendo um total de mais de 100 dias de observações. Com a elaboração do mapa base da área do Parque Nacional Serra da Capivara, foi possível definir as áreas de coletas de dados no campo (Figura 6).

iv) Trabalhos de gabinete: para a caracterização do relevo da área de estudo, buscou-se agrupar as formas a partir de seus aspectos qualitativos e quantitativos a fim de representá-las espacialmente através da Carta Geomorfológica. Ao descrever qualitativamente as formas considerou-se os aspectos estruturais e esculturais associados aos conceitos de morfoestruturas e morfoesculturas desenvolvidos por Gerasimov e Mescerjakov, e Gerasimov & Meskerikov. Os aspectos quantitativos ou morfométricos do relevo foram produzidos utilizando-se a Carta de Declividade, a Carta Hipsométrica e a Matriz dos Índices de dissecação do Relevo.

Figura 6 - Mapa base da área de estudo



Fonte: Elaboração Própria (2022).

v) Mapeamento geomorfológico: a geomorfologia e o mapeamento geomorfológico da área de estudo foram caracterizados utilizando a classificação taxonômica do relevo proposto por Ross (1992), que se utiliza dos parâmetros morfoestruturais, morfoesculturais e morfométricos para organizar os fatos geomórficos em níveis taxonômicos. Os níveis taxonômicos desenvolvidos nesta pesquisa foram definidos conforme a escala de grandeza do relevo de 1:100.000 da área da carta Barragem e representam a estrutura metodológica de classificação do relevo para esta pesquisa. A escala da área de estudo permitiu uma classificação taxonômica apenas até o 3º Táxon, pois o 4º, 5º e 6º Táxon, de acordo com Ross (1992), aplica-se apenas a escalas maiores de 1:50.000, 1:25.000, 1:10.000 e 1:5.000. O 1º Táxon representa as

unidades morfoestruturais correspondentes às macroestruturas identificadas através da Carta Geológica. Estas são exibidas pela Bacia Sedimentar do Parnaíba (borda sudeste) e a Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal. Cada uma está demonstrada na Carta Geomorfológica por uma matriz de cor: verde e vermelho respectivamente. O 2º Táxon refere-se às unidades morfoesculturais e correspondem aos compartimentos e subcompartimentos do relevo em cada morfoestrutura identificados e posicionados em diferentes níveis topográficos. São planaltos em patamar, planaltos residuais, planaltos tabulares, depressões periféricas, cuestras, pedimento, batólitos, vales encaixados, planícies aluvionares modelados pela ação climática pretérita e atual e retrabalhados pela tectônica recente no Brasil do Cenozóico. O 3º Táxon refere-se às formas resultantes de processos bem mais recentes. São relevos menores e presentes em cada unidade morfoescultural. Representa as Unidades morfológicas ou padrões de Formas Semelhantes. Esses padrões se caracterizam por diferentes intensidades de dissecação do relevo por influência dos canais de drenagem temporários e perenes. São identificados por conjuntos de letras acompanhados de um conjunto de algarismos arábicos. De acordo com as linhagens genéticas os padrões de formas podem ser de Acumulação (Planícies marinha, fluvial e lacustre, por exemplo) ou Denudação (esculpidas pelo desgaste erosivo, como morros, colinas, serras, formas aplanadas, entre outras). As letras que representam aos padrões de formas semelhantes distinguem-se entre maiúsculas e minúsculas. As letras Maiúsculas recebem a primeira letra das formas Agradacionais (A) e Denudacionais (D). As letras minúsculas acompanham as maiúsculas e são as que determinam a gênese e o processo de geração da forma de Agradação como, por exemplo Apf - A de agradação; "p" de planície e "f" de fluvial como mostra o Quadro 1. Entretanto, as formas de agradação não recebem os algarismos arábicos, pois estas não apresentam dissecação por erosão. As formas de Denudação (D) indicam a morfologia do topo da forma individualizada que é reflexo do processo morfogenético que a gerou. Assim,

as formas podem apresentar características de topos aguçados (a), convexos (c), tabulares (t) ou absolutamente planos (p) como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Unidades morfológicas ou padrões de formas semelhantes

Formas de Acumulação (A)	Formas de Denudação (D)
Apf – planície (p) fluvial (f)	Da – formas com topos aguçados
Api – planície (p) lacustre (l)	Dc – formas com topos convexos
Apm – planície (p) marinha (m)	Dt – formas com topos tabulares
Api – planície (p) de gênese mista (i)	Dp – formas com topos planos

Fonte: Adaptado de Ross (1992).

Estes são combinados com os valores extraídos da Matriz dos Índices de Dissecação como, por exemplo o a unidade Dc32, que significa forma denudacional de topo convexo com entalhamento de vale de índice 3 (40 a 80 m) e dimensão interfluvial de tamanho grande 2 (700 a 1500 m). Este táxon contempla os aspectos morfométricos como a declividade, a hipsometria e a matriz dos índices de dissecação do relevo que contemplam as informações da Dimensão Interfluvial Média e Entalhamento Médio dos Vales conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 - Matriz dos índices de dissecação do relevo

Dimensão Interfluvial Média (Classes)	MUITO GRANDE (1) > 1500	GRANDE (2) 700 a 1500 m	MÉDIA(3) 700 a 300 m	PEQUENA(4) 300 a 100 m	MUITO PEQUENA(5) < 100 m
Muito Fraco (1) (< 20 m)	11	12	13	14	15
Fraco (2) (20 a 40 m)	21	22	23	24	25
Médio (3) (40 a 80 m)	31	32	33	34	35
Forte (4) (40 a 80 m)	41	42	43	44	45
Muito Forte (5) (>80 m)	50	52	53	54	55

Fonte: Adaptado de Ross (1992).

folhas sistemáticas planialtimétricas da DSG/SUDENE, na escala de 1:100.000 (folha Serra do Congo/SC-23-X-B-II, folha Barragem/SC-23-X-VI, folha Canto do Buriti/SC-23-X-B, folha São João do Piauí/SC-23-X-B-II); 2) Mapa geológico em escala de 1:250.000 da CPRM (2006). Para se chegar aos resultados desejados, com o intuito de se ter uma ideia mais precisa da estrutura vegetal da área mapeada, adotou-se o método de levantamento por meio da transecção linear, que consiste em estender uma trena sobre o solo, criando um alinhamento ao longo do qual se anotam todas as plantas que cruzam a linha da trena, desde arbustos até árvores de grande porte. Devido o caráter fortemente emaranhado da vegetação, optou-se por um alinhamento de 100 metros. Foram adotados critérios fisionômico-ecológicos para análise, identificação e classificação da formação vegetal da área do Parque Nacional Serra da Capivara. A vegetação foi classificada conforme a proposta de classificação fitogeográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE/1992): Savana Estépica Florestada, Savana Estépica Arborizada, Savana Estépica Parque, Savana Estépica Gramíneo-lenhosa. Além disso, foram considerados aspectos relativos ao nível de proteção ambiental da área: Preservada, Conservada, Alterada e Degradada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os compartimentos de relevo, as feições geomorfológicas e tipos de modelados na área do P. N. Serra da Capivara

Toda a superfície terrestre pertence a uma determinada estrutura que apresenta um aspecto escultural decorrente da ação do tipo climático atual e pretérito que atua nessa estrutura (Ross, 1992). A dinâmica dos processos endógenos (tectonismo, vulcanismos e sismos) e exógenos (clima, hidrografia) produzem morfoestruturas e morfoesculturas diversas. Na região do Nordeste brasileiro, a geomorfologia foi caracterizada por Ab'Saber (1956) como resultante do longo período erosivo que se estabeleceu na região após o soerguimento epirogênico pós-Cretáceo, produzindo um retalhamento do

edifício geológico da região e o aplainamento do modelado elaborado através do rebaixamento do nível de base.

Entretanto, estudos recentes revelam que a geomorfologia do Nordeste brasileiro é marcada, também, por estruturas deformacionais dúcteis (dobras anticlinais e sinclinais) e rúpteis (falhas, fraturas e diaclases) impressas no embasamento cristalino pré-cambriano e representadas por um conjunto de morfologias desenvolvidas em zonas de falhas herdadas da estruturação pré-cambriana e reativadas através do tectonismo global recente do Cenozóico (Almeida et. al. 1977). Estas estruturas estão ligadas ao dinamismo tectônico recente no Brasil que é o responsável pelo retrabalhamento de antigas estruturas através da reativação de falhas e outras linhas de fraquezas como antigas zonas de cisalhamento dúcteis.

Os processos geológicos pretéritos ocorridos no Brasil desde o Proterozóico até o Cenozóico, foram controlados por linhas de suturas pré-cambrianas, ou seja, pelas zonas de fraquezas que separam a crosta em vários blocos, cujos processos seriam desencadeados pela Tectônica Global agindo sobre essas linhas de suturas e provocando uma tectônica ressurgente. Na dinâmica tectônica é mais fácil reativar uma linha de fraqueza pré-existente do que nuclear uma nova. De acordo com Souza-Lima (1993), a morfologia do nordeste brasileiro é consideravelmente influenciada pelas zonas de cisalhamento que exercem importante controle nas feições que incluem os maciços estruturais, cristas lineares e vales incisivos, compondo altos e baixos topográficos orientados segundo a direção das tendências estruturais.

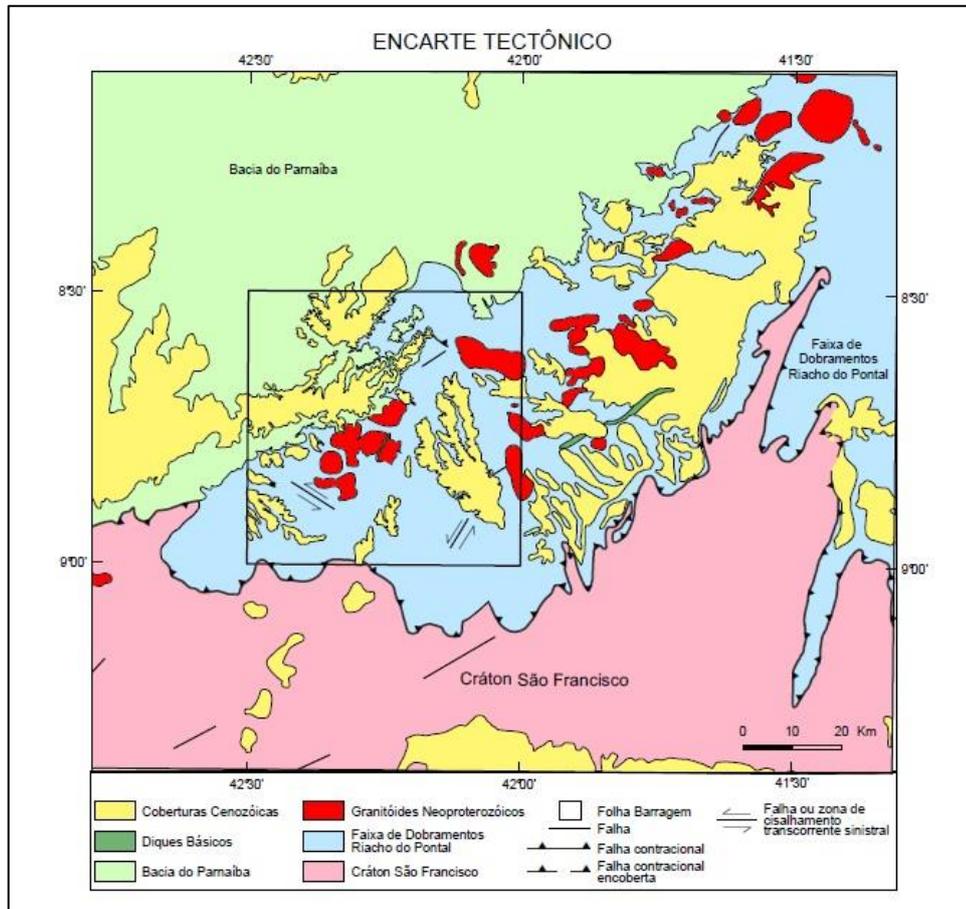
A área de estudo (P. N. Serra da Capivara) possui uma morfologia complexa por situar-se no contato entre o sedimentar e o cristalino (Figura 8). É formada por duas unidades morfoestruturais distintas: a borda sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba e a faixa de dobramentos Riacho do Pontal (Figuras 8, 9 e 10). Todavia, evidências de um retrabalhamento tectônico ressurgente nessas morfoestruturas são notórias na área (Figura 10), e aferem

uma provável reativação de uma antiga zona de cisalhamento presente que produziu deformações rúpteis e dúcteis que funcionam como um dos fatores fundamentais no entendimento do relevo, seguindo o padrão de deformações encontrados no nordeste setentrional brasileiro, onde predominam sismos e atividades tectônicas recentes (Figuras 8, 9 e 10).

Na região de estudo é comum a presença de diaclases de direções variadas que funcionam como fatores atenuantes dos processos erosivos, principalmente a meteorização física, cuja atuação predominante infere na meteorização química das rochas contribuindo para a formação de relevos do tipo ruiformes, concentrados principalmente na área da cuesta na borda da Bacia Sedimentar do Parnaíba (Figuras 8, 9 e 10). As falhas presentes (Figuras 8, 9 e 10). evidenciam que estas são responsáveis pelo deslocamento das águas em direção à escarpa cuestiforme em períodos de climas mais úmidos, quando os cursos d'água tinham maior potencial hidráulico do que o atual. Estas estruturas mostram-se responsáveis pela reorganização da drenagem e pelo conseqüente entalhamento profundo da cuesta contribuindo para seu recuo progressivo (Figuras 8, 9 e 10).

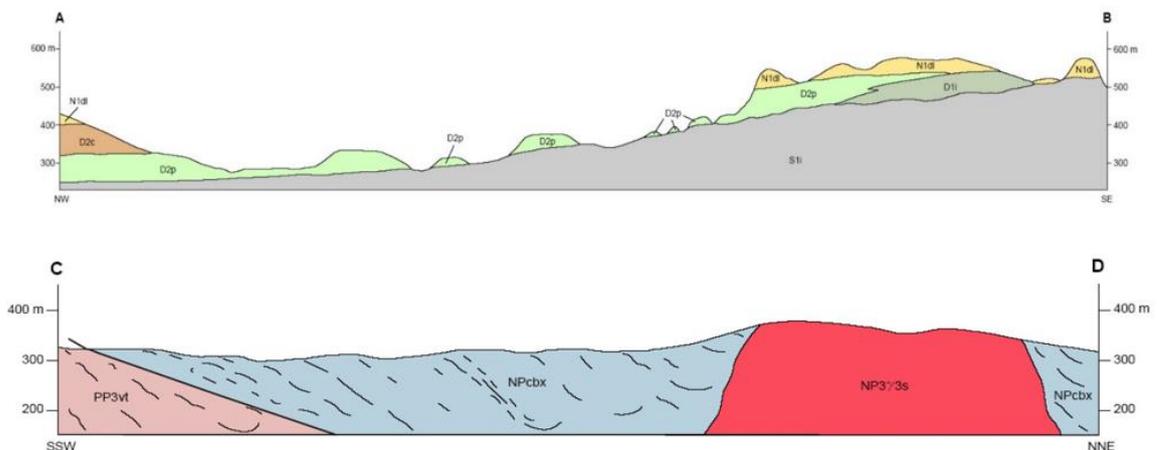
Partindo disso, depreende-se que as formas herdadas do desenvolvimento dessas morfoestruturas presentes são caracterizadas por padrões morfoesculturais diversos influenciados provavelmente pela tectônica ressurgente no Brasil e pelas flutuações climáticas ao longo do tempo geológico (Figuras 8, 9, 10 e 11A, 11B).

Figura 8 - Geomorfologia e tectônica da área de estudo e adjacências



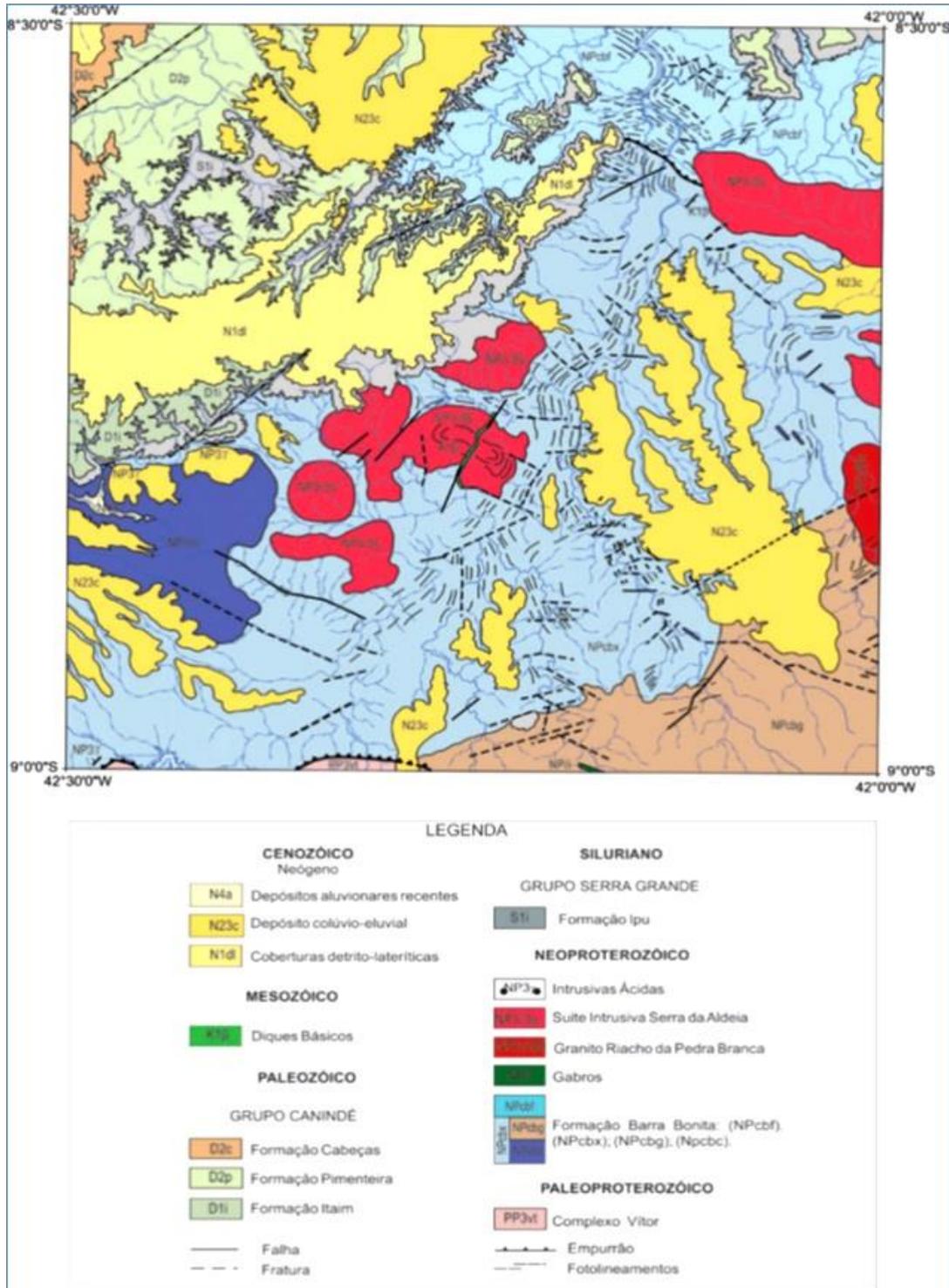
Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 9 - Perfil do substrato geológico-geomorfológico da área de estudo



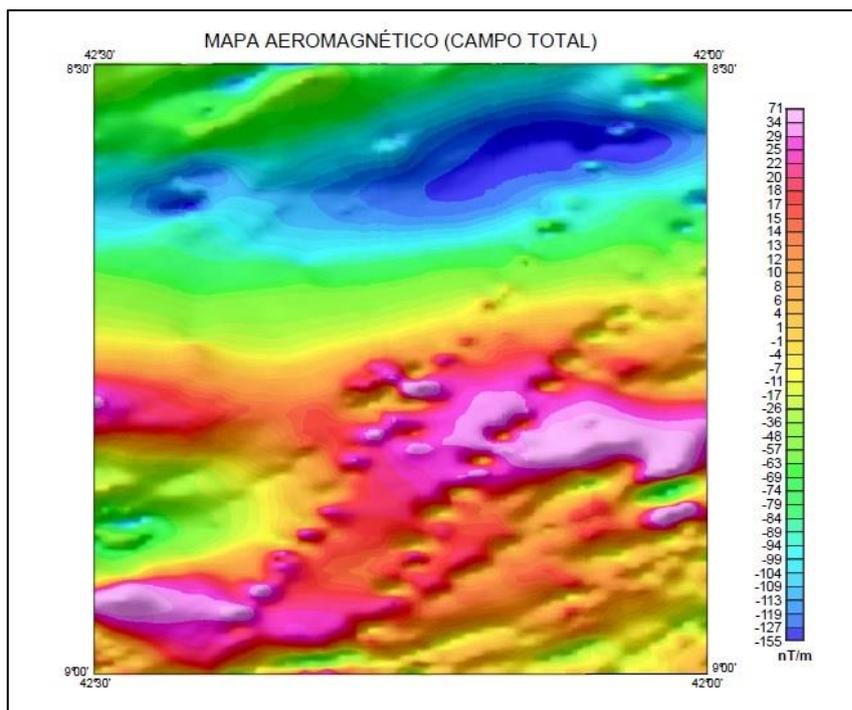
Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 10 - Detalhamento geológico-geomorfológico da área de estudo



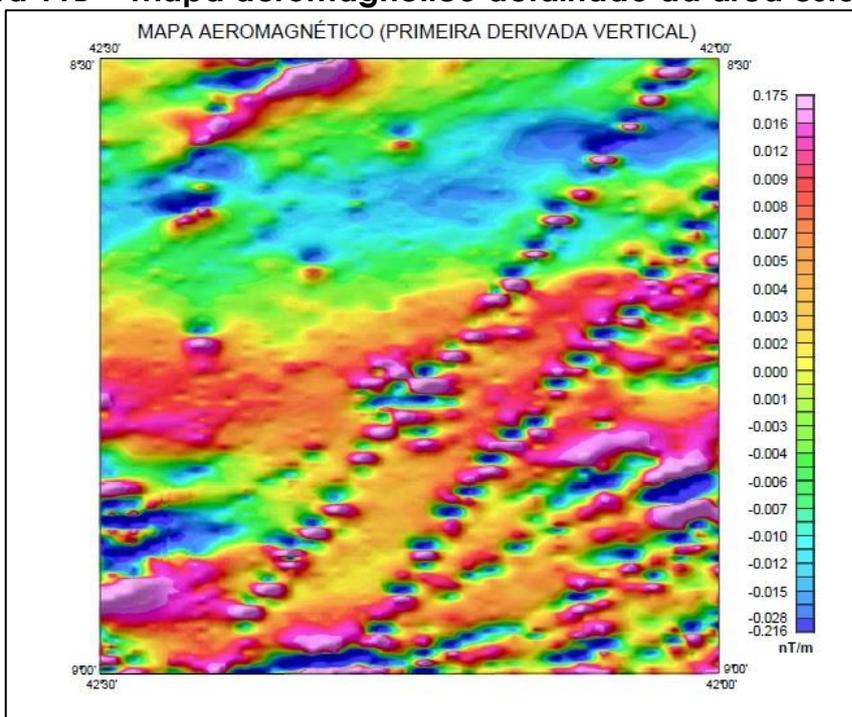
Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 11A - Mapa aeromagnético da área de estudo e suas adjacências



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 11B - Mapa aeromagnético detalhado da área estudada



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Na área de influência do Parque Nacional Serra da Capivara, as morfoesculturas estão representadas basicamente pelos planaltos residuais, tabulares e em patamares, vales encaixados, em manjedoura e alargados,

planícies fluviais, batólitos graníticos e inselbergs, superfícies aplainadas onduladas e degradadas, superfície pedimentada predominantemente erosiva e relevo cuestiforme, conforme destacado na Tabela 1.

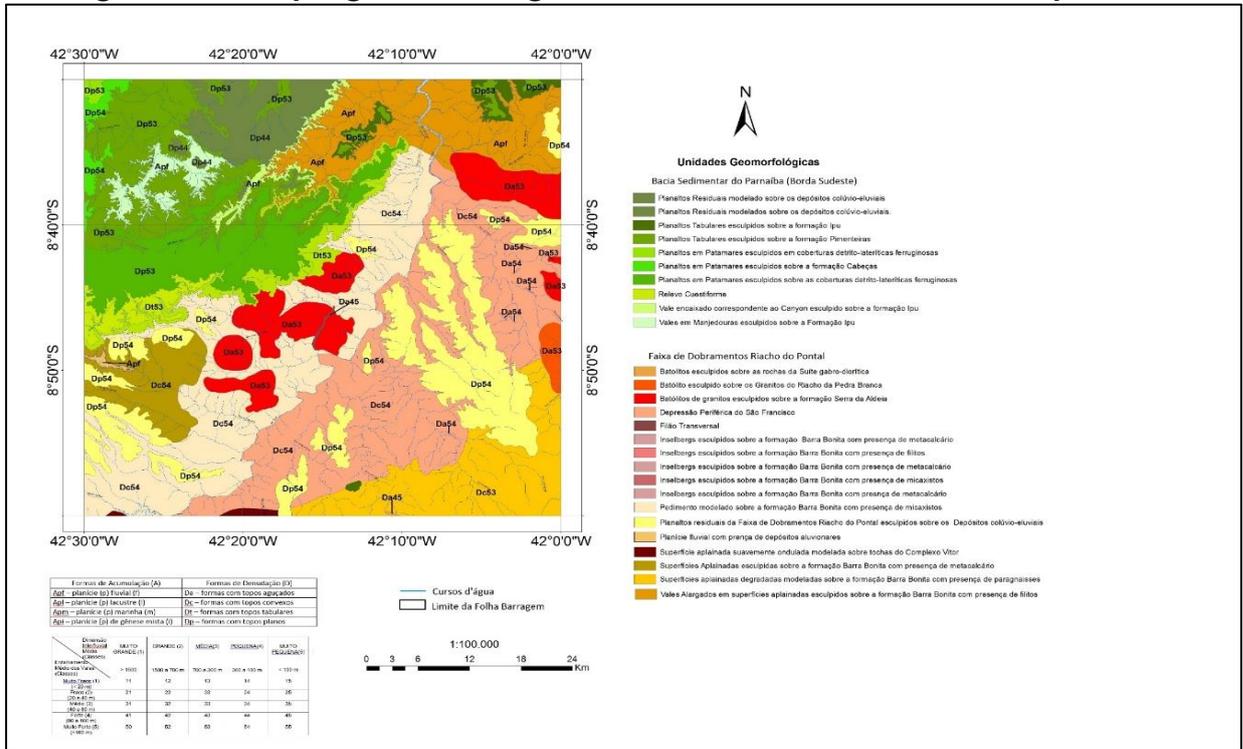
Tabela 1 - Classificação morfoestrutural e morfoescultural do relevo da área de estudo

MORFOESTRUTURAS	PADRÕES MORFOESCULTURAIS
Borda Sudeste da Bacia Sedimentar do Parnaíba	Relevo Cuestiforme esculpido sobre a formação Itaim Dt53
	Relevo Cuestiforme esculpido sobre a formação Ipu Dt53
	Planaltos em Patamares esculpidos em coberturas detrito-lateríticas ferruginosas Dp53
	Planaltos em Patamares esculpidos sobre a formação Cabeças Dp54
	Planaltos tabulares esculpidos sobre a Formação Pimenteiras Dp53
	Vale encaixado esculpido sobre a formação Ipu Apf
	Vales em Manjedouras esculpidos sobre a Formação IpuApf
	Planaltos Residuais modelados sobre os depósitos colúvio-eluviais Dp44
Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal	Batólito elaborado sobre as rochas da Suíte gabro-diorítica Da45
	Batólito elaborado sobre os Granitos do Riacho da Pedra Branca Da53
	Batólito elaborado sobre a formação Serra da Aldeia Da53
	Depressão Periférica do São Francisco Dc54
	Filão Transversal Da45
	Inselbergs esculpidos sobre a formação Barra Bonita com presença de metacalcário Da54
	Inselbergs esculpidos sobre a formação Barra Bonita com presença de filitos Da54
	Inselbergs esculpidos sobre a formação Barra Bonita com presença de micaxistos Da54
	Planaltos Residuais modelado sobre os depósitos colúvio-eluviais Dp54
	Planície fluvial com presença de depósitos aluvionares Apf
	Superfície aplainada suavemente ondulada modelada sobre rochas do Complexo Vitor Dc54
	Superfícies aplainadas esculpidas sobre a formação Barra Bonita com presença de metacalcário Dc54
	Superfícies aplainadas degradadas modeladas sobre a formação Barra Bonita com presença de paragnaisses Dc53
	Vales alargados com superfícies aplainadas produzidos sobre a formação Barra Bonita com presença de filitos Apf
	Pedimento modelado sobre a formação Barra Bonita com presença de micaxistos Dc44
	Planaltos residuais da Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal esculpidos sobre os Depósitos colúvio-eluviais Dp54

Fonte: Elaboração Própria (2022).

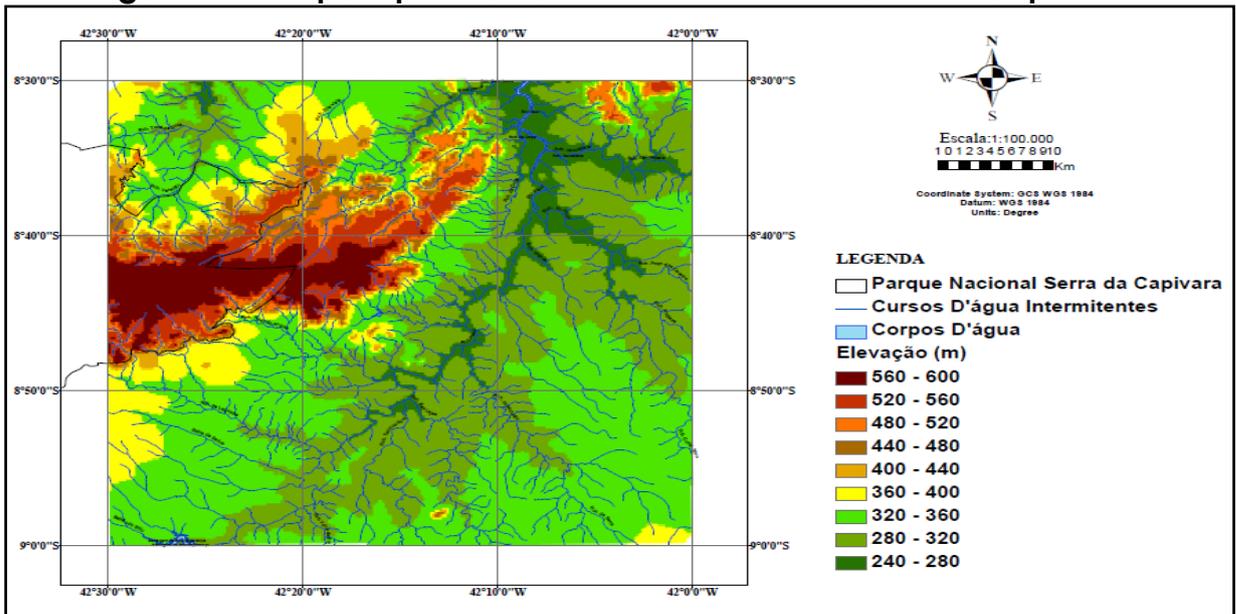
A seguir é detalhada a compartimentação das formas do relevo da área de estudo segundo suas morfoestruturas e morfoesculturas associadas (Figura 12, 13 e 14).

Figura 12 - Mapa geomorfológico da área do P. N. Serra da Capivara



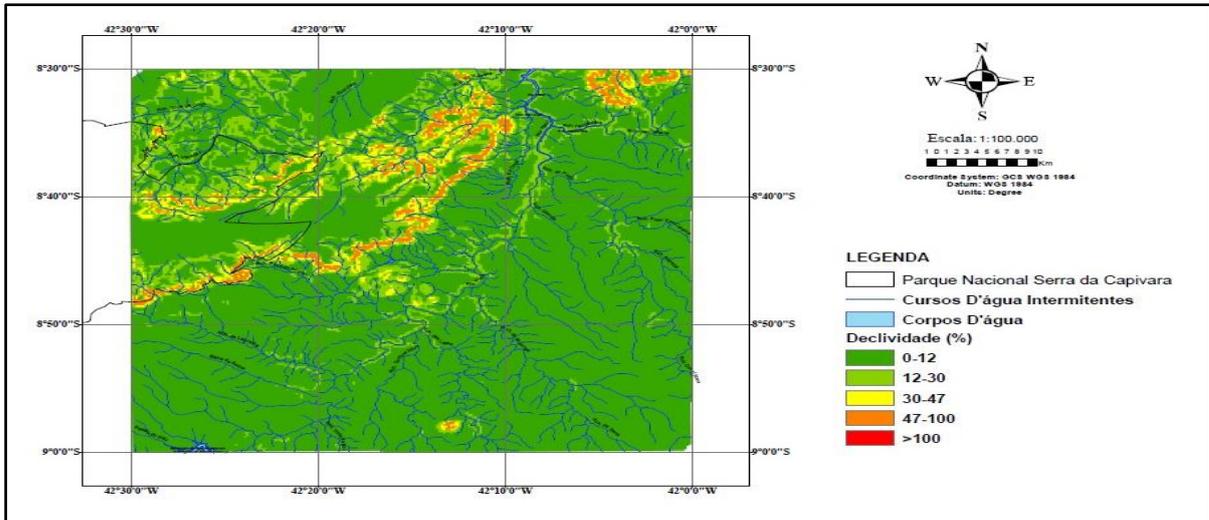
Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 13 - Mapa hipsométrico da área do P. N. Serra da Capivara



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 14 - Mapa de declives da área do P. N. Serra da Capivara



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Bacia Sedimentar do Parnaíba

A Bacia Sedimentar do Parnaíba abriga um padrão de relevo típico de ambiente sedimentar. São planaltos estruturais em patamar, planaltos tabulares, planaltos residuais, cuevas e vales encaixados ou em forma de "manjedoura" (Figura 12). Em geral, a altitude desta unidade varia de 400m a 600m e a declividade é alta em decorrência das condições de resistência das rochas em resposta às condições climáticas pretéritas e atuais (Figuras 13, 14). Os processos erosivos atuantes nesta unidade morfoestrutural consiste principalmente no intemperismo físico e físico-químico, fortemente influenciados pelas falhas e diaclases que ocorrem na área.

Os planaltos da Bacia Sedimentar do Parnaíba são relevos tabulares, estruturais em patamar e residuais do reverso da cuesta (Figuras 13, 14). Foram esculpidos em rochas do Grupo Canindé (Formação Pimenteiras e Cabeças) do Devoniano. Suas altitudes variam de 300 a 600 m. São relevos de degradação em rochas sedimentares (Figura 13). No reverso da cuesta predominam os planaltos em patamar e com topos plano. Entretanto, a medida que se avança em direção ao centro da bacia esses planaltos

assumem caráter residual, isolados e com topos relativamente plano e com algumas ondulações (Figura 12). As vertentes desta unidade são bastante inclinadas chegando a escarpadas. A declividade nesta área apresenta valores que vão de 30% a 47% (Figura 14). Isso se deve, provavelmente, à resistência das rochas em relação aos processos erosivos superficiais. Encontram-se situados na porção noroeste da área e apresentam vales profundos, encaixados, algumas vezes ajustados a falhas, formando verdadeiros canyons.

Os vales encaixados da Bacia Sedimentar do Parnaíba, consistem em relevos de degradação com vertentes de alto declive, com sedimentação de colúvios e depósitos de tálus. A amplitude de relevo varia de 240 a 280 m (Figura 13), com inclinação das vertentes de 47% a 100% de declividade (Figura 14) esses vales chegam a ser escarpados (Figura 14). Correspondem a feições de relevo fortemente entalhadas pela incisão vertical da drenagem formando vales encaixados e incisos sobre os planaltos, estes em geral, pouco dissecados.

As cuevas constituem relevos típicos de borda de bacia sedimentar. São relevos monoclinais presentes na Borda da Bacia Sedimentar do Parnaíba modelados em rochas do Grupo Serra Grande do Siluriano cujas camadas apresentam-se com mergulho menor que 30° em relação a base. A cuesta apresenta cornija bastante diaclasada que acentuam os processos erosivos, principalmente a meteorização física, cuja atuação predominante interfere na meteorização química das rochas contribuindo para a formação de relevos do tipo ruiformes, concentrados principalmente nesta área (Figuras 13, 14). É muito comum nesta unidade a presença de falhas e diaclases. Estas têm origem provavelmente da epirogênese positiva da bacia que favoreceu o entalhamento profundo da cuesta contribuindo para seu recuo progressivo. Encontra-se nesta área a presença de caos de blocos (Figura 12), o que indica o recuo da cuesta e a atuação dos processos de intemperismo, principalmente o do tipo físico. A vertente da cuesta, como característica

típica deste modelado, apresenta-se escarpada, diaclasada em toda sua extensão. As altitudes variam entre 400 e 600 m e a declividade é relativamente alta chegando a 100% (Figuras 13 e 14).

MORFOESCULTURAS ASSOCIADAS À BACIA DO PARNAÍBA:

- **A.1 Relevo Cuestiforme esculpido sobre a formação Itaim e Ipu (Dt53)**
- **A.3 Planaltos em Patamares esculpidos em coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (Dp53)**
- **A.4 Planaltos em Patamares esculpidos sobre a formação Cabeças (Dp54)**
- **A.5 Planaltos tabulares esculpidos sobre a Formação Pimenteiras (Dp53)**
- **A.6 Vale encaixado esculpido sobre a formação Ipu (Apf)**
- **A.7 Vales em Manjedouras esculpidos sobre a Formação Ipu (Apf)**
- **A.8 Planaltos Residuais modelados sobre os depósitos colúvio-eluviais (Dp44)**

Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal

A Depressão Periférica do Médio São Francisco constitui numa unidade morfoestrutural com padrões de relevo levemente ondulado resultante de processos de arrasamento dessas formas ocorridos ao longo do tempo geológico. Estas superfícies aplainadas encontram-se pontilhadas por inselbergs, baixos platôs isolados das superfícies planálticas da borda da Bacia Sedimentar do Parnaíba, indicando a extensão dos limites desta bacia para leste.

O pedimento (ou rampa de colúvio) é característico de clima semiárido e corresponde a uma superfície predominantemente erosiva. É formado pelo material carregado pelos rios logo que deixam as áreas elevadas, e depositados no local. Esta unidade tem sua extensão que vai

desde o sopé da cuesta da Bacia Sedimentar do Parnaíba, até a calha central do Rio Piauí, rio obsequente que corta na frente da cuesta (Figura 12). Morfoestrutura de acumulação com baixas declividades, entre 0 e 12%, e altitudes relativamente baixas de 280m a 320m (Figuras 13 e 14).

Os baixos platôs são planaltos relativamente baixos e isolados. São relevos residuais de degradação em rochas sedimentares. Correspondem a áreas com vertentes escarpadas topos convexos a ondulados, situados a leste e que provavelmente estavam ligados a Bacia Sedimentar do Parnaíba, indicando seu limite para leste. Suas altitudes variam de 320 m a 360 m e declividade de 30% a 47% (Figuras 13 e 14).

As planícies fluviais correspondem às áreas planas situadas ao longo dos cursos d'água. Nesta unidade morfoestrutural a que se inserem, os canais fluviais possuem curso inexpressivo e as planícies predominam em seu entorno formando vales fluviais. Suas altitudes variam de 240 m a 280 m e declividade de 0 a 30%.

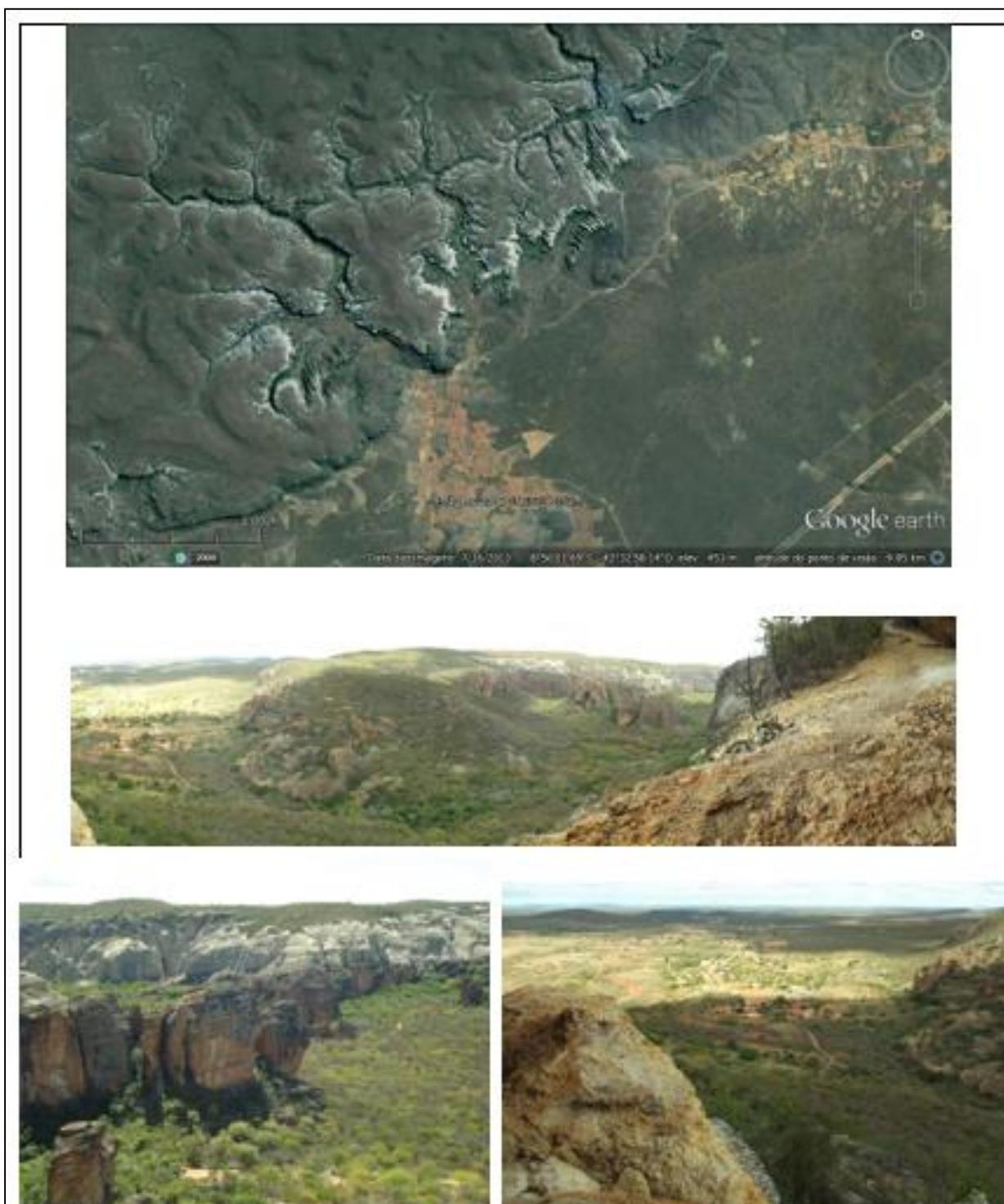
Os batólitos constituem em unidades ligadas a intrusão granítica exposta quando houve o recuo da borda da Bacia do Parnaíba. São de origem Neoproterozóica e encontram-se bastante diaclasadas, fraturadas e falhadas. Suas altitudes variam de 320 m a 400 m e declividades de 12 a 30%.

MORFOESCULTURAS ASSOCIADAS À FAIXA RIACHO DO PONTAL (Figuras 15 a 19):

- **B.1 Batólito elaborado sobre as rochas da Suíte gabro-diorítica (Da45)**
- **B.2 Batólito elaborado sobre os Granitos do Riacho da Pedra Branca (Da53)**
- **B.3 Batólito elaborado sobre a formação Serra da Aldeia (Da53)**
- **B.4 Depressão Periférica do São Francisco (Dc54)**
- **B.5 Filão Transversal (Da45)**
- **B.6 Inselbergs esculpidos sobre a formação Barra Bonita com presença de metacalcário (Da54)**

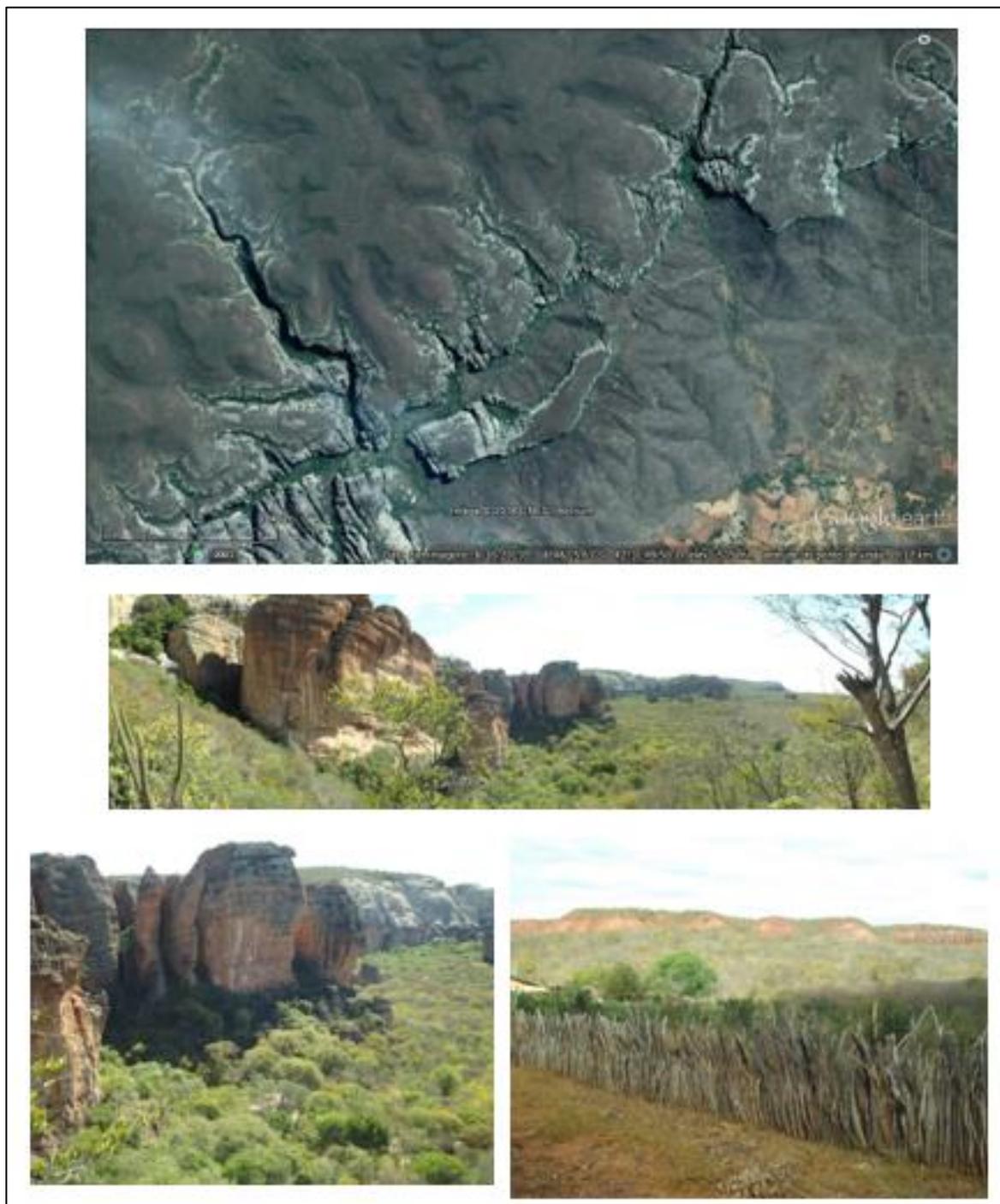
- **B.7 Inselbergs esculpidos sobre a formação Barra Bonita com presença de filitos (Da54)**
- **B.8 Inselbergs esculpidos sobre a formação Barra Bonita com presença de micaxistos (Da54)**
- **B.9 Planaltos Residuais modelado sobre os depósitos colúvio-eluviais (Dp54)**
- **B.10 Planície fluvial com presença de depósitos aluvionares (Apf)**
- **B.11 Superfície aplainada suavemente ondulada modelada sobre rochas do Complexo Vitor (Dc54)**
- **B.12 Superfícies aplainadas esculpidas sobre a formação Barra Bonita com presença de metacalcário (Dc54)**
- **B.13 Superfícies aplainadas degradadas modeladas sobre a formação Barra Bonita com presença de paragnaises (Dc53)**
- **B.14 Vales alargados com superfícies aplainadas produzidos sobre a formação Barra Bonita com presença de filitos (Apf)**
- **B.15 Pedimento modelado sobre a formação Barra Bonita com presença de micaxistos (Dc44)**
- **B.16 Planaltos residuais da Faixa de Dobramentos Riacho do Pontal esculpidos sobre os Depósitos colúvio-eluviais (Dp54).**

Figura 15 - Mosaico com diaclases e as morfoesculturas no limite geológico



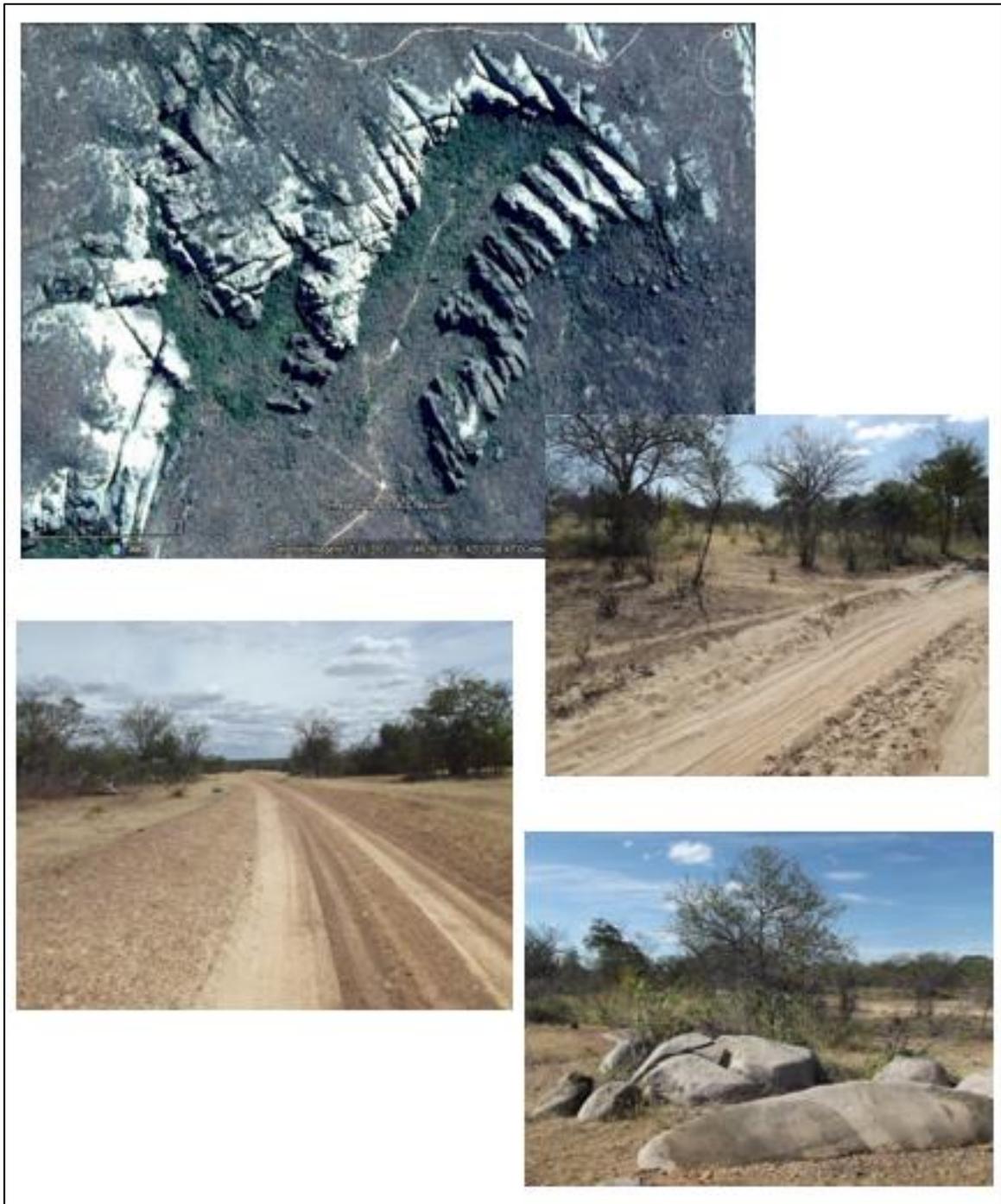
Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 16 - Mosaico com diaclases e as morfoesculturas no limite geológico



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 17 - Mosaico com diaclases e as morfoesculturas no pedimento



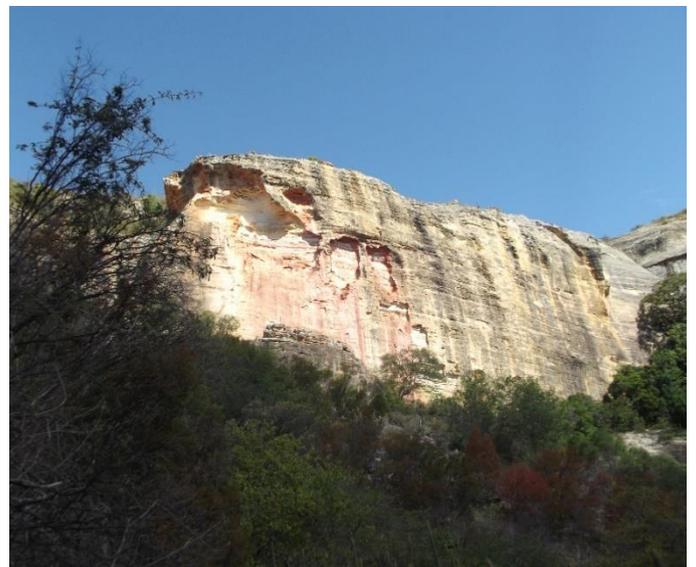
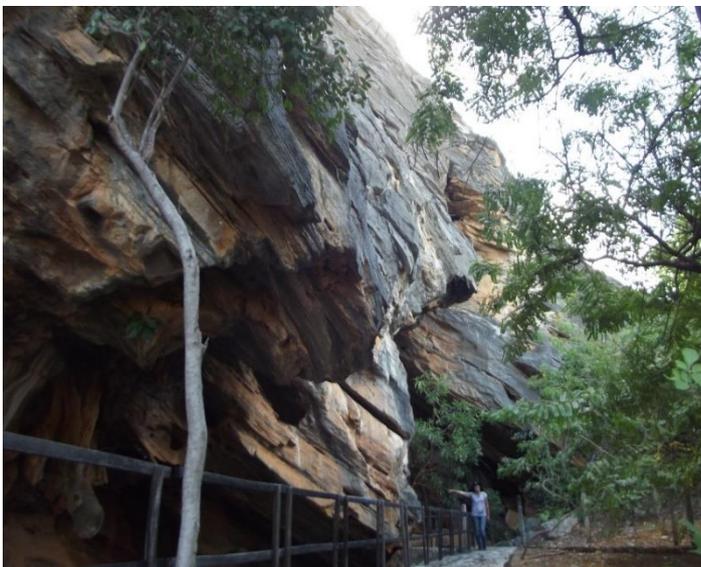
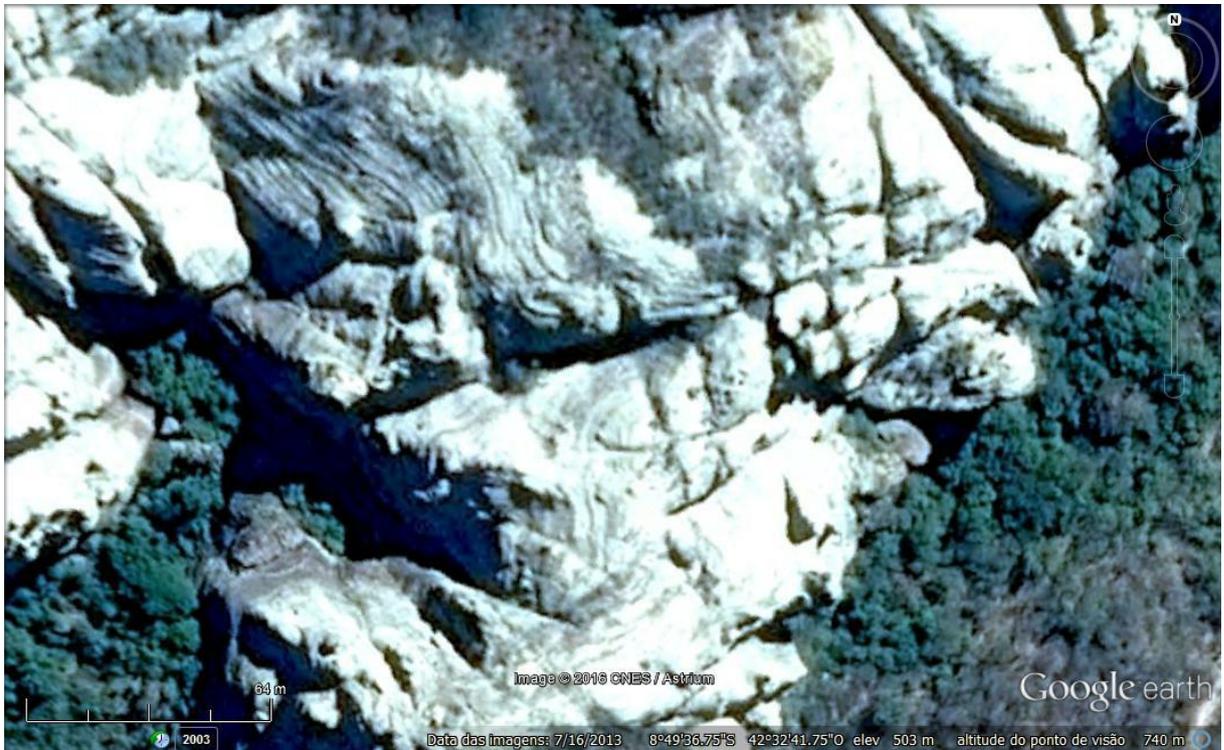
Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 18 - Mosaico com diaclases e as morfoesculturas no pedimento



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 19 - Mosaico com diaclases e as morfoesculturas nos vales do planalto

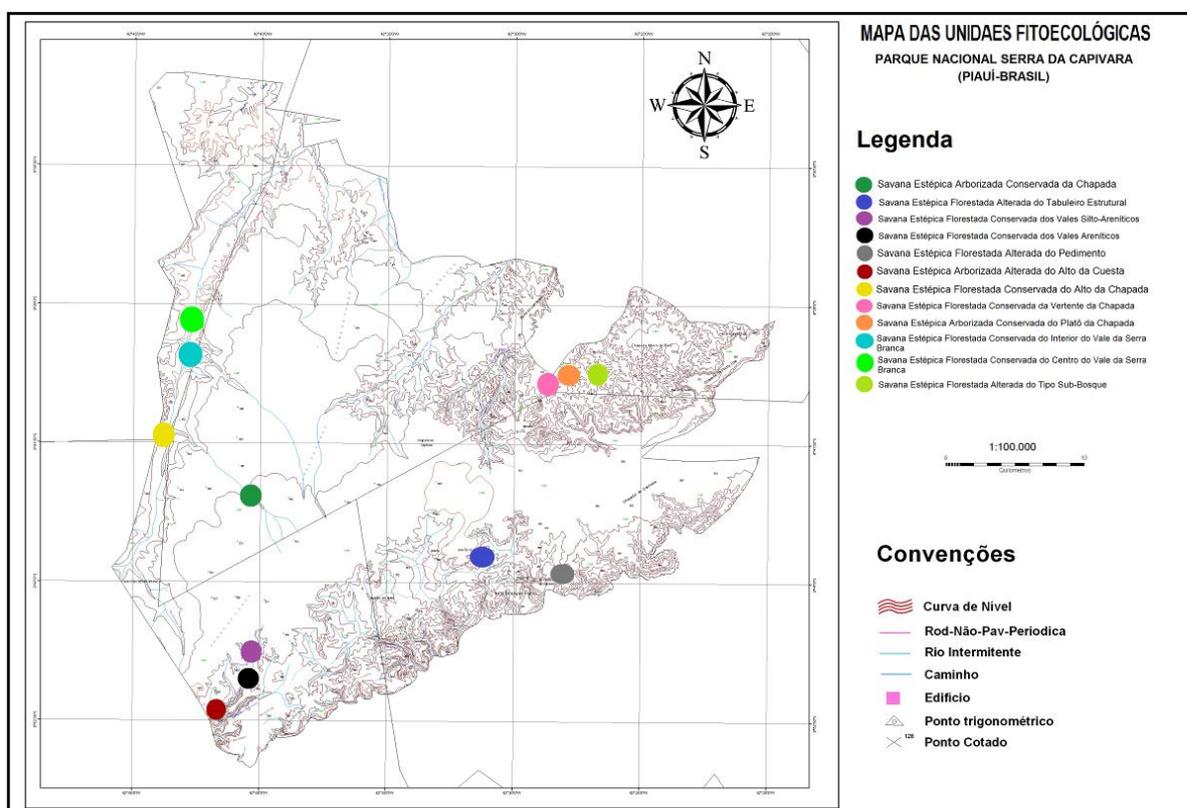


Fonte: Elaboração Própria (2022).

COMPARTIMENTAÇÃO DA VEGETAÇÃO DA ÁREA DO P. N. SERRA DA CAPIVARA – GRANDES UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS/FITOECOLÓGICAS

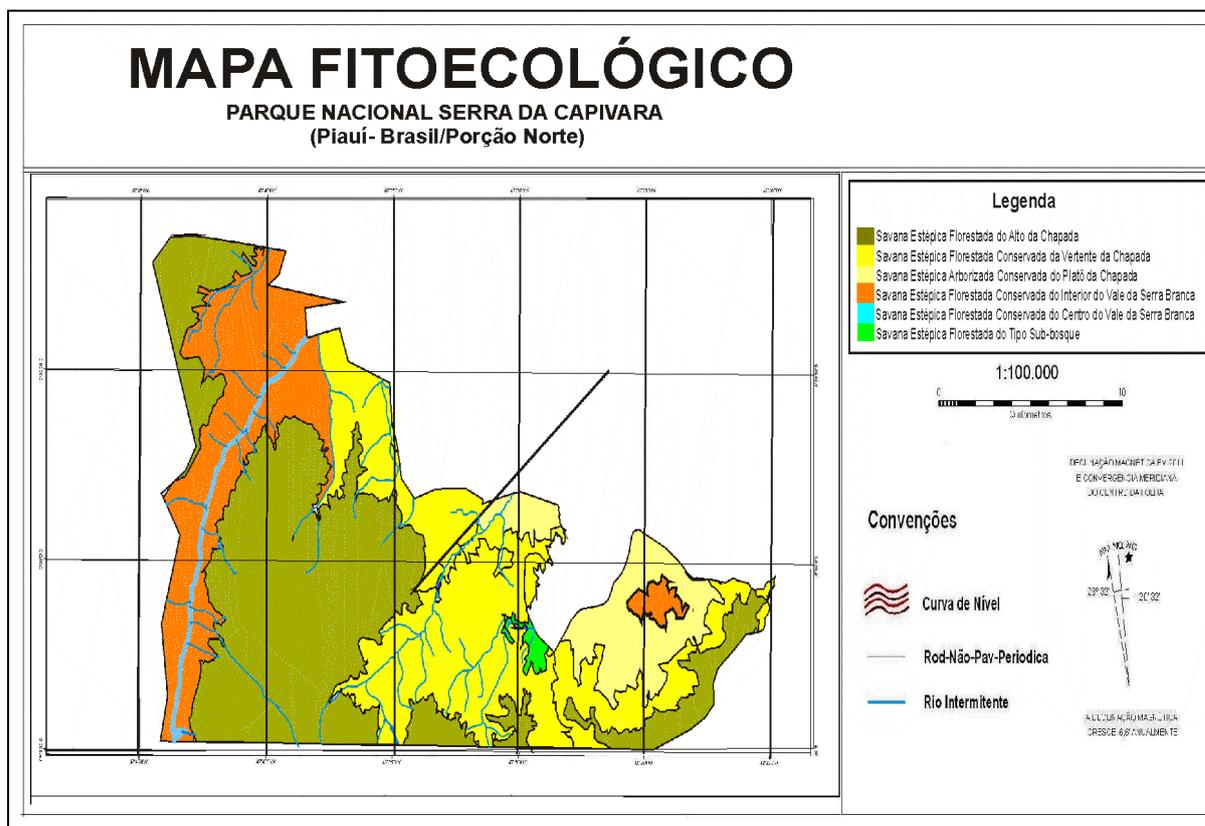
A área de estudo foi dividida em 12 unidades fitoecológicas. Com base nas informações coletadas a partir dos levantamentos cartográficos e bibliográficos e nas observações em campo, foi elaborado o Mapa de Pontos das Unidades Fitogeográficas do Parque Nacional Serra da Capivara (Figuras 20 e 21). Foram definidas doze unidades representativas das diferentes composições ambientais da área de influência do Parque Nacional Serra da Capivara. De uma forma geral, observa-se que as variações topográficas, pedológicas e litológicas são responsáveis pelas diferentes fisionomias da vegetação, na medida em que definem os padrões de drenagem e todos os mecanismos ligados aos processos morfogenéticos.

Figura 20 - Pontos representativos das unidades fitoecológicas da área



Fonte: Elaboração Própria (2022).

Figura 21 - Mapa fitogeográfico da porção norte do P. N. Serra da Capivara



Fonte: Elaboração Própria (2022).

UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS/FITOECOLÓGICAS DA PORÇÃO NORTE DO PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA

Savana Estépica Florestada Conservada do Alto da Chapada

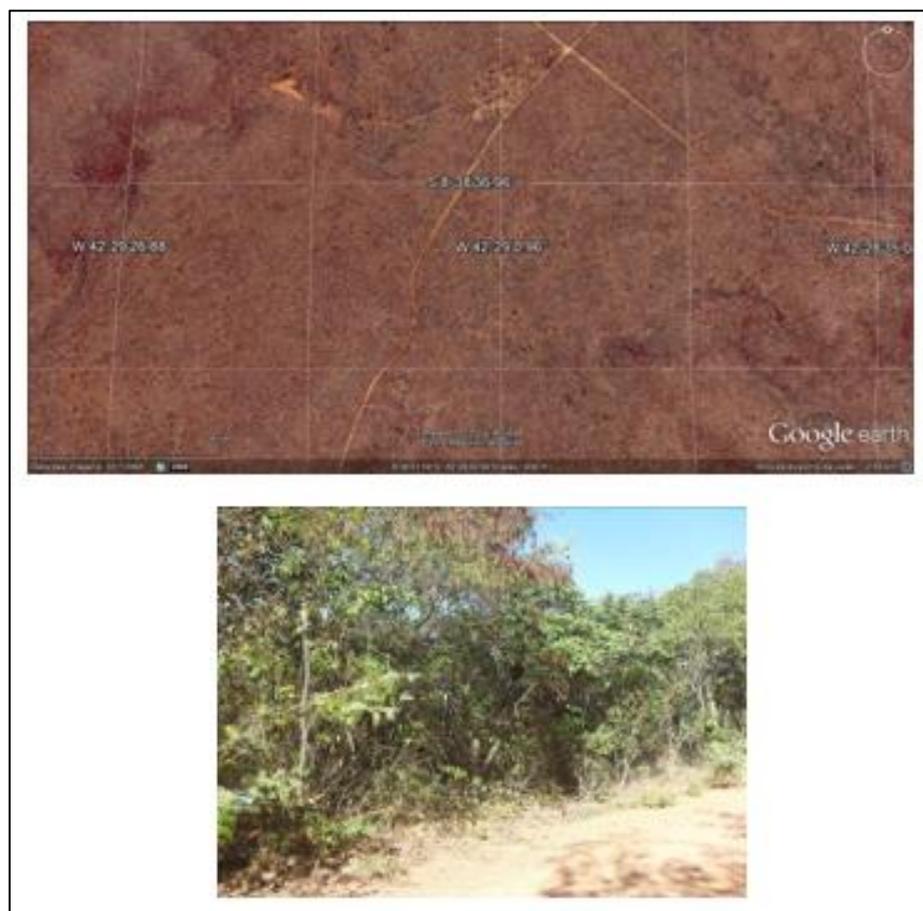
As chapadas (planaltos areníticos) localizam-se na região noroeste do Parque Nacional Serra da Capivara constituindo relevos tabulares do reverso da cuesta. Apresentam-se ligeiramente inclinadas de norte para oeste, com altitude variando entre 500 e 600 m. As chapadas são cortadas por vales encaixados com orientação norte-sul, bordejados por relevo ruiniforme. Na região em questão (região norte), o relevo evolui de chapadas para faixas tabulares, em seguida a morros residuais isolados. Aparecem principalmente sobre os Depósitos Colúvio-Eluviais representados pela Serra Talhada, Serra

Branca, Serra do Congo, Serra Nova, Serra Vermelha e Serra Grande que fazem parte de um complexo que leva o nome de Serra do Bom Jesus do Gurguéia.

A litologia é representada basicamente por sedimentos arenosos, areno-argilosos e conglomeráticos. No alto da chapada, os solos são latossolos vermelho-amarelos com dominância de areia, significativamente secos e móveis na superfície. Os solos do planalto sedimentar são ácidos (mais ácidos que os solos do pedimento), com baixa capacidade de retenção e impróprios para agricultura tradicional. Os latossolos são dominantes (aproximadamente 50% da superfície da área) e são predominantemente amarelo e vermelho-amarelo. Os latossolos amarelos têm horizonte B latossólico, de coloração amarelada, são profundos, drenados e predominantemente álicos e ácidos. São solos inaptos para o uso agrícola devido a baixa fertilidade e deficiência hídrica, mas são apropriados para a pastagem, entretanto a área encontra-se desabitada.

Quanto à vegetação, na chapada predomina a caatinga, classificada como Savana Estépica Florestada Conservada, destacando-se espécies como a Ata brava (*Rolliniopsis leptopetala*), a Farinha seca (*Thiloa glaucocarpa*) e a Guabiroba (*Camponesia sp.*). Essa unidade caracteriza-se por apresentar uma homogeneidade fisionômica, com uma formação vegetal significativamente densa, de difícil penetração, com numerosos arbustos de pequeno porte distribuindo-se entre os indivíduos maiores. Dentre as características marcantes da vegetação caatinga, verificou-se nessa unidade que parte das espécies são decíduas, com intensa caducifolia das folhas, e, quanto a presença de indivíduos espinhosos, constataram-se a insignificante ocorrência de espécies suculentas, como as cactáceas (Figura 22).

Figura 22 - Vista geral da unidade fitogeográfica 1



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Savana Estépica Florestada Conservada da Vertente da Chapada

A Savana Estépica Florestada Conservada da Vertente da Chapada refere-se às vertentes da chapada, aparecendo geologicamente sobre os Depósitos Colúvio-Eluviais. Com inclinação voltada para o leito fluvial, a vegetação apresenta caráter arbóreo com espécies acima de 3 m de altura, galhos tortuosos e troncos grossos com diâmetro acima de 20 cm. Parte das espécies são, também, semidecíduas e subcaducifólias por apresentarem, apesar de uma copa rarefeita, presença de folhas que variam de pequenas à grande e ainda presença de sombra de até 10 m de largura.

Localização: 8° 38' 36,32" S e 42° 29' 03,10" W. Altitude: 435 m. Geologia: Depósitos Colúvio-Eluviais. Litologia: sedimentos arenosos, areno-argilosos e conglomeráticos. Geomorfologia: Chapada (Vertente). Morfogênese: área correspondente a vertente dos planaltos areníticos (chapadas) do reverso da cuesta. O mergulho das camadas da chapada é fraco de modo que suas vertentes possuem leve inclinação. O desnível entre o alto e o sopé desses planaltos está em torno dos 500 metros. Solos: litólicos que compreendem solos rasos, pouco desenvolvidos, de caráter distrófico e pedregoso. Vegetação: apresenta caráter arbóreo com espécies acima de 3 m de altura e galhos tortuosos.

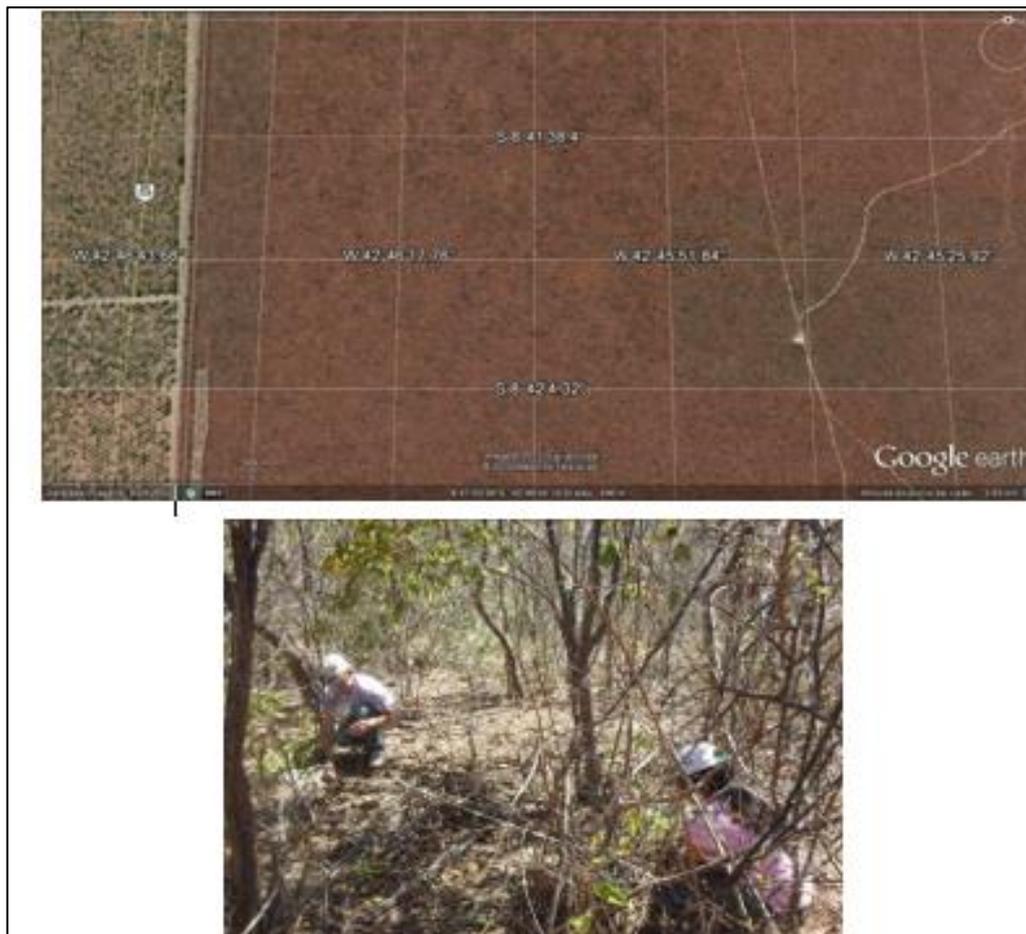
Savana Estépica Arborizada Conservada do Platô da Chapada

A Savana Estépica Arborizada Conservada do Platô da Chapada possui características que se assemelham à área do alto e da vertente da chapada, mas há diferenças. O relevo correspondente à área do platô constitui-se numa superfície plana no contato entre a chapada e o leito fluvial assentados sobre a formação cabeças. É uma área de leve inclinação receptora de sedimentos do alto da chapada com presença de uma fina camada de areia fina. A vegetação apresenta porte de altura entre 1 e 3 m e acima de 3 m, com frequência maior das espécies da Camaratuba (*Cratylia mollis*) e Angico de bezerro (*Piptadenia obliqua*). Dentre as características marcantes da vegetação dessa unidade, verificou-se que parte delas são semidecíduas, subcaducifólias, com copa predominantemente rarefeita, por apresentarem folhas na maior parte muito pequenas, o que não condiciona em parte a formação de sombra.

Localização: 8° 38' 39,09" S e 42° 28' 41,93" W. Altitude: 422 m. Geologia: Formação Cabeças. Litologia: arenitos e siltitos. Geomorfologia: Chapada (Platô). Morfogênese: área correspondente ao platô dos planaltos areníticos (chapadas) do reverso da cuesta. Constitui numa superfície plana elaborada por processos de acumulação. Solos: latossolos derivados de areias

quartzosas. Vegetação: apresenta altura entre 3 m, com frequência maior das espécies da Camaratuba (*Cratylia mollis*) e Angico de bezerro (*Piptadenia obliqua*). Dentre as características marcantes da vegetação dessa unidade, verificou-se que parte delas são semidecíduas, subcaducifólias, com copa predominantemente rarefeita por apresentarem folhas muito pequenas, o que não condiciona a formação de sombra (Figura 23).

Figura 23 - Vista geral da unidade fitogeográfica 3



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Savana Estépica Florestada Conservada do Interior do Vale da Serra Branca

Formação florestal presente em alguns vales da porção norte da área estudada, para efeito deste estudo foi escolhido o Vale da Serra Branca. O

vale do Riacho Baixa do Lima ou Serra Branca constitui-se num vale em manjedoura, característico de estrutura concordante horizontal, e corta a chapada na direção n/s formando *canyon* com feições ruiformes esculpidas em morros testemunhos mantidos pelo grau de resistência das rochas dentro do vale e nas cornijas da chapada. Esse vale encontra-se assentado sobre a Formação Cabeças do e o paleozóico, entalhado e escavado pelo riacho e apresenta vertentes abruptas e fundo pouco alargado devido, entre outros motivos, ao grau de resistência das rochas.

A litologia da área é representada pela presença de arenitos finos e silticos intercalados aos arenitos grosseiros e folhelhos da Formação Pimenteiras. Os solos são constituídos por associações de Podzólicos, litólicos e latossolos vermelho-amarelo, além de solos distróficos típicos, de textura média, típico de vegetação do tipo subcaducifólia e de relevo suave a ondulado possuindo elevado potencial agrícola.

A vegetação é arbórea com porte acima de 3m e chegando até 15m, com dominância de espécies como a Pitombeira (*Talisia esculenta*), o Jatobá verdadeiro (*Hymenae eriogyne*), a Gameleira (*Ficus Sp.*), a Umbaúba (*Celropia cf. pelata*) e o Louro (*Ocotea bracteosa*). Foram encontradas na área espécies de Mucunã utilizadas em caso de sobrevivência por falta de água, devido conter grande armazenamento de água em seus troncos. Algumas espécies foram introduzidas, como o cajuzeiro (*Anacardium occidentale*), por se tratar de uma área que já foi antropizada e hoje se encontra recuperada. A formação vegetal desta unidade apresenta características diferentes da vegetação pertencente à mesma formação geológica, em razão do substrato geológico e do relevo diferenciado. Sendo assim, a vegetação apresenta um porte mais elevado, pouca densidade, copa predominantemente densa, típica de formações florestais, troncos relativamente grossos chegando a 50m de diâmetro e em alguns casos apresentam raízes expostas por se desenvolverem em solos rasos com rocha matriz exposta no entorno de olho d'água. Corresponde à área do olho

d'água do Vale da Serra Branca, situado no interior do vale onde brota água o ano inteiro num enclave rochoso (Figura 24).

Figura 24 - Vista geral da unidade fitogeográfica 4



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Savana Estépica Florestada Conservada do Centro do Vale da Serra Branca

Constitui na maior unidade da porção norte do parque da Serra da Capivara. Corresponde a uma extensa área de relevos de fundo chato e plano que cortam a chapada nas direções N/S. Atualmente não apresentam leito fluvial perene, entretanto, eram intermitentes anteriormente à década de 1970, mas hoje se encontram totalmente secos com vegetação desenvolvida sobre o leito fluvial.

Nessa unidade, diferentemente da anterior, apesar de ainda estar no vale do Riacho Baixa do Lima ou Serra Branca, apresenta um conjunto de

características diferenciadas que são determinantes. O leito do vale equivale à área do curso principal do riacho, na parte central, correspondente ao talvegue com orientação norte/sul.

É uma área de fundo chato e plano diferentemente dos outros vales, pois o que seria um leito fluvial intermitente, anteriormente à década de 1970, hoje se encontra totalmente seco com vegetação desenvolvida, constituindo-se numa área peculiar, de vegetação característica diferenciada em relação a outras porções do vale, assentado geologicamente sobre a Formação Cabeças do eopaleozóico.

A litologia da área é representada pela presença de arenitos finos e silticos intercalados aos arenitos grosseiros e folhelhos da Formação Pimenteiras. Os solos são constituídos por associações de podzólicos, litólicos e latossolos vermelho-amarelo, além de solos distróficos típicos, de textura média, típico de vegetação do tipo subcaducifólia e de relevo suave a ondulado possuindo elevado potencial agrícola.

A vegetação possui predominância de porte acima de 3m, chegando até 7 m, com espécies que variam de 1 a 3m. Encontra-se maior frequência de espécies como o Pau pereira (*Platycyamus regnellii*), o Marmeleiro (*Croton soderianus*) e a Maniçoba (*Manihos Catingae*). Na área há espécies como o Cipó de Tatu (*Fridericia speciosa*) e a Camaratuba (*Cratylia mollis*) que constituem herbáceas distribuídas entre as espécies de grande porte formando um emaranhado e um adensamento que dificulta a penetração. Quanto a fisionomia, as espécies apresentam tronco que varia de fino a grosso chegando até 20 cm, copa predominantemente rarefeita ou por não terem folhas em sua maioria ou por apresentarem folhas de média a muito pequena. Com isso a área possui pouca sombra ou quase nenhuma. Outras características marcantes são a tortuosidade dos troncos, a raiz em condições normais e a presença de espécies com cicatrizes realizadas pelo homem para a abertura de estradas dentro do Parque Nacional Serra da Capivara (Figura 25).

Figura 25 - Vista geral da unidade fitogeográfica 5



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Savana Estépica Florestada Alterada do Tipo Sub-bosque

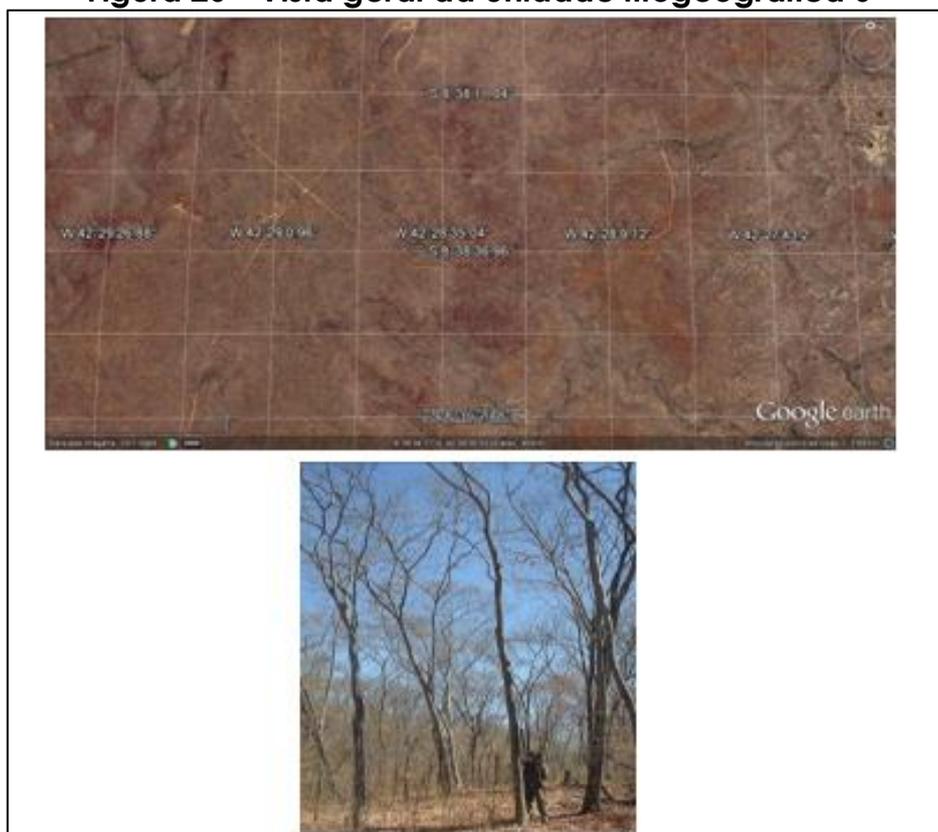
A área da unidade em questão constitui-se morfologicamente em colinas da Bacia Sedimentar. As colinas correspondem a baixas elevações do terreno, com topos arredondados e planos com amplitudes e declividades baixas. É derivado de processos de acumulação resultantes dos sedimentos oriundos da chapada. Possuem vertentes com inclinação pouco acentuada e com localização específica no limite norte do parque. Além disso, encontra-se assentada sobre a Formação Pimenteiras do eopaleozóico.

A litologia é composta por arenitos interdigitados com folhelhos, arenitos quartzosos e subgrauvacas quartzosas. Os solos da área constituem-se em associações com predomínio de solos litólicos distróficos decorrentes de relevo ondulado e forte ondulado.

Geografia: Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 4, n. 2, Dossiê Temático/Número Especial, p. 118-187, jul./dez. 2022.

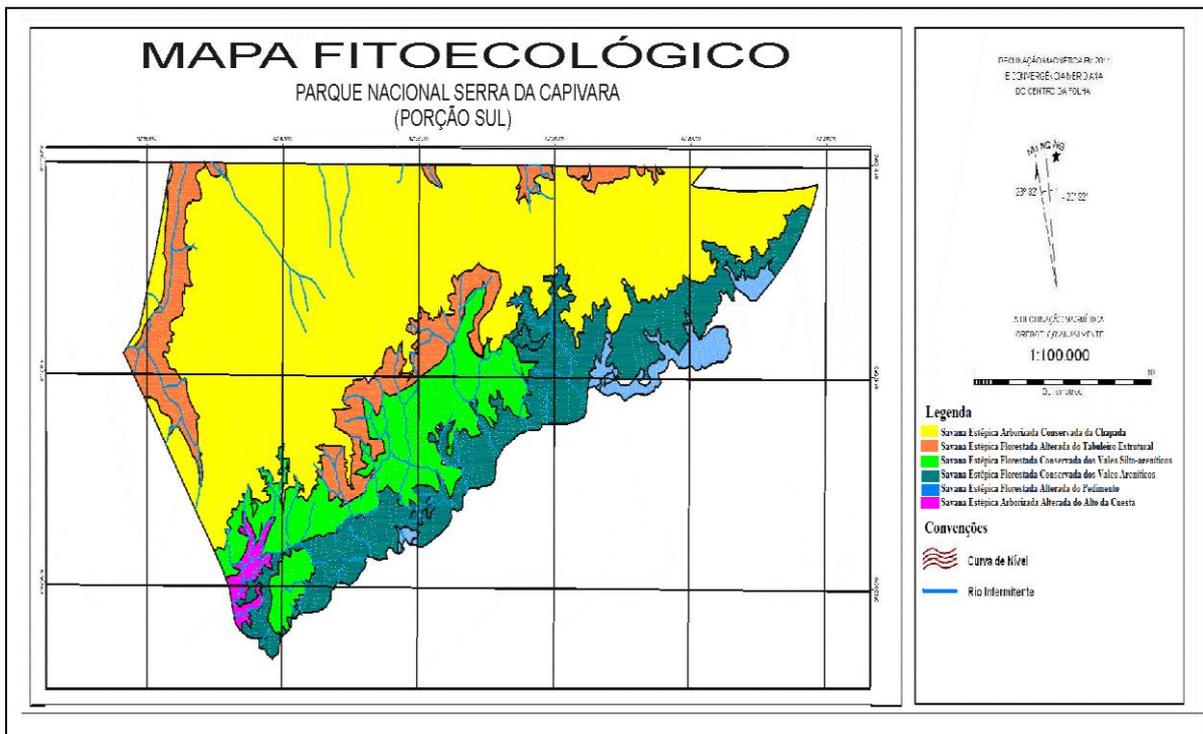
A formação vegetal em questão apresenta como espécies dominantes o Angico Vermelho (*Parapiptadenia rigida*) e o Miroró (*Bauhinia Spp.*). A vegetação é do tipo arbórea com porte acima de 3m. A área encontra-se alterada pelo desmatamento com pastagem de caprinos. Uma característica das espécies vegetais da presente área é a existência de espaços entre os indivíduos o que concede semelhança de bosques. Outra característica é a presença de Sapopembas (raízes tabulares que auxiliam na sustentação da espécie). Além disso, encontram-se caules suberosos e diâmetros acima de 20 cm. Apesar do porte elevado dos indivíduos, estes apresentam copa rarefeita o que condiciona a ausência de sombras (Figuras 26 e 27).

Figura 26 - Vista geral da unidade fitogeográfica 6



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Figura 27 - Mapa fitogeográfico da porção sul do P. N. Serra da Capivara



Fonte: Elaboração Própria (2022).

UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS/FITOECOLÓGICAS DA PORÇÃO SUL DO PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA

Savana Estépica Arborizada Conservada da Chapada

Topograficamente, essa unidade corresponde às áreas mais elevadas da região mapeada, com relevo plano elaborado por processo de sedimentação derivado de erosão fluvial regressiva, em cotas altimétricas em torno de 500 metros, aparecendo principalmente sobre os Depósitos Colúvio-Eluviais representados pela Serra Talhada, Serra Branca, Serra do Congo, Serra Nova, Serra Vermelha e Serra Grande, que fazem parte de um complexo que leva o nome de Serra do Bom Jesus do Gurguéia. A litologia é representada por sedimentos arenosos, areno-argilosos e conglomeráticos.

Os solos da chapada são latossolos vermelho-amarelos com dominância de areia, significativamente secos e móveis na superfície. O recobrimento do solo pela vegetação é fraco, de modo que se encontram

expostos. Esses latossolos são dos mais ácidos da região, possuem horizonte húmico quase inexistente onde a matéria orgânica em decomposição se encontra entre 0 e 3 centímetros de profundidade. No geral são solos que apresentam uma alta permeabilidade, além de uma baixa fertilidade natural, gerando um espaço impróprio para a agricultura tradicional (EMPERAIRE, 1980). A área é utilizada para caça e coleta e vem sendo desmatada para implantação de monoculturas.

Quanto à vegetação, predomina nessa unidade a Savana Estépica Arborizada Conservada destacando-se espécies como o Angico de Bezerra (*Piptadenia obliqua*), a Maniçoba (*Manihot catingae*), o Jatobá (*Hymenaea* spp.) e a Guabiroba (*Camponesia* sp.). Essa unidade caracteriza-se por apresentar uma homogeneidade fisionômica, com uma formação vegetal significativamente densa, de difícil penetração, com numerosos arbustos de pequeno porte distribuindo-se entre os indivíduos maiores. Espécies como a Toca da Onça, conspícua na área, se ramificam desde sua base, com porte significativo, formando tufo de cerca de 10 caules. Dentre as características marcantes da vegetação caatinga, verificou-se nessa unidade que parte das espécies são decíduas, com intensa caducifolia das folhas, e, quanto a presença de indivíduos espinhosos, constataram-se a insignificante ocorrência de espécies suculentas, como as cactáceas. Essa unidade está localizada à 08° 43' 42,63'' S e 42° 33' 14,27'' W, numa altitude de 600 metros (Figura 28).

Figura 28 - Vista geral da unidade fitogeográfica 7



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Savana Estépica Florestada Alterada do Tabuleiro Estrutural

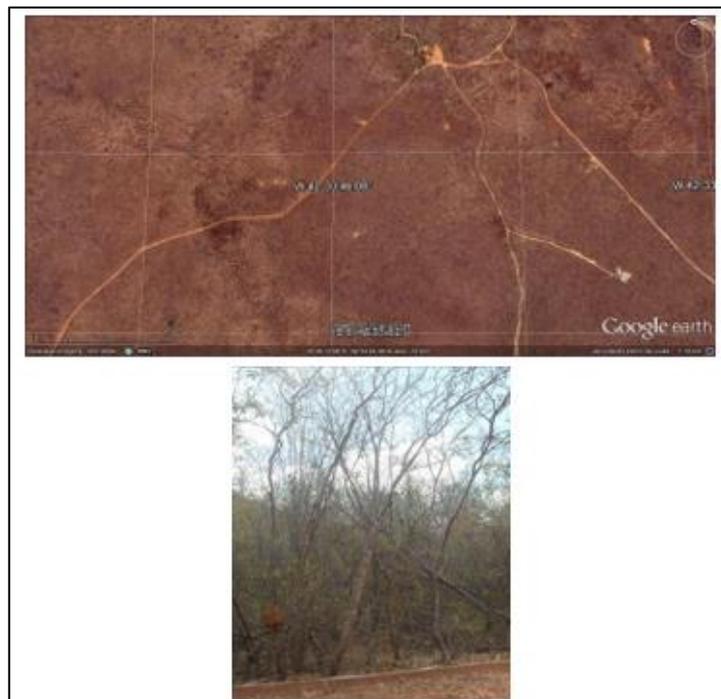
Corresponde a uma faixa de aproximadamente 30 km, anteriormente ocupada pelo povoado Zabelê, situada em áreas com cotas altimétricas que variam de 450 a 300 metros. Constitui-se num relevo tabular de topo plano dissecado em estreitos interflúvios e drenagem com vales bem encaixados. A geomorfologia é resultante de erosão diferencial gerada a partir dos arenitos vermelhos da chapada e dos arenitos brancos, mais resistentes, da Formação Cabeças (Pellerin, 1984).

A litologia é representada por arenitos e siltitos de ambiente fluvial, estuário e marinho raso. Quanto aos solos, predominam associações de latossolos distróficos que vão de areno-limosos a areno-argilosos vermelho amarronzado, com alto teor de acidez.

A vegetação é classificada como Savana Estépica Florestada Alterada. Foi significativamente alterada em períodos anteriores (aproximadamente 30 anos atrás), quando a área foi povoada pela comunidade Zabelê. Quanto ao porte, espécies arbóreas são conspícuas na área, mas há também presença de indivíduos médios. O Pau de Rato (*Caesalpinia bracteosa*), o Marmeleiro (*Croton soderianus*), o Angico (*Piptadenia spp.*) e a Unha de Gato (*Acacia langdorsffi*) são dominantes.

Características típicas da formação Caatinga estão presentes nessa unidade: significativa caducifólia dos componentes vegetais, presença de espécies espinhosas e suculentas, a maioria dos indivíduos vegetais com diâmetro abaixo ou em torno de 10 cm e presença de espécies xerófilas. Quanto à densidade, verificou-se que grande parte da área é povoada por uma caatinga mais densa, enquanto em porções esporádicas a fisionomia assemelha-se a um sub-bosque. A unidade está localizada nas coordenadas 8° 46' 15,32" S e 42° 33' 51,26" W, sob altitude de 509 m (Figura 29).

Figura 29 - Vista geral da unidade fitogeográfica 8



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Savana Estépica Florestada Conservada dos Vales Silto-Areníticos

Geomorfologicamente, corresponde a uma área de vale. Estes vales cortam os planaltos areníticos (chapadas) do reverso da cuesta. Constituem superfícies de fundo chato, que cortam a chapada na direção norte-sul, dominados por cornijas de arenitos sub-verticais, em relevo ruiforme arredondado (PELLERIN, 1984). Local onde são encontrados a maioria dos registros da presença humana pré-histórica, constituindo a melhor zona de concentração de abrigos com pinturas rupestres dos platôs da chapada.

As características do meio físico variam segundo o substrato geológico. No caso dos vales silto-areníticos, estes são representados pela Formação Pimenteiras. A litologia é composta por arenitos, siltitos e folhelhos oriundos de ambiente marinho raso. A Formação Pimenteiras está situada a nordeste da área do Parque Nacional Serra da Capivara, possui espessura de aproximadamente 70 metros e é composta de bancos alternados de arenitos e siltitos (ARRUDA, 1993). O silte foi responsável pela formação de vales de grandes dimensões na área, como o Baixão da Esperança. Com relação aos solos, suas características são semelhantes aos solos da chapada, sendo predominantemente areno-argilosos, com pH ácido (pouco ácidos com relação aos solos da chapada), pobres em matéria orgânica e de baixa fertilidade para o desenvolvimento da agricultura.

A vegetação é classificada como Savana Estépica Florestada Conservada. Dominam espécies como a Jurema Vermelha (*Acacia spp.*), Jurema Branca (*Desmanthus virgatus*), Farinha Seca (*Thiloua glaucocarpa*) e o Feijão de Boi (*Capparis flexuosa*). Constitui numa formação vegetal de caatinga típica de ambiente úmido devido às circunstâncias do relevo (área de vale). Em razão dessa característica, verificou-se além da fisionomia arbórea da vegetação, uma fraca deciduidade das folhas, sendo do tipo subcaducifólia, e a presença de indivíduos de Carnaúba (*Copernicia cerifera*), o que prova a significativa umidade da área. Com relação a

densidade, constitui-se numa formação vegetal pouco densa, com indivíduos espaçados e presença de herbáceas entre estes. No que tange à proteção ambiental, corresponde a uma área onde as espécies vegetais presentes estão visivelmente conservadas. Unidade localizada à 8° 50' 47,57" S e 42° 40' 22,23" W, com altitude de 495 m (Figura 30).

Figura 30 - Vista geral da unidade fitogeográfica 9



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Savana Estépica Florestada Conservada dos Vales Areníticos

A presente categoria possui características que se assemelham à área dos Vales Silto-Areníticos, as diferenças existentes são em razão do substrato geológico. No caso dos Vales Areníticos, estes são representados pela Formação Serra Grande.

Corresponde a uma área de vale que corta os planaltos areníticos do reverso da cuesta na direção norte-sul, constituindo superfícies de fundo

chato, dominados por cornijas de arenitos sub-verticais (entre 50 e 100 metros), em relevo ruiforme arredondado. Os vales internos da chapada constituem no local onde são encontrados a maioria dos registros da presença humana pré-histórica, sendo a melhor zona de concentração de abrigos com pinturas rupestres sobre rocha.

Os Vales Areníticos são representados pela Formação Serra Grande. A litologia é composta por conglomerados, arenitos e intercalações de siltitos e folhelhos oriundos de ambiente fluvial entrelaçado, marinho raso e glacial. Com relação aos solos, são predominantemente areno-argilosos, com pH ácido, pobres em matéria orgânica e de baixa fertilidade para o desenvolvimento da agricultura.

A vegetação é classificada como Savana Estépica Florestada Conservada. Dominam espécies como a Unha de Gato (*Acacia piauhienses*), Farinha Seca (*Thiloa glaucocarpa*), Cangalheiro (*Pterodon abruptus*) e o Angico de Bezerra (*Piptadenia obliqua*). Constitui numa formação vegetal de caatinga típica de ambiente úmido devido às circunstâncias do relevo (área de vale). Essa unidade está localizada sob as coordenadas 8° 51' 10,02" S e 42° 40' 40,49" W, em altitude de 483 m.

Savana Estépica Florestada Alterada do Pedimento

Unidade localizada no Pedimento, um dos três compartimentos geomorfológicos na divisão do Parque Nacional Serra da Capivara de PELLERIN (1984). Localizado a sul da área de estudo, sobre o escudo cristalino pré-cambriano da depressão periférica do Rio São Francisco, o pedimento corresponde a um relevo de planície de erosão, escavado nas rochas metamórficas entre a cuesta de arenito siluro-devoniana e os afloramentos de quartzito pré-cambriano da Serra dos Dois Irmãos, com largura de aproximadamente 80 km e altitudes que variam entre 300 e 400 metros, inclinando-se suavemente a partir de suas bordas em direção a calha central do Rio Piauí.

Os relevos que constituem o pedimento podem ser entendidos como uma superfície mais aplainada a norte, onde dominam a série de micaxistos com ocorrência de alguns inselbergs de granito e maciços calcários, e uma superfície movimentada a sul, onde domina a série gnáissica, com relevo significativo apresentando numerosos inselbergs. O pedimento constitui na melhor zona da área estudada de concentração de água, com presença de lagos e lagoas, sendo significativamente habitada e cultivada.

A depressão periférica da planície pré-cambriana do Rio São Francisco contém rochas dos Grupos Caraíba e Salgueiro. No caso da presente unidade, o pedimento é representado pela Formação Barra Bonita. A litologia é composta de cianita, estaurolita, granada e micaxistos. Quanto aos solos, estes são predominantemente areno-argilosos, ácidos, pobres em matéria orgânica e de baixa fertilidade para a agricultura. Numa comparação dos solos do planalto sedimentar com o pedimento, observa-se que os solos do pedimento são mais argilosos, menos ácidos, possuem capacidade de retenção de água maior sendo mais ocupados com a agricultura. Os latossolos são dominantes (aproximadamente 50% da área), do tipo amarelo e vermelho-amarelo.

A vegetação é classificada como Savana Estépica Florestada Alterada. A porção de amostra escolhida está localizada à 8° 47' 28,51" S e 42° 28' 00,08" W, numa altitude de 457 metros. A área do pedimento correspondente a presente classificação é conhecida popularmente como 'Queimada Velha'. Constitui numa superfície de vertente, significativamente inclinada, que se encontra bastante arrasada devido o uso e manejo do solo. A alta caducifoliedade das folhas é característica marcante das espécies observadas. Dominam o Angico (*Piptadenia spp.*), o Pau de Rato (*Caesalpinia bracteosa*), o Marmeleiro (*Croton soderianus*) (Figura 31).

Figura 31 - Vista geral da unidade fitogeográfica 11



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

Savana Estépica Florestada Alterada do Alto da Cuesta

Ponto localizado à $8^{\circ} 52' 21,02''$ S e $42^{\circ} 42' 06,53''$ W em altitude de 471 metros. No mapa geomorfológico de Pellerin (1984), o ponto está situado na zona de cuesta, centro da área de estudo, entre os planaltos areníticos e o pedimento. A cuesta possui orientação sudoeste-nordeste, largura de aproximadamente 7 km e amplitude entre o planalto e o pedimento de 250 metros (ARRUDA, 1993). A cuesta é dupla com tabuleiro intermediário e possui entalhe em cânions dendríformes de paredes ruiniformes.

Nesse ponto a cuesta é representada geologicamente pela Formação Complexo Sobradinho-Remanso, que litologicamente é composta de ortognaisses migmatíticos, tonalítico-trondhjemíticos e granodioríticos com

enclaves máficos e restos de rochas supracrustais. Os solos são predominantemente rasos, pobres em matéria orgânica, inviáveis para prática da agricultura.

A vegetação nesse ponto encontra-se significativamente alterada pelas pastagens e culturas que existiam no passado. Fisionomicamente verificou-se uma formação arbustiva aberta dominante, com solo pedregoso e descoberto pela vegetação, além de alta caducifólia dos indivíduos perdendo todas as folhas na época da seca (Figura 32).

Figura 32 - Vista geral da unidade fitogeográfica 12



Fonte: Elaboração Própria. Acervo dos autores (2022).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Parque Nacional Serra da Capivara, com suas áreas de relevo tabuliforme, chapadas dissecadas pelos vales encaixados no seu interior na direção norte/sul, presença de morros testemunhos em ruínas, rochas resistentes aos processos exógenos locais, sítios arqueológicos no interior, constitui-se numa área de grande importância ecológica e geoarqueológica, o que justifica a importância de sua preservação.

As áreas de planaltos e chapadas (e morfoesculturas relacionadas) da bacia sedimentar do Piauí-Maranhão e a área da depressão periférica (e suas morfoesculturas relacionadas) formada pela planície pré-cambriana do Rio São Francisco, são recobertas por uma vegetação de caatinga bastante heterogênea (fisionomia), em particular rica em espécies (composição), e estratificada em andares distintos (estrutura).

No que se refere especificamente a área em estudo, o que se percebe é que a vegetação do Parque Nacional Serra da Capivara apresenta-se bastante diferenciada (segundo a fisionomia, composição e a estrutura), apesar de, em alguns casos, os tipos de vegetação estarem assentadas sobre a mesma formação geológico-geomorfológica. O que condiciona a variação da vegetação na área são as características do relevo e da litologia, determinando traços fitofisionômicos particulares.

Foi com base nas informações obtidas em gabinete, aferidas em campo, e correlatadas com os levantamentos cartográficos e trabalhos de mapeamento e geoprocessamento, que se chegou à proposta de classificação apresentada neste trabalho, com determinação das unidades Fitogeográficas e Geomorfológicas da região de influência do Parque Nacional Serra da Capivara (PI).

Como considerações finais deste trabalho, vale destacar alguns aspectos sobre os impactos na área, onde a flora foi parcialmente degradada, em função da retirada da cobertura vegetal. Porções do Parque

Nacional Serra da Capivara foram desmatadas em épocas passadas quando localidades dentro da área eram habitadas; com a criação da Unidade de Conservação os moradores foram retirados do parque, e com isso houve uma sucessão vegetal, estando hoje toda a área preservada. No entanto, há o desenvolvimento de pastagens e culturas anuais nas áreas adjacentes ao parque. Entre as atividades antrópicas mais prejudiciais aos ambientes da região do P. N. Serra da Capivara, destacam-se:

a) A derrubada constante das matas ainda existentes e que vão diminuindo cada vez mais o espaço para sobrevivência e a procriação dos animais que ainda vivem na área;

b) As queimadas que são praticadas todos os anos na época da seca, para a limpeza do terreno e renovação das pastagens. Todos os anos estas queimadas penetram nas áreas de mata preservada, provocam incêndios, causam a destruição dos ambientes, matam animais;

c) Monoculturas de cajueiro vêm penetrando pelo norte da área transformando as paisagens, as capoeiras e os pequenos capões de matas em grandes lavouras de caju. Essas monoculturas são queimadas na época das secas, o que provoca a degradação ambiental e a extinção de pequenos animais, acelerando o desequilíbrio destas populações.

No contexto dos resultados atingidos pela pesquisa, este artigo produzido constitui instrumento de valor para pesquisadores e estudantes envolvidos com a questão ambiental, em especial nas atividades exigidas no planejamento da unidade de conservação estudada. Sugere-se que sejam incentivadas pesquisas para que se possa compreender o ambiente do Parque Nacional Serra da Capivara, permitindo o desenvolvimento da área, em benefício das gerações futuras, melhorando a qualidade de vida.

NOTA FINAL

Este trabalho é dedicado à memória da geógrafa Christiane Carvalho Neres (*in memoriam*). Nossa geomorfóloga nos deixou muito cedo, de forma

repentina, deixando a todos os seus amigos com muita saudade. A Chris, como era conhecida, foi uma competente geógrafa, com grande inclinação para os estudos de geomorfologia, e os trabalhos com geoprocessamento e cartografia.

Chris concluiu a licenciatura em Geografia pela Universidade Federal do Piauí, onde desenvolveu o projeto de Iniciação Científica intitulado “Estudo Fitogeográfico da Área do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí-Brasil)”, em parceria com os professores Jorge Luis Oliveira-Costa e Agostinho Paula Cavalcanti (*in memoriam*). O projeto se consolidou como uma parceria de sucesso, tendo sido publicados inúmeros trabalhos em eventos e revistas, para além do projeto ter recebido o prêmio de “melhor trabalho de iniciação científica do CNPq”. Foi um momento importante, que marcou o início da jornada dos jovens geógrafos Chris Neres e Jorge Oliveira-Costa.

A partir desta experiência, a Chris foi aprovada no Mestrado em Geografia da Universidade Federal da Paraíba, com um projeto no âmbito do mapeamento geomorfológico da região do Parque Nacional Serra da Capivara. Chris mudou-se para João Pessoa e deu início no mestrado da UFPB, entretanto encontrou inúmeras dificuldades para desenvolvimento do seu projeto, muito em razão das pessoas DESPREZÍVEIS com as quais lidou na geografia da UFPB.

Esta difícil experiência deixou ‘marcas’ profundas na Chris, das quais ela nunca se recuperou, tendo, como consequência deste impacto, abandonado a academia e os estudos geográficos. Ninguém tem o direito de entrar no caminho de alguém para destruí-lo, sobretudo quando se trata de um jovem cientista; este certamente seja um dos piores pecados mortais que existe. O presente trabalho possui os últimos materiais desenvolvidos pela Chris do seu projeto sobre o mapeamento da região da Capivara. Para seus amigos fica a saudade da pessoa doce, companheira, extremamente competente e parceira.



Nossa geomorfóloga Christiane Neres em campo, na região da Capivara.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza do Brasil: potencialidades paisagísticas**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALCOFORADO-FILHO, F. G. 1993. **Composição florística e fitossociologia de uma área de caatinga arbórea no município de Caruaru-PE**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.A. Províncias Estruturais Brasileiras. In: SIMP. DE GEOL. DO NORDESTE, 8, Campina Grande, PB, **Atas [...]**, Campina Grande, 1977, p. 363-391.

ALMEIDA, J. R. *et al.* **Planejamento Ambiental**. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999.

ANDRADE-LIMA, Dárdano de. The caatingas dominium. **Revista brasil. Bot.** V. 4, p.149-153, 1981.

ANDRADE-LIMA, Dárdano de. Vegetação. In: IBGE, **Atlas Nacional do Brasil**, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1966.

ARRUDA, M. B. **Ecologia e antropismo na área do município de São Raimundo Nonato e Parque Nacional Serra da Capivara (PI)**. 1993. Tese (Mestrado). Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia, UNB, Brasília (DF), 1993.

BRAGA, Renato. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 4. ed. Natal: Editora universitária da UFRN, 1976.

- BRASIL. **Projeto RADAM**. Brasília: Ministério das Minas e Energia, 1973.
- CASSETI, V. **Geomorfologia**, Livro digital, [s.d]. Disponível em:
- COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. **Carta do Brasil ao Milionésimo**. Brasília, 2004. Folha SC 23 Rio São Francisco. Programa Geologia do Brasil. Escala 1: 1.000.000.
- CORDANI, U. G. et al. **Estudo preliminar de integração do Pré-Cambriano com os eventos tectônicos das bacias sedimentares brasileiras**. Rio de Janeiro, Petrobrás, 1984. (Ciência- Técnica – Petróleo).
- EMPERAIRE, L. A Região da Serra da Capivara (Sudeste do Piauí) e sua Vegetação. **Brasil Florestal**, [S.l.], v.60, p. 5-21, 1984.
- EMPERAIRE, L. **La caatinga du sud-est du Piauí (Brésil): étude ethnobotanique**. Paris, 1980. Tese (Doutorado em Ciências) – Université Pierre et Marie Curie-Paris VI, 1980.
- FERNANDES, A. 1990. **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylos Comunicações, 1990.
- FERNANDES, A. G. **Fitogeografia Brasileira**. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2007.
- FERNANDES, A. G. Vegetação do Piauí. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 32, 1982, Teresina, **Anais [...]**. Teresina, 1982, p.313-318.
- FERNANDES, A. G.; BEZERRA, P. **Estudo Fitogeográfico do Brasil: aspectos fitosociológicos e florísticos**. São Paulo: Hucitec / EDUSP, 1990.
- FERNANDES, A.; BEZERRA, P. 1990. **Estudo fitogeográfico do Brasil**. Stylos Comunicações, Fortaleza.
- FERRI, M. G. **Vegetação Brasileira**. Belo Horizonte: Editora Itatiaia; São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.
- FUMDHAM. **Parque Nacional Serra da Capivara – Piauí – Brasil**. São Raimundo Nonato: Fundação Museu do Homem Americano, 1998.
- GUERRA, A. J. T. ; CUNHA, S. B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- HENRY, W. **Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais**. 2. ed. São Paulo: Ed. UNESP, 2001.
- IBAMA. **Plano de Manejo do Parque Nacional Serra da Capivara**. Brasília: 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Geografia do Brasil - Região Nordeste**. Rio de Janeiro, v. 2, 1977.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992.

LEMOS, J. R. **Fitossociologia do componente lenhoso de um trecho de vegetação arbustiva caducifólia espinhosa no Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil**. Dissertação (Mestrado). Pós-Graduação em Biologia Vegetal – Universidade Federal do Pernambuco – Recife (PE), Recife, 1999.

LUETZELBURG, P. v. **Estudo botânico do Nordeste**. Rio de Janeiro, Inspeção Federal de Obras Contra as Secas. v. 3 ,1922/1923. (Publicação 57, Série 1, A).

MARTINS, C. **Biogeografia e Ecologia**. 5. ed. São Paulo: Nobel, 1985.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2004.

MUELLER -DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

NERES, C. C; OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; CAVALCANTI, A. P. B. Caracterização Geomorfológica da Área do Parque Nacional Serra da Capivara - Piauí (Brasil) com Vistas para o Planejamento Ambiental. In: III WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM BACIAS HIDROGRÁFICAS, 2011, Fortaleza - CE. **Anais [...]**. Fortaleza - CE: Editora da UFC, 2011. p. 659-667.

NERES, C. C; OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; CAVALCANTI, A. P. B. Fatores Abióticos e Bióticos que Influenciam o Planejamento Ambiental da Área do Parque Nacional Serra da Capivara-PI. In: SILVA, J. M. O.; SILVA, E. V. da; SEABRA, Giovanni; RODRIGUEZ, J. M. M. (org.). **Gestão dos Recursos Hídricos e Planejamento Ambiental**. 2 ed. Fortaleza - CE: Editora da UFC, 2009, v. 2, p. 368-374.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. Análise dos Condicionantes Paisagísticos: Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí - Brasil. **Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 4, p. 1-10, 2009.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P. Interpretação, mapeamento e gestão territorial da paisagem vegetal do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí-Brasil. In: OLIVEIRA-COSTA, J. L. P.; ZACHARIA, A. A. P.; MEDINILHA, A. (org.). **Métodos e técnicas no estudo da dinâmica da paisagem física nos países da CPLP - comunidade dos países de expressão portuguesa**. 1. ed. Málaga, Espanha: EUMED - Universidade de Málaga (Espanha), 2022, v. 1, p. 1-50.

Geografia: Geografia: Publicações Avulsas. Universidade Federal do Piauí, Teresina, v. 4, n. 2, Dossiê Temático/Número Especial, p. 118-187, jul./dez. 2022.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; CAVALCANTI, A. P. B. Caracterização Biogeográfica e Impactos Ambientais - Parque Nacional Serra da Capivara - Município de São Raimundo Nonato/PI. In: SEABRA, G. de F.; MENDONÇA, I. T. L. (org.). **Educação Ambiental Para a Sociedade Sustentável e Saúde Global**. 2ed. João Pessoa - PB: Editora da UFPB, 2009, v. 2, p. 386-392.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; CAVALCANTI, A. P. B. Caracterização Faunística, Florística e Impactos Ambientais - Parque Nacional Serra da Capivara - Município de São Raimundo Nonato/PI. In: SILVA, J. M. O.; SILVA, E. V. da; SEABRA, Giovanni; RODRIGUEZ, J. M. M. (org.). **Gestão dos Recursos Hídricos e Planejamento Ambiental**. 2. ed. Fortaleza - CE: Editora da UFC, 2009, v. 2, p. 439-445.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; NERES, C. C. Biogeografia de Espécies da Caatinga do Parque Nacional Serra da Capivara, São Raimundo Nonato/Piauí-Brasil. In: In: III WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM BACIAS HIDROGRÁFICAS, 2011, Fortaleza - CE. **Anais [...]**. Fortaleza - CE: Editora da UFC, 2011. p. 63-73.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; NERES, C. C; CAVALCANTI, A. P. B. Estudo Fitogeográfico das Espécies Arbóreas e Arbustivas da Caatinga Piauiense: Parque Nacional Serra da Capivara (Brasil). **Acta Geográfica**, v. 6, p. 181-195, 2012.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; NERES, C. C; CAVALCANTI, A. P. B. **Pesquisa e aplicação dos estudos geocológicos no planejamento e gestão do território: Estudo Fitogeográfico da Área do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí-Brasil) e Adjacências**. Teresina (Piauí): Repositório Digital da Universidade Federal do Piauí/Seção Seminários/Anais, 2010 (Relatório de Iniciação Científica PIBIC).

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; NERES, C. C; CAVALCANTI, A. P. B. **Quadro Fitogeográfico da Porção Sul do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí-Brasil)**. In: JORNADA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA 64ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 2012, São Luis - MA. **Anais [...]**. São Luis - MA: Editora da UFMA, 2012. p. 1726-1726.

OLIVEIRA-COSTA, J. L. P; NERES, C. C; CAVALCANTI, A. P. B. **Quadro Fitogeográfico da Porção Norte do Parque Nacional Serra da Capivara (Piauí-Brasil)**. In: JORNADA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA 64ª REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 2012, São Luis - MA. **Anais [...]**. São Luis - MA: Editora da UFMA, 2012. p. 3476-3476.

PELLERIN, J. Les bases physiques. In: Láire archéologique du sud-est du Piauí. In: GUIDON, N. (org.). **Recherche sur lês Civilisations**, Paris, v. 1, p. 11-22, 1984.

PENTEADO, Margarida. **Fundamentos de Geomorfologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

POPP, José Henrique. **Geologia Geral**. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil**: aspectos sociológicos e florísticos. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de caatinga em Pernambuco**. 1922, Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1922.

RODAL, M. J. N., SAMPAIO, E. V. S. ; FIGUEIREDO, M. A. 1992. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico - ecossistema Caatinga**. Sociedade Botânica do Brasil, Brasília, 1991.

ROMARIZ, D. A. **Aspectos da vegetação do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Lemos, 1996.

ROSS, J. S. Registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. **Rev. Geografia**. São Paulo, IG-USP, 1992.

SCHOBENHAUS FILHO, C. *et al.* **Carta geológica do Brasil ao Milionésimo – Folha Tocantins (SC.22)**. Departamento Nacional de Produção Mineral. Brasília, 1975.

SOUZA, C. R. de G. *et al.* **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2005.

SOUZA-LIMA, W.; HAMSI JR., G. P. Bacias sedimentares brasileiras: Origem, evolução e classificação. **Phoenix**, v. 49, p 1-4, 2003.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.

TROPPEMAIR, H. **Biogeografia e Meio Ambiente**. Rio Claro:[S.n.], 1989.

VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro IBGE, 1991.